

**Biegefestigkeiten von keilgezinktem  
Vollholz bei Flach- und Hochkantbiegung  
– vergleichende Untersuchungen nach  
DIN 68140-1 und EN 385**

**T 3002**

T 3002

Dieser Forschungsbericht wurde mit modernsten Hochleistungskopierern auf Einzelanfrage hergestellt.

Die Originalmanuskripte wurden reprotechnisch, jedoch nicht inhaltlich überarbeitet. Die Druckqualität hängt von der reprotechnischen Eignung des Originalmanuskriptes ab, das uns vom Autor bzw. von der Forschungsstelle zur Verfügung gestellt wurde.

Im Originalmanuskript enthaltene Farbvorlagen, wie z.B. Farbfotos, können nur in Grautönen wiedergegeben werden. Liegen dem Fraunhofer IRB Verlag die Originalabbildungen vor, können gegen Berechnung Farbkopien angefertigt werden. Richten Sie Ihre Anfrage bitte an die untenstehende Adresse.

© by Fraunhofer IRB Verlag

2003, ISBN 3-8167-6505-X

Vervielfältigung, auch auszugsweise,  
nur mit ausdrücklicher Zustimmung des Verlages.

**Fraunhofer IRB Verlag**

Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau

Postfach 80 04 69

70504 Stuttgart

Nobelstraße 12

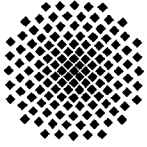
70569 Stuttgart

Telefon (07 11) 9 70 - 25 00

Telefax (07 11) 9 70 - 25 08

e-mail [info@irb.fhg.de](mailto:info@irb.fhg.de)

URL <http://www.IRBbuch.de>



---

**Biegefestigkeiten von keilgezinktem Vollholz  
bei Flach- und Hochkantbiegung  
- vergleichende Untersuchungen  
nach DIN 68140-1 und EN 385 -**

SIMON AICHER  
TORSTEN WINDMÜLLER

Otto-Graf-Institut – Universität Stuttgart  
Fachbereich - Holz, Holzwerkstoffe, Holzbau  
Stuttgart  
2002



## Vorwort

Die Verwendung von keilgezinktem Vollholz erfuhr in den letzten Jahren im Rahmen der generell zunehmenden Verwendung von Holz im Bauwesen einen sehr hohen Zuwachs. So wird u. a. für Rahmenhölzer von Holztafelementen in Deutschland mittlerweile nahezu ausschließlich keilgezinktes Vollholz eingesetzt. Die Anforderungen an die Herstellung und Festigkeitskontrolle von keilgezinktem Vollholz sind heute durch die bauaufsichtlich eingeführte Norm DIN 68140-1:1998 geregelt. Daneben besteht die als deutsche Norm übernommene europäische Norm EN 385:1995. Die beiden Normen sind nur in wenigen Punkten deckungsgleich.

Ziel des Forschungsvorhabens war, durch Vorlage eines umfangreichen experimentellen Datensatzes und geeignete statistische Auswertungen, sicherheitsrelevant gebotene Änderungen der europäischen Keilzinkennorm zu bewirken. Im Vordergrund der Untersuchungen stand die Überprüfung des sogenannten  $k_f$ -Faktor Konzepts. Hierbei sollten insbesondere die abhängig von der Keilzinkengeometrie spezifizierten  $k_f$ -Werte, deren Reproduzierbarkeit bei Wiederholungsprüfungen und damit die Stichhaltigkeit der  $k_f$ -Bestimmungen im Rahmen einer einmaligen Typenprüfung verifiziert werden. Die erhaltenen Ergebnisse hatten maßgeblichen Einfluß auf den Neuentwurf prEN 385:2001.

Das Forschungsvorhaben wurde im Auftrag und mit finanzieller Förderung des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) im Auftrag der Länder der Bundesrepublik Deutschland durchgeführt. Für die Genehmigung des Vorhabens und die finanzielle Förderung wird gedankt. Die erfolgreiche Projektdurchführung erforderte auch einen erheblichen Eigenzuschuß des Otto-Graf-Instituts der Universität Stuttgart.

Für das große Engagement bei der Erhebung der experimentellen Daten und für die umfangreichen Versuchsauswertungen sei Herrn Dipl.-Ing. (FH) Torsten Windmüller herzlich gedankt.

Simon Aicher



## 1. Einleitung

Der Werkstoff Holz ist wuchs-, transport- und einschnittbedingt nur in begrenzten Längen verfügbar und weist sodann innerhalb dieser Längen wuchsbedingt Schwachstellen, im wesentlichen Äste, auf. Die Technologie des Keilzinkens ermöglicht durch das Auskappen von Ästen und anderen Qualitätsminderungsmerkmalen sowie anschließendes Wiederfügen durch Verklebung, eine substantielle Vergütung des Rohwerkstoffes. Für die wirtschaftliche Herstellung von Brettschichtholz ist die Keilzinkungs-Technologie seit einigen Jahrzehnten unabdingbare Voraussetzung. Die Verwendung von keilgezinktem *Vollholz* erfuhr in den letzten Jahren im Rahmen der generell zunehmenden Verwendung von Holz im Bauwesen einen hohen Zuwachs. Heute stellen europaweit rd. 50 Unternehmen, die den Befähigungsnachweis zum Kleben tragender Keilzinkenverbindungen nach DIN 1052 besitzen, keilgezinktes Vollholz her.

Die Anforderungen an die Herstellung und Festigkeitskontrolle (Eigen- und Fremdüberwachung) von keilgezinktem Vollholz sind heute in Deutschland im Rahmen von DIN 68140-1, Ausgabe 1998, geregelt. Daneben besteht die als deutsche Norm übernommene europäische Norm DIN EN 385, Ausgabe 1996, die ebenfalls Keilzinkenverbindungen in Bauholz und hierbei Leistungs- und Mindestanforderungen an die Herstellung beinhaltet. Die beiden genannten Normen sind nur in wenigen Punkten deckungsgleich. So existieren insbesondere wesentliche Unterschiede bezüglich der Mindestanforderungen an die Herstellung und gleichermaßen bei den Ausführungen zur Kontrolle (Überwachung) spezifizierter Leistungsmerkmale, d. h. an die charakteristische Biegefestigkeit.

---

Bauaufsichtlich relevant ist zum heutigen Zeitpunkt DIN 68140-1.<sup>1</sup>

Die Überarbeitung der deutschen Keilzinkennorm DIN 68140-1 ist aufgrund der vorstehend pauschal benannten großen Unterschiede zwischen den beiden Normen nicht unproblematisch und berührt in einer Reihe von Punkten sicherheitsrelevante Aspekte.

Im genannten Zusammenhang ist desweiteren bedeutsam, daß die europäische Norm EN 385:1995 (= DIN EN 385:1996), im Rahmen der Erstellung harmonisierter Bauproduktnormen u.a. für Brettschichtholz und keilgezinktes Vollholz (im Bereich von Holzprodukten geregelt durch das Mandat M 112 der Europäischen Kommission) mandatsgemäß für Revisionen offen ist. Änderungen der europäischen Norm EN 385 werden z. Z. von den europäischen Mitgliedstaaten im Rahmen der Arbeitsgruppe 3 von CEN/TC 124 vorgenommen. Mit der Einführung einer mandatierten europäischen Bauproduktnorm für keilgezinktes Vollholz stellt sich die bauaufsichtliche Relevanz von EN 385 unter neuen, allgemein formuliert, wesentlich verbindlicheren Aspekten, als heute.

Ziel des vorliegenden Forschungsvorhabens war, durch Vorlage eines umfangreichen experimentellen Datensatzes und entsprechende statistische Auswertungen, sicherheitsrelevante Änderungen von EN 385:1995 im Rahmen der europäischen Normung zu bewirken. Im speziellen sollten im Rahmen dieses Vorhabens die offensichtlichen Unstimmigkeiten von EN 385 hinsichtlich der Relationen von Flach- und Hochkantbiegung und hierauf aufbauender Leistungsanforderungen im Rahmen von Eigen- und Fremdüberwachung aufgezeigt werden.

---

<sup>1</sup> Es besteht seitens des DIN (Deutsches Institut für Normung) im Rahmen eines Beschlusses des Normungsausschusses N.H.M. AA 4.6 - Keilzinkung – die Bitte an das Otto-Graf-Institut zur Überarbeitung von DIN 68140-1 mit dem Ziel, alle Regelungen, die sich mit EN 385 überschneiden im Sinne von EN 385 zu revidieren (CEN-DIN Vereinbarung).

## 2. Problemstellung

Zufolge DIN 68140-1 ist der Konformitätsnachweis für eine ausreichend hohe Biegefestigkeit im Rahmen der Prüfungen in der Eigen- und Fremdüberwachung bei einteiligen Vollhölzern mittels **Flachkantbiegung** zu erbringen. Der erhaltene charakteristische Wert  $f_{m,k}$  der geprüften Verbindungen muß mindestens der charakteristischen Biegefestigkeit  $f_{m,k,dc}$  der seitens des Herstellers deklarierten Festigkeitsklasse nach Tabelle 2, DIN 68140-1, entsprechen:

$$f_{m,k} \leq f_{m,k,dc} \quad . \quad (1)$$

Der deklarierte Festigkeitswert gemäß DIN 68140-1 ist somit auf den Fall der Flachkantbiegung des Querschnitts bezogen und es wird eine unveränderte Übertragbarkeit auf den Fall der Hochkant-Biegebeanspruchung unterstellt. Die letztere Beanspruchung entspricht naheliegend der weit überwiegenden realen Bauteilverwendung bzw. -beanspruchung, da sie elementarstatisch querschnittsabhängig eine (wesentlich) höhere Materialausnutzung ermöglicht. Die Ermittlung der Biegefestigkeit erfolgt mittels Vierpunktbiegung mit Lasten in den Drittelpunkten der Stützweite vom 15fachen der Holzdicke  $d$ .

Im Gegensatz zu DIN 68140-1 ist im Rahmen der europäischen Keilzinkennorm EN 385 die Biegefestigkeit grundsätzlich auf den Fall der **Hochkantbiegung** bezogen; bezüglich des Nachweises der Hochkantbiegefestigkeit mittels zulässiger Flachkantbiegeprüfung, siehe nachfolgend.

Anders als bei homogenen isotropen Materialien, bei denen die Art der Biegebeanspruchung, z. B. Biegung um die „schwache“ Achse (DIN 68140-1) bzw. um die „starke“ Achse (EN 385) für eine Festigkeitsermittlung irrelevant ist, liegt bei defektbehafteten, keilgezinkten anisotropen Holzbalken i.d.R. ein deutlicher Einfluß der Art der Biegebeanspruchung vor.

Bei Hochkantbiegung einer Keilzinkenverbindung, die rechtwinklig zur Breitseite gefräst wurde (vgl. Bild B1-1a, Beilage B1\_1) ergibt sich i.d.R., unterschiedlich ausgeprägt, eine niedrigere Keilzinkenbiegefestigkeit gegenüber einer Beanspruchung durch Flachkantbiegung. Dies resultiert aus einer unterschiedlichen Defektempfindlichkeit beider Prüfungen. Als Defekte sind hierbei - abweichend von den bei nicht keilgezinktem Vollholz üblichen Defektbetrachtungen - im wesentlichen die Keilzinkenverbindung selbst und hierbei speziell auch der Einfluß der Randzinkenverklebung bzw. -geometrie anzusehen.

Mit Rücksicht auf die Wirtschaftlichkeit der Prüfungen im Rahmen des Nachweises der Mindestanforderung ist nach EN 385 der Nachweis einer ausreichenden Biegefestigkeit auch mittels Flachkantbiegung möglich, wobei dann der deklarierte charakteristische Festigkeitswert  $f_{m,dc,k}$ , d.h. der nachzuweisende Mindestwert um einen Faktor  $k_f$  ( $k_f \geq 1$ ) zu erhöhen ist. Der Faktor  $k_f$  bezeichnet das als bekannt angenommene Verhältnis der charakteristischen Biegefestigkeiten bei Flach- bzw. Hochkantbiegung:

$$k_f = \frac{f_{m, \text{flachkant}, k}}{f_{m, \text{hochkant}, k}} \quad (2)$$

Es wird desweiteren in EN 385 unterstellt, daß der Faktor  $k_f$  sowohl von der Keilzinkengeometrie wie auch von der Fertigungsrichtung der Keilzinkung (siehe Bild B1-1a, b und B1-2a-d, Beilagen B1-1 und B1-2) abhängt. Gleichungsmäßig ist somit der Nachweis

$$f_{m, k} \leq k_f f_{m, dc, k} \quad (3)$$

zu führen. Der Faktor  $k_f$  kann

- entweder einer in der Norm enthaltenen Tabelle (siehe Zusammenstellung 1) entnommen werden, sofern  $k_f$  dort für die speziell in Rede stehen-

de Konfiguration betreffend Keilzinkengeometrie und Fertigungsrichtung spezifiziert ist,

- oder im Rahmen der Typenprüfung (Erstbestimmung der Festigkeit der Keilzinkenverbindung, Abschnitt 8, EN 385) herstellerindividuell für die in Rede stehende Konfiguration bestimmt werden. Im Rahmen der Erstprüfungsbestimmung darf der Faktor  $k_f$  zufolge EN 385 anhand der Mittelwerte von jeweils 15 Proben bei Flach- und Hochkantbiegung gemäß

$$k_f = \frac{f_{m,flachkant,mean}}{f_{m,hochkant,mean}} \quad (4)$$

bestimmt werden.

Es ist anzumerken, daß die Bestimmung von  $k_f$  gemäß Gl. (4), d.h. anhand der Mittelwerte der Prüfergebnisse, der in Gl. (2) angegebenen Definition von  $k_f$  nicht *gänzlich* entspricht. Definitionsgemäß entspricht der Wert  $k_f$  dem Verhältnis der 5%-Fraktilenwerte. Über die Unterschiede der  $k_f$ -Werte basierend auf den Mittelwerten bzw. auf den unteren 5%-Fraktilen der Flachkant-

### Zusammenstellung 1: Faktor $k_f$ bei Flachkantprüfung zufolge EN 385:1995

| Keilzinkengeometrie <sup>1)</sup><br>$l \times p \times b_t$ ( in mm) | Lage<br>(=Fertigungsrichtung)                 | $k_f$ |
|---|---|-------|
| $10 \times 3,7 \times 0,6$  | Zinken<br>sichtbar auf der<br>Flachseite      | 1,1   |
| $15 \times 3,8 \times 0,3$ <sup>2)</sup>                              |   | 1,1   |
| $20 \times 6,2 \times 1,0$  |   | 1,3   |
| $20 \times 6,2 \times 1,0$  | Zinken sichtbar an der<br>schmalen Außenseite | 1,0   |
| $32 \times 6,2 \times 1,0$  |   | 1,0   |

<sup>1)</sup>  $l$  = Zinkenlänge,  $p$  = Zinkenteilung,  $b_t$  = Breite des Zinkengrundes

<sup>2)</sup> Eine Keilzinkengeometrie mit einem Maß  $b_t = 0,3$  mm bei einer Zinkenlänge und -teilung von 15 bzw. 3,8 mm ist den Autoren nicht bekannt. Standard ist das Maß:  $b_t = 0,42$  mm.

Hochkantbiegefestigkeiten liegen bis heute keine literaturbekannten Untersuchungen vor.

Hinsichtlich einer vergleichenden Bewertung der unterschiedlichen Ansätze der Biegefestigkeitsnachweise in DIN 68140-1 und EN 385 ist anzumerken, daß die Bezugnahme auf die Hochkantbiegung in EN 385 grundsätzlich den richtigeren Ansatz darstellt. Desweiteren ist auch der  $k_f$ -Faktor Ansatz gemäß Gl. (2) prinzipiell sinnvoll, sofern ein planmäßiger Unterschied zwischen Hoch- und Flachkantbiegung vorliegt.

Die in Zusammenstellung 1 für unterschiedliche Keilzinkenkonfigurationen und Herstellrichtungen spezifizierten  $k_f$ -Werte und hierbei speziell die teilweise sehr großen Unterschiede der  $k_f$ -Werte sind zufolge einer in diesem Vorhaben durchgeführte Literaturrecherche nicht ausreichend empirisch belegt. So sind z. B. für die Keilzinkengeometrie (Länge  $\times$  Teilung  $\times$  Zinkengrundbreite)  $15 \times 3,8 \times 0,3$  und  $20 \times 6,2 \times 1,0$  die deutlich unterschiedlichen Werte von  $k_f = 1,1$  bzw.  $1,3$  spezifiziert. Es ist bekannt, daß die Keilzinkengeometrie einen deutlichen Einfluß auf die Keilzinkenfestigkeit haben kann, was für den Fall einer Zugbeanspruchung theoretisch und empirisch belegt ist (Aicher und Klöck, 1990; Aicher und Radovic, 1999). Die in EN 385 spezifizierten sehr großen  $k_f$ -Unterschiede zwischen den beiden genannten Geometrien erscheinen für den Fall der Hochkantbiegung aufgrund einer völlig anderen Defektsensitivität dieser Beanspruchung jedoch zu hoch. Vorbehalte sind auch bei der individuellen Bestimmung der  $k_f$ -Werte im Rahmen der Typenprüfung nach Abschnitt 8 der Norm EN 385 angebracht.

Die Problematik der in EN 385 verankerten Typenprüfungs-Regelung sei an einem einfachen Beispiel veranschaulicht. Zwei Hersteller A und B beabsichtigen keilgezinktes Vollholz der Sortierklasse respektive Festigkeitsklasse S13 = C30, mit der Keilzinkengeometrie  $20 \times 6,2 \times 1,0$  mit Zinkenfräsung rechtwinklig zu Kantholz-Breitseite, herzustellen. Es wird angenommen, daß

die Hersteller A und B im Rahmen der C30-Typenprüfung als Verhältnis der Mittelwerte der Flach- und Hochkantbiegeproben die  $k_f$ -Werte 1,35 (Firma A) bzw. 1,05 (Firma B) erhielten. Zuzufolge des Beispiels müßte der Hersteller A im Rahmen der Eigen- und Fremdüberwachung<sup>2</sup> bei Flachkantprüfung eine charakteristische Biegefestigkeit von  $30 \times 1,35 = 40,5 \text{ N/mm}^2$  nachweisen, während der Hersteller B aufgrund eines einmaligen Ergebnisses im Rahmen der Typenprüfung lediglich  $30 \times 1,05 = 31,5$ , d. h. einen um 22% niedrigeren Wert nachzuweisen hätte.

Die Zielsetzung des durchgeführten Forschungsvorhabens bestand in der sicherheitsrelevant gebotenen Überprüfung des in EN 385 vorgegebenen  $k_f$ -Faktor Konzepts. Im Vordergrund standen hierbei die Größen der spezifizierten  $k_f$ -Werte, Reproduzierbarkeit bei Wiederholungsprüfungen und damit die Stichhaltigkeit der  $k_f$ -Bestimmung im Rahmen der einmaligen Typenprüfung.

### **3. Konzeption und Umfang der Untersuchungen**

Der vorliegende Forschungsbericht, der mit Folgeuntersuchungen fortgeschrieben werden soll, umfaßt Auswertungen von Fremdüberwachungsprüfungen (ca. 75%) und zusätzliche Prüfungen speziell für das Forschungsvorhaben. Die Gesamtheit der Versuchsauswertungen beinhaltet:

- 68 vergleichende Versuchsserien mit jeweils einer Flachkantprüfreihe und einer Hochkantprüfreihe
- 31 verschiedene Firmen bzw. Herstellwerke, davon 27 Firmen in Deutschland, zwei in Schweden, eine in Finnland und eine in Österreich

---

<sup>2</sup> Auf die unterschiedliche Regelung des Konformitätsnachweisverfahrens und die hierdurch festgelegten Fremdüberwachungsverfahren für keilgezinktes Vollholz zufolge heutiger deutscher Festlegungen der Bauregelliste einerseits und Mandats M 112 der Europäischen Kommission andererseits wird hier nicht näher eingegangen.

- 3 verschiedene Keilzinkengeometrien mit den Abmessungen (in mm)  $l/p/b_t$  nach EN 385: 15/3,8/0,42; 20/6,2/1,0 und 20/5/0,5<sup>3</sup>
- 2 Herstellungsrichtungen (PB, RB)
- 2 Klebstofftypen: Einkomponenten-Polyurethan (= PU) und Melamin
- die Holzart Fichte (*picea abies*) bei 66 der insgesamt 68 Prüfserien, zwei Prüfserien mit Kiefer (*pinus sylvestris*)
- eine herstellerepezifizierte Sortierklasse S 10 gemäß DIN 4074-1 (S 10 entspricht der Festigkeitsklasse C24 gemäß EN 1912)
- Querschnitts-Seitenverhältnisse  $b/d$  von 1 - 3,6
- Querschnittsflächen  $A$  von 4000 - 24000 mm<sup>2</sup> bzw. 40 × 80 mm bis 120 × 200 mm
- rd. 1150 Biegeprüfkörper, davon jeweils ca. 50 % mit Flach- und Hochkantbiegung
- rd. 2300 Rohdichteprüfkörper, rd. 3180 Feuchtemessungen

Tabelle B1-1, Beilagen B1\_3 bis B1\_5, beinhaltet eine Zusammenstellung der wesentlichsten Probenparameter<sup>4</sup> aller geprüften Versuchsserien. Die weitaus überwiegende Anzahl der Versuchsserien (80%) umfaßte jeweils 10 Prüfkörper mit Flachkantbiegung und 10 Prüfkörper mit Hochkantbiegung. Bei einigen Versuchsserien, speziell solchen, die nicht Bestandteil von Fremdüberwachungsprüfungen waren, wurden bis zu 2 × 50 Proben geprüft.

Die Zusammenstellungen 2 und 3 beinhalten Übersichten zu Häufigkeiten untersuchter, nachstehend diskutierter Konfigurationen.

---

<sup>3</sup> Im folgenden wird das Maß  $b_t$  bei der Bezeichnung der Keilzinkengeometrien nicht mehr mitgeschrieben; es wird die verkürzte Bezeichnungsvereinbarung gemäß DIN 68140-1 verwendet, z.B.: 20 × 6,2 × 1,0 = 20/6,2.

<sup>4</sup> In allen Beilagen wird anstelle des Begriffes „Keilzinkengeometrie“ der gleichbedeutende Begriff „Keilzinkenprofil“ verwendet.



In Zusammenstellung 2 ist für die Gesamtanzahl ( $n = 31$ ) der in die Untersuchungen einbezogenen Firmen die absolute und prozentuale Häufigkeit der drei unterschiedlichen Keilzinkengeometrien (15/3,8; 20/6,2; 20/5,0), der beiden Fertigungsrichtungen rechtwinklig (RB) bzw. parallel (PB) zur Breitseite und der beiden verwendeten Klebstofftypen (PU bzw. Melamin) angegeben. Wie ersichtlich, dominiert innerhalb der Herstellparametergruppen - Keilzinkengeometrie, Fertigungsrichtungen und Klebstoffe - jeweils eine spezielle Variante:

- bei der Keilzinkengeometrie dominiert der Geometriotyp 20/6,2, der von rd. 74% aller Firmen verwendet wird,
- bei der Fertigungsrichtung dominiert (rd. 94%) die Fräsung der Zinken rechtwinklig zur Brettbreite (RB),
- als Klebstoff wird weitaus am häufigsten (71%) Einkomponenten-Polyurethan verwendet.

In Zusammenstellung 3 sind die absoluten und prozentualen Häufigkeiten spezieller Herstellkonfigurationen betreffend „Keilzinkengeometrie + Fertigungsrichtung“ bezogen auf die Gesamtanzahl der in die Untersuchung einbezogenen Firmen angegeben. Bei den Herstellkonfigurationen wurde nicht nach den verwendeten Klebstofftypen (Einkomponenten-Polyurethan bzw. Melamin) differenziert. Aufgrund des wesentlich geringeren prozentualen Anteils von Melamin (29%) im Vergleich zu Polyurethan ergäben sich hierbei keine vergleichbaren Kollektivanzahlen. Anmerkung: Die Gesamtheit der Versuchsauswertungen ließ keine Schlüsse hinsichtlich eines Biegefestigkeitseinflusses einer der beiden genannten Klebstofftypen zu.

Es dominiert die Konfiguration „Keilzinkengeometrie 20/6,2 + Fertigungsrichtung RB“ mit einer Häufigkeit von rd. 68% aller einbezogenen Firmen.

Die am zweithäufigsten, jedoch mit deutlich geringerem prozentualen Anteil

von rd. 23% verwendete Herstellkonfiguration besteht aus „Keilzinkengeometrie 15/3,8 + Fertigungsrichtung RB“.

**Zusammenstellung 2** Häufigkeiten der drei unterschiedlichen Keilzinkengeometrien, der beiden Keilzinken-Fertigungsrichtungen sowie der beiden Klebstofftypen innerhalb der Gesamtanzahl (n = 31) der in die Untersuchungen einbezogenen Firmen

| Anzahl der Firmen je Prüfparameter | Herstellparameter(gruppen) |      |        |                           |     |                  |         |
|------------------------------------|----------------------------|------|--------|---------------------------|-----|------------------|---------|
|                                    | <i>Keilzinkengeometrie</i> |      |        | <i>Fertigungsrichtung</i> |     | <i>Klebstoff</i> |         |
|                                    | 15/3,8                     | 20/5 | 20/6,2 | RB                        | PB  | PU               | Melamin |
| Absolut                            | 7                          | 1    | 23     | 29                        | 2   | 22               | 9       |
| in % der Gesamtzahl der Firmen     | 22,6                       | 3,2  | 74,2   | 93,5                      | 6,5 | 71,0             | 29,0    |

**Zusammenstellung 3** Absolute und prozentuale Häufigkeiten einer spezifischen Herstellkonfiguration (Keilzinkengeometrie + Fertigungsrichtung) innerhalb der Gesamtanzahl der in die Untersuchungen einbezogenen Firmen

| Herstellkonfiguration bestehend aus |                           | Klebstoff  | Anzahl der Firmen je Konfiguration |                   |
|-------------------------------------|---------------------------|------------|------------------------------------|-------------------|
| <i>Keilzinkengeometrie</i>          | <i>Fertigungsrichtung</i> |            | <i>absolut</i>                     | <i>in Prozent</i> |
| 20/6,2                              | RB                        | PU/Melamin | 21                                 | 67,7              |
| 20/6,2                              | PB                        | PU/Melamin | 2                                  | 6,5               |
| 20/5                                | PB                        | PU         | 1                                  | 3,2               |
| 15/3,8                              | RB                        | PU/Melamin | 7                                  | 22,6              |

#### **4. Durchführung der Prüfungen**

Die Durchführung der Prüfungen bei Flach- und Hochkantprüfung erfolgte nach DIN 68140-1 bzw. nach EN 385 und EN 408 im Vierpunkt-Biegeversuch mit Lasten in den Drittelpunkten der Stützweite. Die Stützweite bei Flachkantbiegung betrug durchweg das 15fache der Probendicke  $d$  (kurze Querschnittsseite) und analog bei Hochkantbiegung durchweg das 15fache der Probenbreite  $b$  (längere Querschnittsseite), vgl. Bild B1-3, Beilage 1\_6. Abweichend von den Vorgaben der EN 408 wurden alle Versuche quasi kraftgesteuert mit einer näherungsweise konstanten Kraftzunahme pro Zeiteinheit durchgeführt. Der Bruch erfolgte bei nahezu allen Prüfkörpern innerhalb des nach DIN 68140-1 vorgeschriebenen Zeitrahmens von  $60 \pm 15$  sec.

Bei allen Prüfkörpern wurde die spezifizierete Sortierklasse eingehend visuell begutachtet. Prüfkörper, die nicht den Sortierkriterien der Sortierklasse S10 nach DIN 4074 entsprachen, wurden aussortiert. Desweiteren wurden alle Prüfkörper bei denen Äste unzulässig nahe an der Keilzinkung waren, nicht geprüft.

Bei allen Prüfkörpern wurde nach Versuchsende an beiden Stoßstellen die Rohdichte über den gesamten Querschnitt und die Holzfeuchte mittels eines Einschlag-Holzfeuchtemeßgerätes ermittelt.

#### **5. Versuchsergebnisse**

##### **5.1 Zusammenstellung der Rohdaten**

Die primären Versuchsergebnisse sind für jede einzelne der  $2 \times 68$  Vergleichs-Versuchsserien in den Tabellen B2-1 a-c bis B2-68 a-c und in den Bildern B2-1a, b bis B2-68 a, b, Beilagen B2\_1 bis B2\_208, zusammengestellt.

Die Tabellen B2-1c bis B2-68c, Beilagen B2\_2 bis B2\_207, enthalten für die jeweilige Prüfserie (bestehend aus einer Flach- und Hochkantprüfreihe) das Verhältnis  $k_f$  der Keilzinken-Biegefestigkeit von Flach- zu Hochkantprüfung. Im speziellen wurden die Verhältnisse der Biegefestigkeiten von Flach- zu Hochkantbiegung (vgl. auch Gln. (2) und (4)) der beiden jeweils verglichenen Prüfreihe jeder Prüfserie

$$k_f = f_{m, \text{flachkant}} / f_{m, \text{hochkant}}$$

auf dem Niveau der (Lognormal-)Mittelwerte, der (Lognormal-) 5%-Fraktile sowie auf dem Niveau der Minimalwerte der Biegefestigkeiten bestimmt:

$$k_f = k_{f, \text{mean}} = f_{m, \text{flachkant, mean}} / f_{m, \text{hochkant, mean}} \quad (5a)$$

$$k_f = k_{f, k} = f_{m, \text{flachkant, 05}} / f_{m, \text{hochkant, 05}} \quad (5b)$$

$$k_f = k_{f, \text{min}} = f_{m, \text{flachkant, min}} / f_{m, \text{hochkant, min}} \quad (5c)$$

Die ermittelten  $k_f$ -Verhältnisse bzw. die zugrundeliegenden Festigkeiten beruhen ausschließlich auf Proben mit Keilzinkenversagen. Außer den  $k_f$ -Werten sind in den Tabellen B2-1c bis B2-68c auch die Verhältnisse der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeiten von Hoch- zu Flachkantbiegung ( $V_{\text{hochkant}} / V_{\text{flachkant}}$ ) und die Verhältnisse der mittleren Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegeprüfkörpern ( $\rho_{12, \text{flachkant}} / \rho_{12, \text{hochkant}}$ ) angegeben.

Die Bilder B2-1a bis B2-68a, Beilagen B2\_3 bis B2\_208, zeigen die experimentellen kumulativen Häufigkeiten sowie die Verteilungsfunktionen der angepaßten Lognormalverteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten der beiden jeweils gegenübergestellten Flach- und Hochkant-Biegeversuchsreihen jeder Prüfserie. In den Bildern B2-1b bis B2-68b, Beilagen B2\_3 bis B2\_208, sind die experimentellen Biegefestigkeits-Rohdichte Korrelationen der gegenübergestellten Hoch- und Flachkant-Biegeversuchsreihen jeder Prüfserie sowie deren lineare Approximationen gezeigt.

## 5.2 Vergleichende Versuchsauswertungen

Tabelle B1-2, Beilagen B1\_7 bis B1\_9, beinhaltet eine komprimierte Zusammenfassung der  $k_f$ -Werte aller Prüfreiheiten jeweils auf dem Niveau der Mittelwerte, der 5%-Fraktilen und der Minimalwerte der Biegefestigkeiten, basierend auf den in den Tabellen B2-1c bzw. B2-68c, Beilagen B2\_2 bis B2\_207, aufgeführten Einzelergebnissen.

Die Bilder B1-4 bis B1-6, Beilagen B1\_10 bis B1\_12, zeigen die kumulativen experimentellen Häufigkeiten der  $k_f$ -Werte aller in die Auswertung einbezogenen Prüfreiheiten<sup>6</sup> der Keilzinkengeometrie 20/6,2 und 15/3,8 auf dem Niveau der Mittelwerte, der 5%-Fraktilen und der Minimalwerte der Biegefestigkeiten ( $k_{f, \text{mean}}$ ;  $k_{f, k}$ ;  $k_{f, \text{min}}$ ). Mitangegeben sind die Verteilungskurven angepaßter Lognormalverteilungen, getrennt für die Keilzinkengeometrie 20/6,2 und 15/3,8.

Grundsätzlich bleibt festzustellen, daß die  $k_f$ -Werte nicht normalverteilt sind. Dies wird am Beispiel der  $k_{f,k}$ -Werte der Keilzinkengeometrie 20/6,2 graphisch in den Bildern B1-7 und B1-8, Beilagen B1\_13 und B1\_14, veranschaulicht. Bild B1-7 zeigt die experimentellen kumulativen Häufigkeiten der  $k_{f,k}$ -Werte und deren Approximation durch drei Verteilungen: eine 2parametrische Log-normalverteilung, eine 3parametrische Weibullverteilung und die Gaußsche Normalverteilung.

---

<sup>6</sup> Aus der Gesamtheit aller 68 Prüfserien wurden infolge zu geringer Anzahl von Prüfkörpern mit Keilzinkenversagen insgesamt 4 Prüfserien (Ifd. Nr. 24 (=5/I), 47 (=1/U), 48 (=2/U) und 51 (= 1/V)) aus der Ermittlung von  $k_{f, k}$  und 3 Prüfreiheiten (Ifd. Nr. 24, 47 und 51) aus der Ermittlung von  $k_{f, \text{mean}}$  ausgeschlossen.

Die deutlich bessere Anpassung der experimentellen Daten durch die Lognormalverteilung und die 3parametrische Weibullverteilung ist offensichtlich und lässt sich auch mittels des Kolmogorov-Smirnow-Tests nachweisen. Die statistischen Größen der drei Verteilungen sind in Zusammenstellung 4 angegeben.

| Verteilungskenngrößen                            | Normalverteilung | Lognormal-Verteilung | 3parametrische Weibull-Verteilung |
|--|------------------|----------------------|-----------------------------------|
| Mittelwert $x_{50}$                              | 1,27             | 1,25                 | 1,25                              |
| 5%-Fraktile $x_{05}$                             | 0,90             | 0,93                 | 0,94                              |
| Kenngrößen der 3parametrischen Weibullverteilung |                  |                      |                                   |
| Formparameter                                    | -                | -                    | 7,171                             |
| Skalierungsparameter                             | -                | -                    | 0,528                             |
| Minimalwert $x_{\min}$                           | -                | -                    | 0,801                             |

**Zusammenstellung 4** Verteilungskenngrößen von drei Anpassungsfunktionen des Flachkant-Hochkant-Biegefestigkeitsverhältnisses  $k_f = k_{f,k}$  auf dem 5%-Fraktilenniveau der Biegefestigkeiten für die Keilzinkengeometrie 20/6,2

Die empirischen Daten und deren Approximationen durch Lognormalverteilung und 3parametrische Weibullverteilung sind positiv- oder linksschief, d. h. das Wahrscheinlichkeits-Dichtemaximum des Datensatzes und der Anpassungen liegt links<sup>7</sup> vom arithmetischen Mittelwert. Dieser Sachverhalt wird in Bild B1-8, Beilage B1\_14, veranschaulicht, das die Wahrscheinlichkeits-Dichteverteilungen der drei Anpassungsfunktionen zeigt.

<sup>7</sup> Die erwartungstreu ermittelte Schiefe des  $k_{f,k}$  – Datensatzes für die 20/6,2 Keilzinkengeometrie beträgt 0,525, wobei die Parameter durch die Momentenmethode bestimmt wurden.

| Keilzinken-geometrie | Anzahl der Versuchs-serien | Anzahl der Firmen | Statische Verteilungs-größen | Verhältnis $k_f$ der Keilzinkenbiegefestigkeiten von Flach- zu Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |   |   |
|----------------------|----------------------------|-------------------|------------------------------|---|---|---|
|                      |                            |                   |                              | Mittelwerte der Keilzinkenbiege-festigkeiten $k_{f,mean}$   | 5%-Fraktilewerte <sup>1)</sup> der Keilzinkenbiege-festigkeiten $k_{f,k}$ | Minimalwerte der Keilzinkenbiege-festigkeiten $k_{f,min}$ |
| 20/6,2               | 51                         | 21                | 50%-Fraktile (Lognormal)     | 1.17  | 1.25  | 1.21  |
|                      |                            |                   | Mittelwert (arithmetisch)    | 1.18  | 1.27  | 1.24  |
|                      |                            |                   | Standardabw.                 | 0.14  | 0.23  | 0.28  |
|                      |                            |                   | Variationskoef.              | 11.78   | 17.92   | 22.20   |
|                      |                            |                   | Größtwert                    | 1.50  | 1.77  | 2.23  |
|                      |                            |                   | Kleinstwert                  | 0.86  | 0.93  | 0.70  |
| 15/3,8               | 11 (10) <sup>2)</sup>      | 7                 | 50%-Fraktile (Lognormal)     | 1.25  | 1.32  | 1.30  |
|                      |                            |                   | Mittelwert (arithmetisch)    | 1.26  | 1.34  | 1.31  |
|                      |                            |                   | Standardabw.                 | 0.17  | 0.23  | 0.21  |
|                      |                            |                   | Variationskoef.              | 13.20   | 16.95   | 16.01   |
|                      |                            |                   | Größtwert                    | 1.54  | 1.74  | 1.61  |
|                      |                            |                   | Kleinstwert                  | 1.03  | 0.95  | 0.88  |
| 20/5                 | 1                          | 1                 | eine Versuchsserie           | 1.15  | 1.19  | 1.17  |

1) infolge Lognormalverteilung

2) Anzahl der Versuchsreihen bei 5%-Fraktile und Minimalwerte

**Zusammenstellung 5** Vergleichende Zusammenstellung der statistischen Verteilungsgrößen der Flachkant-Hochkant-Biegefestigkeitsverhältnisse auf dem Niveau der Mittelwerte, der 5%-Fraktilewerte und der Minimalwerte der Biegefestigkeiten getrennt für die Keilzinkengeometrien 20/6,2 und 15/3,8 und 20/5

Zusammenstellung 5 beinhaltet, getrennt für die drei geprüften Keilzinkengeometrien, eine Zusammenstellung der statistischen Verteilungsgrößen der Flachkant-Hochkant-Biegefestigkeitsverhältnisse  $k_f$  auf dem Niveau der Mittelwerte ( $k_{f,mean}$ ), der 5%-Fraktile ( $k_{f,k}$ ) und der Minimalwerte ( $k_{f,min}$ ). Angegeben sind jeweils die Mittelwerte zufolge Lognormalverteilung und Normalverteilung, die Standardabweichung, der Variationskoeffizient sowie die Größt- und Kleinstwerte.

Wie aus Zusammenstellung 5 und den Bildern B1-4 bis B1-6 ersichtlich, stimmen die  $k_f$ -Werte  $k_{f, \text{mean}}$ ,  $k_{f, k}$  und  $k_{f, \text{min}}$  für die drei untersuchten Keilzinkengeometrien vergleichsweise gut überein. Der Verhältniswert liegt einheitlich bei allen Keilzinkengeometrien auf dem Mittelwertslevel der Flachkant-Hochkant-Biegefestigkeiten am niedrigsten; die höchsten Verhältniswerte wurden durchgängig für das 5%-Fraktillenlevel der Biegefestigkeiten erhalten. Die  $k_f$ -Werte auf dem Level der Minimalwerte,  $k_{f, \text{min}}$ , liegen durchgängig zwischen  $k_{f, \text{mean}}$  und  $k_{f, k}$ .

Wie vorstehend ausgeführt, stellt das in EN 385 definierte Verhältnis der charakteristischen Werte von Flachkant- zu Hochkantbiegung,  $k_f = k_{f, k}$ , die primäre im Rahmen dieser Untersuchung zu bestimmende Kenngröße dar. Die hier für die 20/6,2 und 15/3,8 Keilzinkengeometrie erhaltenen  $k_f = k_{f, k}$  Werte von 1,25 und 1,32 liegen in vergleichbarer Höhe.

Im Vergleich zu den in DIN EN 385:1995 spezifizierten Verhältniswerten, vgl. auch Zusammenstellung 1, ergeben sich die folgenden Sachverhalte:

Bei der Geometrie 20/6,2 ist der in EN 385 spezifizierte  $k_f$ -Wert von 1,3 im Vergleich zu dem hier erhaltenen  $k_f$ -Wert von 1,25 zu konservativ und unwirtschaftlich<sup>8</sup>.

Im Gegensatz hierzu liegt der in EN 385 für die Keilzinkengeometrie 15/3,8 spezifizierte  $k_f$ -Wert von 1,1 deutlich unter dem hier erhaltenen Wert von 1,32.

---

<sup>8</sup> Man beachte, daß zukünftig bei Anwendung von EN 385 im Rahmen der Keilzinkenfestigkeits-Eigen- und Fremdüberwachung anstelle des deklarierten Biegefestigkeits-Wertes der jeweiligen Vollholzfestigkeitsklasse (bei S 10 z. B.  $f_{m, dc, k} = 24 \text{ N/mm}^2$ ) der  $k_f$ -fache Wert nachzuweisen ist.



Der in EN 385 für die 15/3,8 Geometrie spezifizierten Wert führt zu einer experimentell nicht gerechtfertigten Besserstellung dieser Keilzinkengeometrie und letztlich zu einem deutlich niedrigeren Sicherheitsniveau im Vergleich zur 20/6,2 Keilzinkengeometrie.

Zur Reproduzierbarkeit der  $k_f$ -Werte bei Wiederholungsprüfungen (gleiche Keilzinkengeometrie, gleiche Holzfestigkeitsklasse, gleiche Produktionsanlage, gleicher Klebstoff) und damit zur Stichhaltigkeit einer  $k_f$ -Wert Bestimmung im Rahmen einer einmaligen Typenprüfung ist folgendes festzustellen<sup>9</sup> (vgl. Tabelle B1-2, Beilagen B1\_7 bis B1\_9): Die  $k_f$ -Werte der Wiederholungsprüfungen streuen nahezu durchweg extrem. Das Streuungsmaß entspricht hierbei teilweise der Streubreite des Gesamtkollektivs aller Prüfserien mit gleicher Keilzinkengeometrie und gleichem Klebstofftyp. Dies bedeutet letztlich, daß der  $k_f$ -Wert nicht im Rahmen einer einmaligen Typenprüfung bestimmt werden kann. Eine derartige Festlegung des  $k_f$ -Wertes kann einerseits zu sehr konservativen und damit zu unwirtschaftlichen Festlegungen für die Keilzinkenfestigkeitsüberwachung führen. Andererseits ist die Festlegung eines sehr niedrigen  $k_f$ -Wertes auf Grundlage nicht planmäßig reproduzierbarer Ergebnisse sicherheitsrelevant nicht akzeptabel.

## 6. Zusammenfassung

Auf Grundlage der vorliegenden Versuchsergebnisse wurde für die Novellierung von EN 385 von deutscher Seite in der Arbeitsgruppe 3 von CEN/TC 124 „Holzbauwerke“ vorgeschlagen, die  $k_f$ -Werte für die Keilzinkengeometri-

---

<sup>9</sup> Die Ausführungen zur Reproduzierbarkeit des  $k_f$ -Wertes stützen sich insgesamt auf: eine Versuchsgruppe mit 5 Wiederholungsprüfungen (Versuchsserien 37 – 41, Hersteller Q), 5 Versuchsgruppen mit jeweils 4 Wiederholungsprüfungen (Versuchsserien 8 – 11, 20 – 23, 31 – 34, 47 – 50 und 54 – 57, Hersteller E, I, N, U und W), 5 Versuchsgruppen mit 3 Wiederholungsprüfungen (Versuchsserien 14 – 16, 17 – 19, 44 – 46, 48 – 50 und 59 – 61, Hersteller G, H, T, U und Y) und 7 Versuchsgruppen mit 2 Wiederholungsprüfungen.

---

en 20/6,2 und 15/3,8 einheitlich auf 1,25 festzulegen. Dieser Vorschlag wurde in prEN 385:2001 übernommen.

Basierend auf der vorliegenden Untersuchung wurde desweiteren im Neuentwurf der europäischen Keilzinkennorm prEN 385:2001 die herstellerindividuelle Möglichkeit der Bestimmung des  $k_f$ -Wertes im Rahmen einer einmaligen Typenprüfung für Keilzinkengeometrien mit bereits normativ festgelegten  $k_f$ -Werten (Tabelle 1 in EN 385) gestrichen. Zuzufolge prEN 385:2001 ist die  $k_f$ -Wert Bestimmung im Rahmen der einmaligen Typenprüfung nunmehr ausschließlich für solche Keilzinkengeometrien zulässig, die nicht in EN 385, Tabelle 1, aufgeführt sind. Die Anzahl der Prüfkörper für die  $k_f$ -Wert Bestimmung in der einmaligen Typenprüfung wurde auf  $2 \times 30$  Prüfkörper verdoppelt. Es bleibt darauf hinzuweisen, daß auch die neue Vorgehensweise dem oben dargelegten Reproduzierbarkeits-Sachverhalt der  $k_f$ -Werte nicht gerecht wird. Problematisch ist ebenso, daß die in prEN 385:2001 ungeändert aus EN 385:1995 übernommene, prinzipiell nicht richtige Bestimmung des  $k_f$ -Wertes auf Basis der Mittelwerte der Flachkant-Hochkant-Biegefestigkeitsergebnisse generell zu nicht konservativen  $k_f$ -Werten führt. (Anmerkung: Zum Zeitpunkt der Schlußfassung von prEN 385: 2001 war der  $k_f$ -Wert Reproduzierbarkeits-Sachverhalt aufgrund einer zu niedrigen Anzahl von Wiederholungsprüfungen noch nicht eindeutig belegbar; letzteres betrifft auch die günstigere  $k_f$ -Wert Bestimmung auf Basis der Biegefestigkeitsmittelwerte.)

Es wird vorgeschlagen, die Reproduzierbarkeit des  $k_f$ -Wertes neuer Keilzinkengeometrien, deren  $k_f$ -Werte auf einer einmaligen Typenprüfung beruhen,

durch statistische Auswertungen von Eigen- und Fremdüberwachungen von Flachkant- und **Hochkant**prüfungen zu dokumentieren und erforderlichenfalls in Absprache mit der fremdüberwachenden Stelle zu korrigieren. Eine derartige Vorgehensweise wird durch die sicherheitsrelevant und wirtschaftlich gebotene Gleichstellung bekannter und neuer Keilzinkengeometrien nahegelegt.

## 7. Literatur

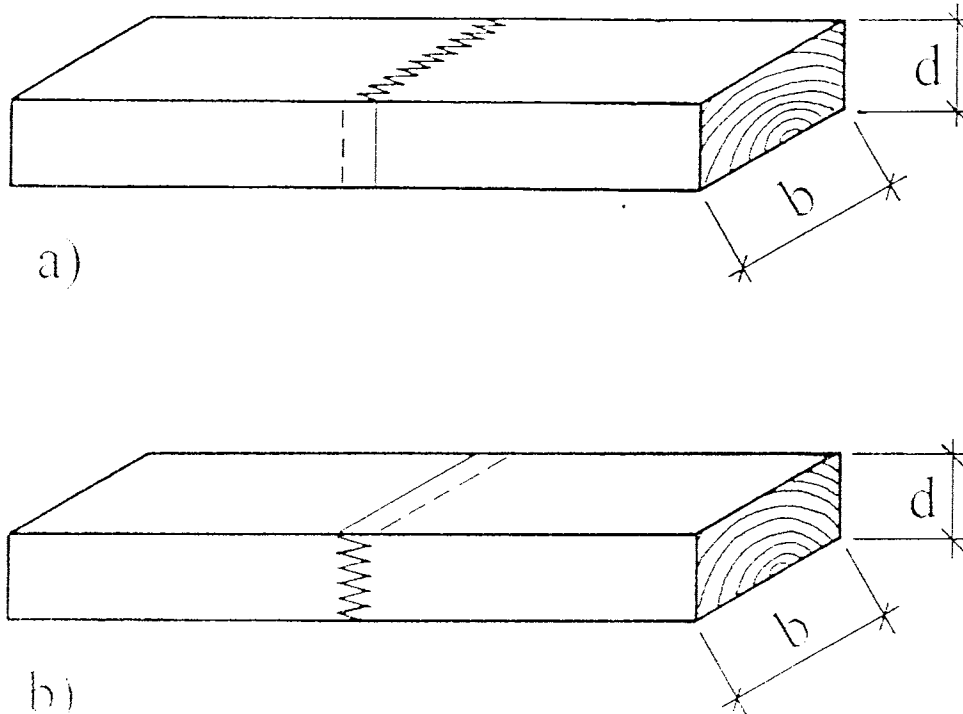
DIN 68140-1 Keilzinkenverbindungen von Holz. Teil 1: Keilzinkenverbindungen von Nadelholz für tragende Bauteile, Ausgabe Februar 1998

DIN EN 385 Keilzinkenverbindungen in Bauholz- Leistungs- und Mindestanforderungen an die Herstellung Deutsche Fassung EN 385: 1995, Ausgabe Juli 1996.

Aicher, S., Klöck, W. (1990): Spannungsberechnungen zur Optimierung von Keilzinkengeometrien für Brettschichtholz-Lamellen. Bauen mit Holz 92: 356-362

Aicher, S., Radovic, B. (1999): Untersuchungen zum Einfluß der Keilzinkengeometrie auf die Zugfestigkeit keilgezinkter Brettschichtholz-Lamellen. Holz Roh-Werkstoff 57: 1-11

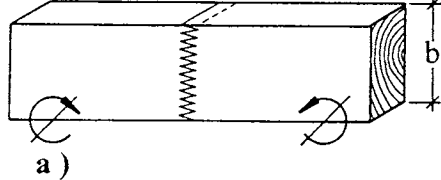
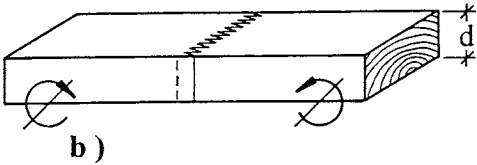
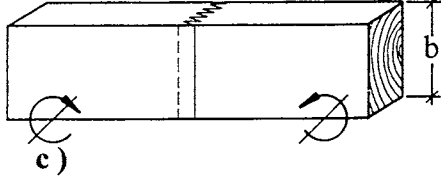
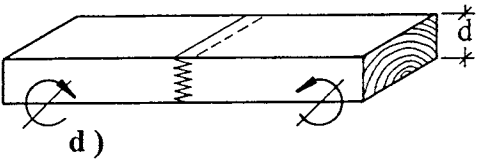
prEN 385 Keilzinkenverbindungen im Bauholz; Leistungsanforderungen und Mindestanforderungen an die Herstellung, Ausgabe Januar 2001



**Bild B1-1a, b:** Unterschiedliche Möglichkeiten der Keilzinken-Fertigungsrichtung<sup>1</sup> bezüglich der Breitseite  $b$  der Vollhölzer

- a) Fertigungsrichtung rechtwinklig zur Breitseite; das gezackte Zinkenprofil ist hierbei auf der Breitseite (=Flachseite) sichtbar (*hier verwendete Bezeichnung: Fertigungsrichtung RB*)
- b) Fertigungsrichtung parallel zur Breitseite; das gezackte Zinkenprofil ist hierbei an der Schmalkante sichtbar (*hier verwendete Bezeichnung: Fertigungsrichtung PB*)

<sup>1</sup> Der in DIN 68140-1 definierte Begriff „Fertigungsrichtung“ wird in EN 385 als „Lage“ bezeichnet.

|                       | Hochkantbiegung (=H)   | Flachkantbiegung (=F)   |
|-----------------------|--|---|
| Fertigungsrichtung RB |  <p>a)</p>  |  <p>b)</p>  |
| Fertigungsrichtung PB |  <p>c)</p> |  <p>d)</p> |

**Bild B1-2a - d**

Darstellung der vier unterschiedlichen Möglichkeiten von Keilzinken-Fertigungs/Beanspruchungskombinationen, die im Rahmen des  $k_f$ -Faktors Konzepts nach DIN EN 385 zu berücksichtigen sind

- a, b) Fertigungsrichtung RB + Hochkant- bzw. Flachkantbiegung
- c, d) Fertigungsrichtung PB + Hochkant- bzw. Flachkantbiegung

| Versuchsserie | Ifd. Versuchs-Nr. je Firma/<br>Ifd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Querschnitts-abmessungen<br>in mm |         | Querschnitts-seiten-verhältnis<br>b/d | Fläche<br>mm <sup>2</sup> | Anzahl der Proben |          |
|---------------|---|------------------|--------------------|-----------|-----------------------------------|---------|---------------------------------------|---------------------------|-------------------|----------|
|               |   |                  |                    |           | Breite b                          | Dicke d |                                       |                           | Flachkant         | Hochkant |
| 1             | 1/A   | 20/6,2           | RB                 | PU        | 131                               | 57      | 2.30                                  | 7467                      | 10                | 10       |
| 2             | 2/A   | 20/6,2           | RB                 | PU        | 140                               | 140     | 1.00                                  | 19600                     | 10                | 10       |
| 3             | 1/B   | 20/6,2           | RB                 | PU        | 183                               | 60      | 3.05                                  | 10980                     | 10                | 10       |
| 4             | 2/B   | 20/6,2           | RB                 | PU        | 225                               | 62      | 3.63                                  | 13950                     | 10                | 10       |
| 5             | 1/C   | 20/6,2           | RB                 | PU        | 165                               | 75      | 2.20                                  | 12375                     | 20                | 12       |
| 6             | 2/C   | 20/6,2           | RB                 | PU        | 235                               | 100     | 2.35                                  | 23500                     | 12                | 8        |
| 7             | 1/D   | 20/6,2           | PB                 | PU        | 160                               | 60      | 2.67                                  | 9600                      | 20                | 20       |
| 8             | 1/E   | 20/6,2           | RB                 | PU        | 100                               | 80      | 1.25                                  | 8000                      | 10                | 10       |
| 9             | 2/E   | 20/6,2           | RB                 | PU        | 100                               | 100     | 1.00                                  | 10000                     | 10                | 10       |
| 10            | 3/E   | 20/6,2           | RB                 | PU        | 101.5                             | 55      | 1.85                                  | 5583                      | 10                | 10       |
| 11            | 4/E   | 20/6,2           | RB                 | PU        | 120                               | 62      | 1.94                                  | 7440                      | 10                | 10       |
| 12            | 1/F   | 20/6,2           | RB                 | Melamin   | 80                                | 40      | 2.00                                  | 3200                      | 10                | 10       |
| 13            | 2/F   | 20/6,2           | RB                 | Melamin   | 240                               | 80      | 3.00                                  | 19200                     | 11                | 9        |
| 14            | 1/G   | 20/6,2           | RB                 | PU        | 180                               | 80      | 2.25                                  | 14400                     | 10                | 10       |
| 15            | 2/G   | 20/6,2           | RB                 | PU        | 180                               | 70      | 2.57                                  | 12600                     | 10                | 10       |
| 16            | 3/G   | 20/6,2           | RB                 | PU        | 117                               | 59      | 1.98                                  | 6903                      | 10                | 10       |
| 17            | 1/H   | 20/6,2           | RB                 | PU        | 120                               | 60      | 2.00                                  | 7200                      | 10                | 10       |
| 18            | 2/H   | 20/6,2           | RB                 | PU        | 200                               | 120     | 1.67                                  | 24000                     | 10                | 10       |
| 19            | 3/H   | 20/6,2           | RB                 | PU        | 120                               | 60      | 2.00                                  | 7200                      | 10                | 10       |
| 20            | 1/I   | 20/6,2           | RB                 | PU        | 155                               | 55      | 2.82                                  | 8525                      | 10                | 10       |
| 21            | 2/I   | 20/6,2           | RB                 | PU        | 75                                | 55      | 1.36                                  | 4125                      | 50                | 50       |
| 22            | 3/I   | 20/6,2           | RB                 | PU        | 175                               | 60      | 2.92                                  | 10500                     | 50                | 50       |
| 23            | 4/I   | 20/6,2           | RB                 | PU        | 180                               | 80      | 2.25                                  | 14400                     | 10                | 10       |
| 24            | 5/I   | 20/6,2           | RB                 | PU        | 120                               | 60      | 2.00                                  | 7200                      | 8                 | 10       |

Tabelle B1-1

fortgesetzt auf Beilage B1\_4

| Versuchs-<br>serie | Ifd. Versuchs-<br>Nr. je Firma/<br>Ifd. Firmen-<br>bezeichnung | Keilzinken-<br>profil | Fertigungs-<br>richtung | Klebstoff | Querschnitts-<br>abmessungen<br>in mm |         | Querschnitts-<br>seiten-<br>verhältnis | Fläche<br>mm <sup>2</sup> | Anzahl der Proben |                |
|--------------------|--|-----------------------|-------------------------|-----------|---------------------------------------|---------|--|---------------------------|-------------------|----------------|
|                    |  |                       |                         |           | Breite b                              | Dicke d |  |                           | b/d               | Flach-<br>kant |
| 25                 | 1/J  | 15/3,8                | RB                      | Melamin   | 147                                   | 91      | 1.62                                   | 13377                     | 10                | 10             |
| 26                 | 2/J  | 15/3,8                | RB                      | Melamin   | 180                                   | 80      | 2.25                                   | 14400                     | 10                | 10             |
| 27                 | 1/K  | 20/6,2                | RB                      | PU        | 140                                   | 55      | 2.55                                   | 7700                      | 10                | 10             |
| 28                 | 2/K  | 20/6,2                | RB                      | PU        | 100                                   | 58      | 1.72                                   | 5800                      | 10                | 10             |
| 29                 | 1/L  | 20/6,2                | PB                      | Melamin   | 200                                   | 80      | 2.50                                   | 16000                     | 10                | 10             |
| 30                 | 1/M  | 20/6,2                | RB                      | PU        | 195                                   | 97.5    | 2.00                                   | 19013                     | 10                | 10             |
| 31                 | 1/N  | 20/6,2                | RB                      | PU        | 220                                   | 79      | 2.78                                   | 17380                     | 10                | 10             |
| 32 *)              | 2/N  | 20/6,2                | RB                      | PU        | 154                                   | 60      | 2.57                                   | 9240                      | 15                | 15             |
| 33                 | 3/N  | 20/6,2                | RB                      | PU        | 180                                   | 80      | 2.25                                   | 14400                     | 10                | 10             |
| 34 *)              | 4/N  | 20/6,2                | RB                      | PU        | 180                                   | 80      | 2.25                                   | 14400                     | 15                | 15             |
| 35                 | 1/O  | 15/3,8                | RB                      | Melamin   | 160                                   | 80      | 2.00                                   | 12800                     | 10                | 10             |
| 36                 | 1/P  | 20/6,2                | RB                      | Melamin   | 180                                   | 80      | 2.25                                   | 14400                     | 10                | 10             |
| 37                 | 1/Q  | 20/6,2                | RB                      | PU        | 200                                   | 80      | 2.50                                   | 16000                     | 10                | 10             |
| 38                 | 2/Q  | 20/6,2                | RB                      | PU        | 160                                   | 80      | 2.00                                   | 12800                     | 10                | 10             |
| 39                 | 3/Q  | 20/6,2                | RB                      | PU        | 160                                   | 60      | 2.67                                   | 9600                      | 12                | 12             |
| 40                 | 4/Q  | 20/6,2                | RB                      | PU        | 160                                   | 80      | 2.00                                   | 12800                     | 15                | 15             |
| 41                 | 5/Q  | 20/6,2                | RB                      | PU        | 180                                   | 59      | 3.05                                   | 10620                     | 10                | 10             |
| 42                 | 1/R  | 20/5                  | RB                      | PU        | 180                                   | 80.5    | 2.24                                   | 14490                     | 15                | 15             |
| 43                 | 1/S  | 20/6,2                | RB                      | PU        | 230                                   | 84      | 2.74                                   | 19320                     | 10                | 10             |
| 44                 | 1/T  | 20/6,2                | RB                      | PU        | 118.5                                 | 118.5   | 1.00                                   | 14042                     | 10                | 9              |
| 45                 | 2/T  | 20/6,2                | RB                      | PU        | 180                                   | 58      | 3.10                                   | 10440                     | 7                 | 9              |
| 46                 | 3/T  | 20/6,2                | RB                      | PU        | 100                                   | 79      | 1.27                                   | 7900                      | 10                | 10             |
| 47                 | 1/U  | 15/3,8                | RB                      | PU        | 160                                   | 80      | 2.00                                   | 12800                     | 10                | 10             |
| 48                 | 2/U  | 15/3,8                | RB                      | PU        | 120                                   | 58      | 2.07                                   | 6960                      | 10                | 10             |
| 49                 | 3/U  | 15/3,8                | RB                      | PU        | 120                                   | 60      | 2.00                                   | 7200                      | 10                | 10             |

\* Holzart: Kiefer

Tabelle B1-1

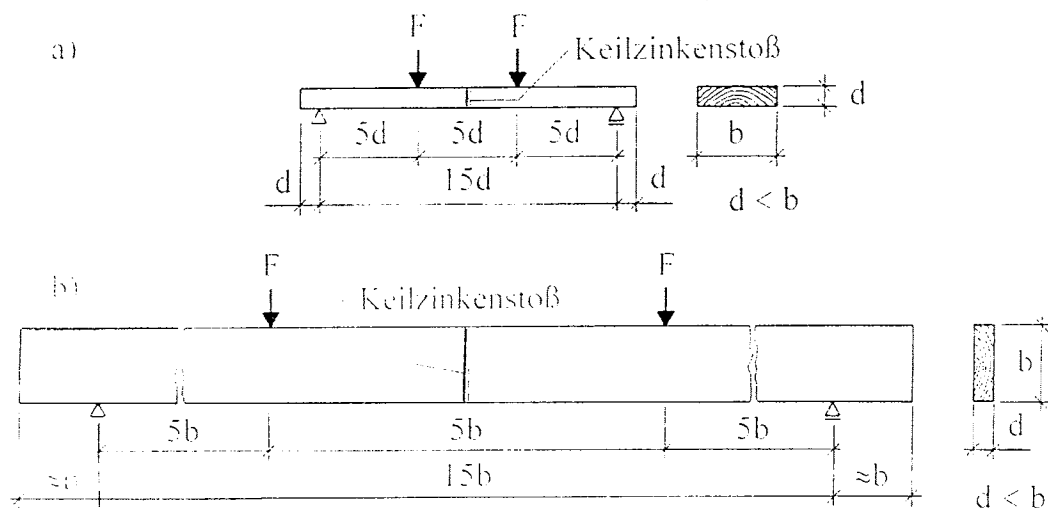
fortgesetzt auf Beilage B1\_5

| Versuchs-<br>serie | Ifd. Versuchs-<br>Nr. je Firma/<br>Ifd. Firmen-<br>bezeichnung | Keilzinken-<br>profil | Fertigungs-<br>richtung | Klebstoff | Querschnitts-<br>abmessungen<br>in mm |         | Querschnitts-<br>seiten-<br>verhältnis | Fläche<br>mm <sup>2</sup> | Anzahl der Proben |                |
|--------------------|--|-----------------------|-------------------------|-----------|---------------------------------------|---------|--|---------------------------|-------------------|----------------|
|                    |  |                       |                         |           | Breite b                              | Dicke d |  |                           | b/d               | Flach-<br>kant |
| 50                 | 4/U  | 15/3,8                | RB                      | PU        | 100                                   | 50      | 2.00                                   | 5000                      | 10                | 10             |
| 51                 | 1/V  | 15/3,8                | RB                      | PU        | 200                                   | 80      | 2.50                                   | 16000                     | 10                | 10             |
| 52                 | 2/V  | 15/3,8                | RB                      | PU        | 140                                   | 60      | 2.33                                   | 8400                      | 10                | 10             |
| 53                 | 3/V  | 15/3,8                | RB                      | PU        | 100                                   | 100     | 1.00                                   | 10000                     | 10                | 10             |
| 54                 | 1/W  | 20/6,2                | RB                      | PU        | 200                                   | 80      | 2.50                                   | 16000                     | 10                | 10             |
| 55                 | 2/W  | 20/6,2                | RB                      | PU        | 140                                   | 60      | 2.33                                   | 8400                      | 10                | 10             |
| 56                 | 3/W  | 20/6,2                | RB                      | PU        | 178                                   | 98      | 1.82                                   | 17444                     | 10                | 10             |
| 57                 | 4/W  | 20/6,2                | RB                      | PU        | 160                                   | 80      | 2.00                                   | 12800                     | 10                | 10             |
| 58                 | 1/X  | 20/6,2                | RB                      | Melamin   | 201                                   | 70      | 2.87                                   | 14070                     | 10                | 10             |
| 59                 | 1/Y  | 20/6,2                | RB                      | PU        | 180                                   | 60      | 3.00                                   | 10800                     | 7                 | 7              |
| 60                 | 2/Y  | 20/6,2                | RB                      | PU        | 119                                   | 59      | 2.02                                   | 7021                      | 10                | 10             |
| 61                 | 3/Y  | 20/6,2                | RB                      | PU        | 127                                   | 63      | 2.02                                   | 8001                      | 10                | 10             |
| 62                 | 1/Z  | 20/6,2                | RB                      | PU        | 140                                   | 78      | 1.79                                   | 10920                     | 10                | 10             |
| 63                 | 2/Z  | 20/6,2                | RB                      | PU        | 195                                   | 100     | 1.95                                   | 19500                     | 10                | 10             |
| 64                 | 1/AA   | 20/6,2                | RB                      | PU        | 140                                   | 80      | 1.75                                   | 11200                     | 10                | 10             |
| 65                 | 1/BB   | 20/6,2                | RB                      | PU        | 120                                   | 60      | 2.00                                   | 7200                      | 10                | 10             |
| 66                 | 1/CC   | 15/3,8                | RB                      | Melamin   | 160                                   | 58.5    | 2.74                                   | 9360                      | 10                | 10             |
| 67                 | 1/DD   | 15/3,8                | RB                      | Melamin   | 120                                   | 59      | 2.03                                   | 7080                      | 10                | 10             |
| 68                 | 1/EE   | 15/3,8                | RB                      | Melamin   | 140                                   | 60      | 2.33                                   | 8400                      | 10                | 10             |

Tabelle B1-1

Zusammenstellung der wichtigsten Herstell- und Probenparameter aller geprüften Versuchsserien 1 – 68





**Bild B1-3 a, b** Schematische Ansicht des Versuchsaufbaus und der Prüfkörperanordnung bei den Versuchen mit Flach- und Hochkantbiegung nach DIN 68140-1 und DIN EN 385 (Fertigungsrichtung jeweils RB oder PB)

a) Flachkantbiegung      b) Hochkantbiegung



| Versuchsserie | Ifd. Versuchsnr. / Ifd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Verhältnis der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeit bei Hoch- und Flachkantprüfung | Verhältnis der Biegefestigkeiten von Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |             |              | Verhältnis der mittleren Rohdichten von Flach- und Hochkantbiegeproben |
|---------------|---|------------------|--------------------|-----------|---|--|-------------|--------------|--|
|               |   |                  |                    |           |   | Mittelwerte  | 5%-Fraktile | Minimalwerte |  |
| 1             | 1/A                                       | 20/6,2           | RB                 | PU        | 1.94  | 1.05   | 1.72        | 2.23         | 0.94   |
| 2             | 2/A                                       | 20/6,2           | RB                 | PU        | 1.05  | 1.16   | 1.13        | 1.11         | 0.96   |
| 3             | 1/B                                       | 20/6,2           | RB                 | PU        | 1.01  | 1.08   | 1.09        | 1.17         | 0.94   |
| 4             | 2/B                                       | 20/6,2           | RB                 | PU        | 1.31  | 1.26   | 1.38        | 1.37         | 1.00   |
| 5             | 1/C                                       | 20/6,2           | RB                 | PU        | 1.63  | 1.31   | 1.41        | 0.96         | 0.95   |
| 6             | 2/C                                       | 20/6,2           | RB                 | PU        | 1.38  | 0.97   | 1.07        | 1.07         | 1.00   |
| 7             | 1/D                                       | 20/6,2           | PB                 | PU        | 1.24  | 0.93   | 1.00        | 0.93         | 0.96   |
| 8             | 1/E                                       | 20/6,2           | RB                 | PU        | 0.58  | 1.19   | 1.06        | 1.12         | 0.99   |
| 9             | 2/E                                       | 20/6,2           | RB                 | PU        | 1.29  | 1.07   | 1.11        | 1.07         | 0.98   |
| 10            | 3/E                                       | 20/6,2           | RB                 | PU        | 1.38  | 0.98   | 1.09        | 1.02         | 0.93   |
| 11            | 4/E                                       | 20/6,2           | RB                 | PU        | 2.22  | 1.14   | 1.42        | 1.28         | 1.04   |
| 12            | 1/F                                       | 20/6,2           | RB                 | Melamin   | 1.35  | 1.25   | 1.33        | 1.25         | 0.93   |
| 13            | 2/F                                       | 20/6,2           | RB                 | Melamin   | 0.67  | 1.21   | 1.44        | 1.63         | 1.01   |
| 14            | 1/G                                       | 20/6,2           | RB                 | PU        | 3.15  | 1.46   | 1.76        | 1.69         | 1.05   |
| 15            | 2/G                                       | 20/6,2           | RB                 | PU        | 1.43  | 1.18   | 1.27        | 1.18         | 0.99   |
| 16            | 3/G                                       | 20/6,2           | RB                 | PU        | 1.30  | 1.36   | 1.53        | 1.33         | 1.00   |
| 17            | 1/H                                       | 20/6,2           | RB                 | PU        | 3.19  | 1.09   | 1.37        | 1.26         | 1.04   |
| 18            | 2/H                                       | 20/6,2           | RB                 | PU        | 1.49  | 1.03   | 1.12        | 1.15         | 1.02   |
| 19            | 3/H                                       | 20/6,2           | RB                 | PU        | 1.87  | 1.18   | 1.43        | 1.28         | 1.01   |
| 20            | 1/I                                       | 20/6,2           | RB                 | PU        | 2.75  | 1.26   | 1.55        | 1.47         | 0.93   |
| 21            | 2/I                                       | 20/6,2           | RB                 | PU        | 0.69  | 1.34   | 1.22        | 1.34         | 0.94   |
| 22            | 3/I                                       | 20/6,2           | RB                 | PU        | 0.99  | 1.18   | 1.17        | 1.03         | 0.97   |
| 23            | 4/I                                       | 20/6,2           | RB                 | PU        | 0.58  | 1.06   | 0.95        | 1.08         | 0.91   |
| 24            | 5/I                                       | 20/6,2           | RB                 | PU        | 0.67  | -  | -           | -            | 1.19   |

Tabelle B1-2

fortgesetzt auf Beilage B1\_8



| Versuchs-<br>serie | lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Keil-<br>zinken-<br>profil | Fertigungs-<br>richtung | Klebstoff | Verhältnis der<br>Variationsko-<br>effizienten der<br>Biegefestigkeit<br>bei Hoch- und<br>Flachkantprüfung | Verhältnis der Biegefestigkeiten von<br>Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau<br>der Verteilungsgrößen |             |              | Verhältnis der<br>mittleren Roh-<br>dichten von Flach-<br>und Hochkant-<br>biegeproben |
|--------------------|---|----------------------------|-------------------------|-----------|--|--|-------------|--------------|--|
|                    |   |                            |                         |           |  | Mittelwerte  | 5%-Fraktile | Minimalwerte |  |
| 25                 | 1/J   | 15/3,8                     | RB                      | Melamin   | 1.18   | 1.54   | 1.59        | 1.61         | 1.02   |
| 26                 | 2/J   | 15/3,8                     | RB                      | Melamin   | 1.17   | 1.10   | 1.18        | 1.21         | 0.86   |
| 27                 | 1/K   | 20/6,2                     | RB                      | PU        | 0.92   | 1.05   | 1.03        | 1.15         | 0.94   |
| 28                 | 2/K   | 20/6,2                     | RB                      | PU        | 1.00   | 1.50   | 1.47        | 1.42         | 1.06   |
| 29                 | 1/L   | 20/6,2                     | PB                      | Melamin   | 0.97   | 1.15   | 1.17        | 1.10         | 1.06   |
| 30                 | 1/M   | 20/6,2                     | RB                      | PU        | 0.74   | 1.00   | 0.93        | 0.93         | 1.02   |
| 31                 | 1/N   | 20/6,2                     | RB                      | PU        | 2.19   | 1.24   | 1.45        | 1.46         | 0.99   |
| 32                 | 2/N   | 20/6,2                     | RB                      | PU        | 0.72   | 1.16   | 1.34        | 1.27         | 0.99   |
| 33                 | 3/N   | 20/6,2                     | RB                      | PU        | 1.34   | 1.37   | 1.51        | 1.55         | 0.97   |
| 34                 | 4/N   | 20/6,2                     | RB                      | PU        | 1.00   | 0.99   | 0.95        | 0.70         | 0.97   |
| 35                 | 1/O   | 15/3,8                     | RB                      | Melamin   | 1.41   | 1.11   | 1.25        | 1.46         | 1.01   |
| 36                 | 1/P   | 20/6,2                     | RB                      | Melamin   | 1.09   | 1.24   | 1.27        | 1.26         | 1.00   |
| 37                 | 1/Q   | 20/6,2                     | RB                      | PU        | 0.96   | 1.32   | 1.28        | 1.18         | 1.08   |
| 38                 | 2/Q   | 20/6,2                     | RB                      | PU        | 1.31   | 1.13   | 1.25        | 1.33         | 0.98   |
| 39                 | 3/Q   | 20/6,2                     | RB                      | PU        | 0.90   | 1.15   | 1.18        | 1.40         | 1.01   |
| 40                 | 4/Q   | 20/6,2                     | RB                      | PU        | 0.82   | 1.03   | 1.10        | 1.18         | 0.96   |
| 41                 | 5/Q   | 20/6,2                     | RB                      | PU        | 0.55   | 1.27   | 1.05        | 0.92         | 0.90   |
| 42                 | 1/R   | 20/5                       | RB                      | PU        | 1.21   | 1.15   | 1.19        | 1.17         | 1.01   |
| 43                 | 1/S   | 20/6,2                     | RB                      | PU        | 1.76   | 1.33   | 1.47        | 1.40         | 1.03   |
| 44                 | 1/T   | 20/6,2                     | RB                      | PU        | 0.69   | 1.07   | 0.97        | 0.93         | 0.98   |
| 45                 | 2/T   | 20/6,2                     | RB                      | PU        | 1.33   | 1.08   | 1.21        | 1.33         | 1.01   |
| 46                 | 3/T   | 20/6,2                     | RB                      | PU        | 2.22   | 1.41   | 1.68        | 1.59         | 1.02   |

Tabelle B1-2

fortgesetzt auf Beilage B1\_9

| Versuchs-<br>serie | Ifd. Versuchs-<br>nr. /<br>Ifd. Firmen-<br>bezeichnung | Keil-<br>zinken-<br>profil | Fertigungs-<br>richtung | Klebstoff | Verhältnis der<br>Variationsko-<br>effizienten der<br>Biegefestigkeit<br>bei Hoch- und<br>Flachkantprüfung | Verhältnis der Biegefestigkeiten von<br>Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau<br>der Verteilungsgrößen |             |              | Verhältnis der<br>mittleren Roh-<br>dichten von Flach-<br>und Hochkant-<br>biegeproben |
|--------------------|--|----------------------------|-------------------------|-----------|--|--|-------------|--------------|--|
|                    |  |                            |                         |           |  | Mittelwerte  | 5%-Fraktile | Minimalwerte |  |
| 47                 | 1/U  | 15/3,8                     | RB                      | PU        | 0.79   | -  | -           | -            | 1.12   |
| 48                 | 2/U  | 15/3,8                     | RB                      | PU        | 0.63   | 1.03   | -           | -            | 1.07   |
| 49                 | 3/U  | 15/3,8                     | RB                      | PU        | 1.15   | 1.29   | 1.31        | 1.22         | 1.04   |
| 50                 | 4/U  | 15/3,8                     | RB                      | PU        | 0.64   | 1.05   | 0.95        | 0.88         | 0.91   |
| 51                 | 1/V  | 15/3,8                     | RB                      | PU        | 0.87   | -  | -           | -            | 1.11   |
| 52                 | 2/V  | 15/3,8                     | RB                      | PU        | 2.67   | 1.41   | 1.74        | 1.55         | 1.00   |
| 53                 | 3/V  | 15/3,8                     | RB                      | PU        | 0.75   | 1.24   | 1.17        | 1.18         | 0.96   |
| 54                 | 1/W  | 20/6,2                     | RB                      | PU        | 0.96   | 1.26   | 1.23        | 1.12         | 1.04   |
| 55                 | 2/W  | 20/6,2                     | RB                      | PU        | 0.86   | 1.19   | 1.16        | 1.22         | 0.97   |
| 56                 | 3/W  | 20/6,2                     | RB                      | PU        | 1.00   | 1.09   | 1.08        | 1.10         | 1.01   |
| 57                 | 4/W  | 20/6,2                     | RB                      | PU        | 0.80   | 1.13   | 1.08        | 1.06         | 0.98   |
| 58                 | 1/X  | 20/6,2                     | RB                      | Melamin   | 2.44   | 1.19   | 1.48        | 1.68         | 1.00   |
| 59                 | 1/Y  | 20/6,2                     | RB                      | PU        | 1.38   | 0.86   | 0.96        | 0.92         | 0.95   |
| 60                 | 2/Y  | 20/6,2                     | RB                      | PU        | 0.65   | 1.20   | 1.11        | 1.04         | 0.96   |
| 61                 | 3/Y  | 20/6,2                     | RB                      | PU        | 1.53   | 1.17   | 1.31        | 1.15         | 0.98   |
| 62                 | 1/Z  | 20/6,2                     | RB                      | PU        | 0.82   | 1.32   | 1.20        | 1.08         | 0.98   |
| 63                 | 2/Z  | 20/6,2                     | RB                      | PU        | 3.24   | 1.27   | 1.77        | 1.82         | 1.04   |
| 64                 | 1/AA   | 20/6,2                     | RB                      | PU        | 1.09   | 0.91   | 0.95        | 1.07         | 0.91   |
| 65                 | 1/BB   | 20/6,2                     | RB                      | PU        | 2.28   | 1.31   | 1.63        | 1.53         | 0.97   |
| 66                 | 1/CC   | 15/3,8                     | RB                      | Melamin   | 0.92   | 1.35   | 1.33        | 1.37         | 0.99   |
| 67                 | 1/DD   | 15/3,8                     | RB                      | Melamin   | 1.13   | 1.39   | 1.44        | 1.31         | 1.03   |
| 68                 | 1/EE   | 15/3,8                     | RB                      | Melamin   | 1.48   | 1.35   | 1.43        | 1.34         | 1.05   |

Tabelle B1-2

Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse der vergleichenden Untersuchungen zur Biegefestigkeit von keilgezinktem Vollholz bei Flach- und Hochkantbiegung der Versuchsserien 1 - 68

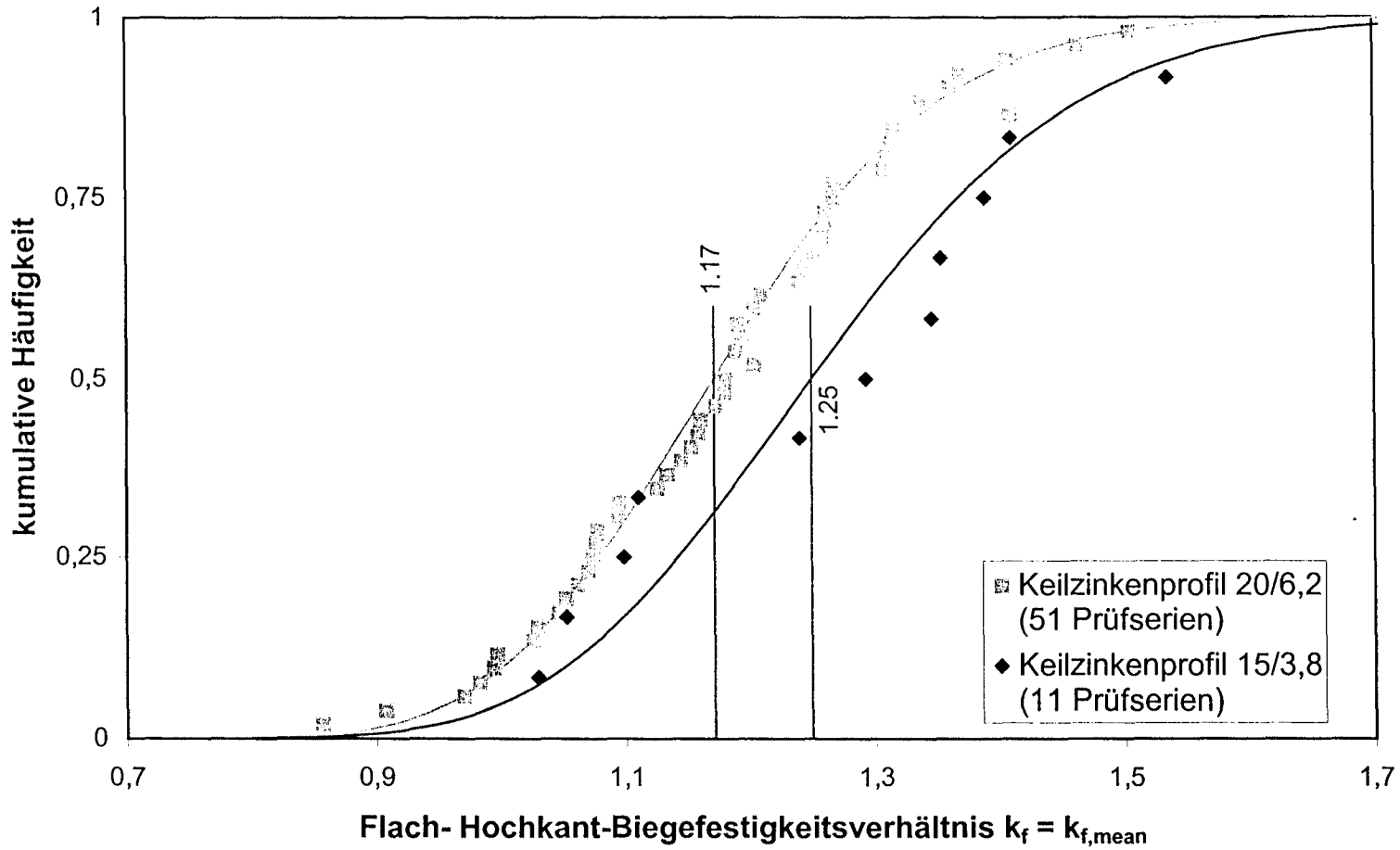


Bild B1-4

Verhältnis der Keilzinkenbiegefestigkeiten  $k_f = k_{f,mean}$  von Flach- zu Hochkantbiegung auf dem Niveau der Lognormal-Mittelwerte der verglichenen Prüfreihe aller Prüfserien mit dem Keilzinkenprofil 20/6,2 und 15/3,8; Keilzinken-Fertigungsrichtung durchweg rechtwinklig zur Breitseite (RB)

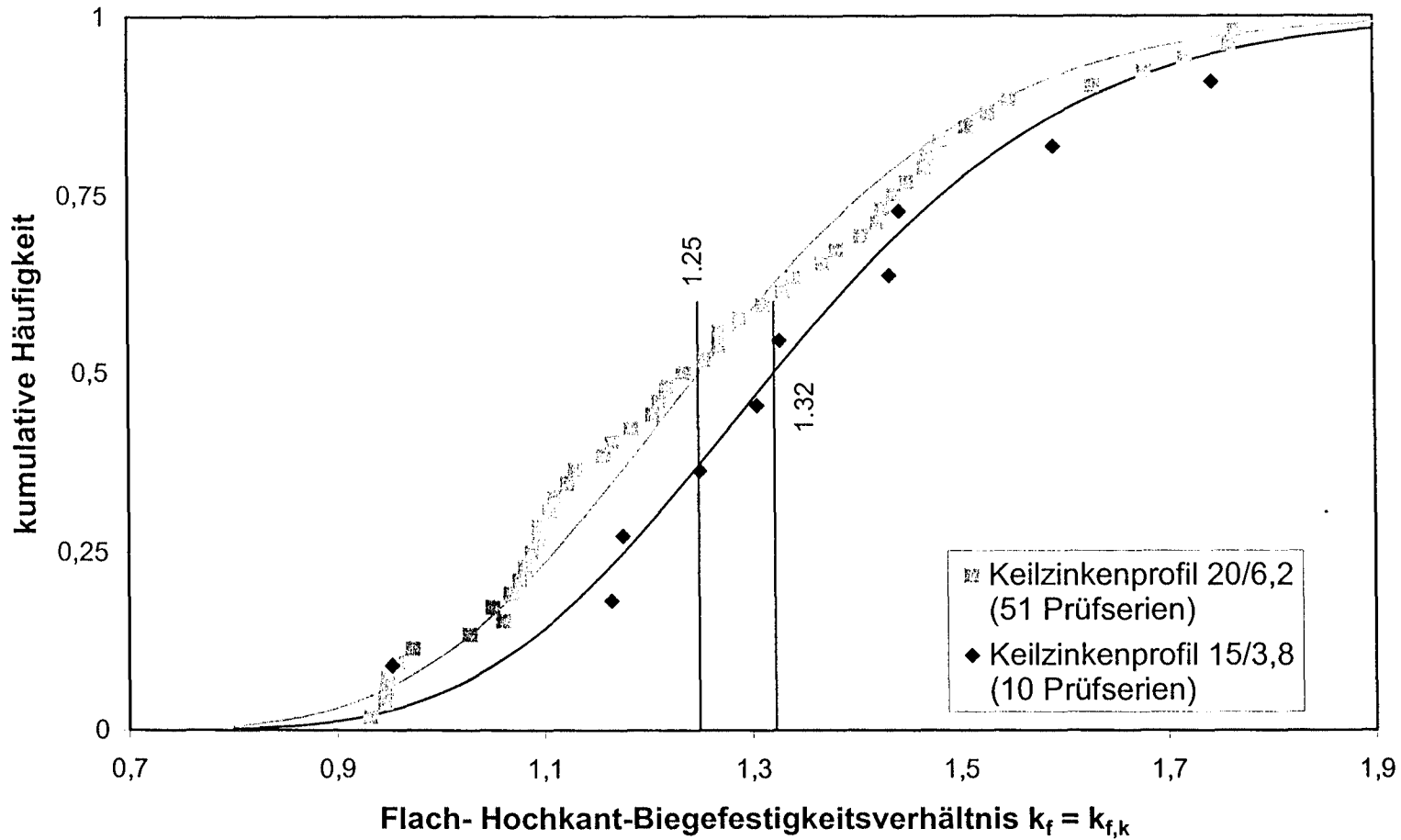


Bild B1-5 Verhältnis der Keilzinkenbiegefestigkeiten  $k_f = k_{f,k}$  von Flach- zu Hochkantbiegung auf dem Niveau der Lognormal-5%-Fraktile der verglichenen Prüfreihe aller Prüfserien mit dem Keilzinkenprofil 20/6,2 und 15/3,8; Keilzinken-Fertigungsrichtung durchweg rechtwinklig zur Breitseite (RB)

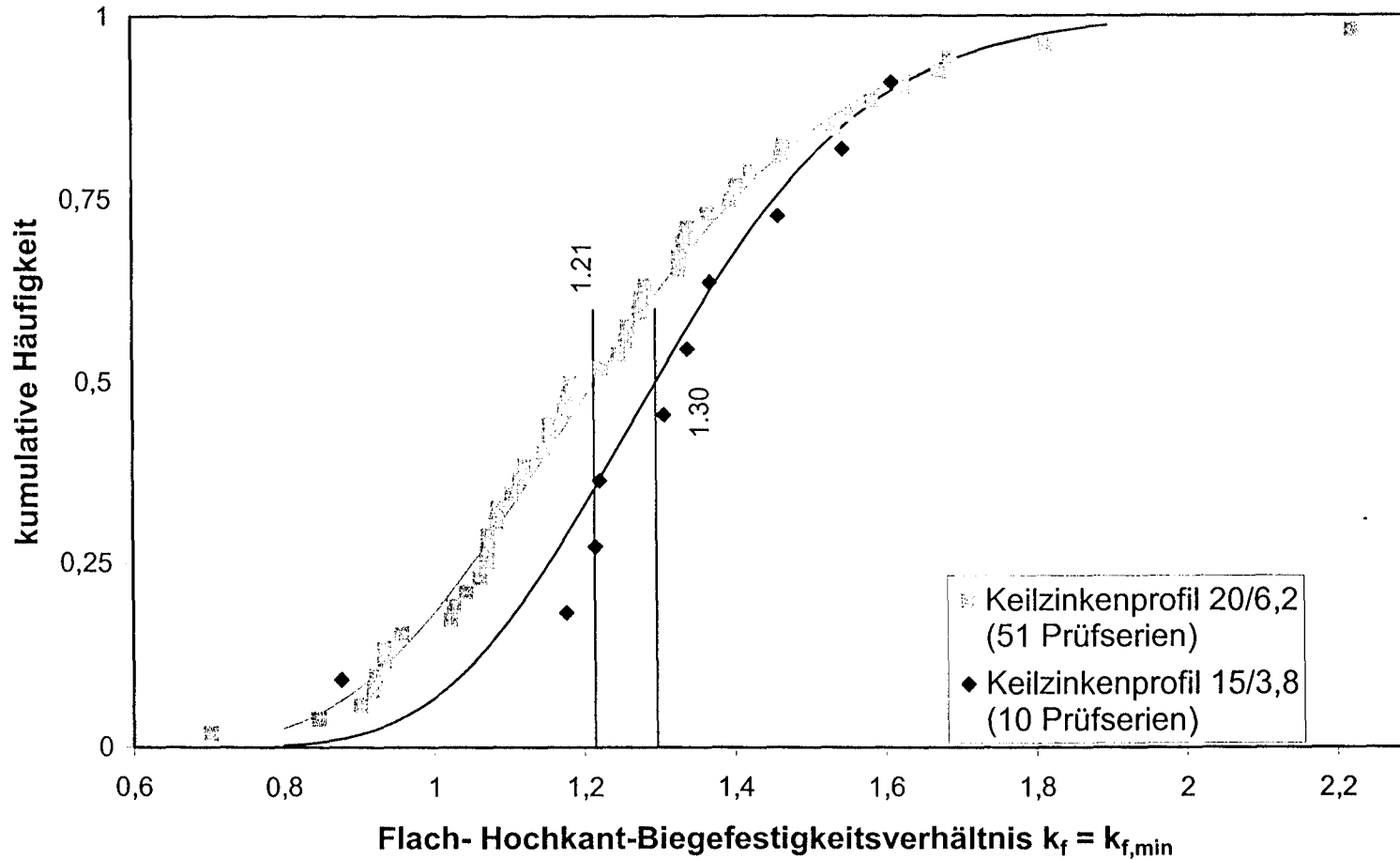


Bild B1-6 Verhältnis der Keilzinkenbiegefestigkeiten  $k_f = k_{f,min}$  von Flachkant zu Hochkantbiegung auf dem Niveau der Minimalwerte der verglichenen Prüfreihe aller Prüferien mit dem Keilzinkenprofil 20/6,2 und 15/3,8; Keilzinken-Fertigungsrichtung durchweg rechtwinklig zur Breitseite (RB)

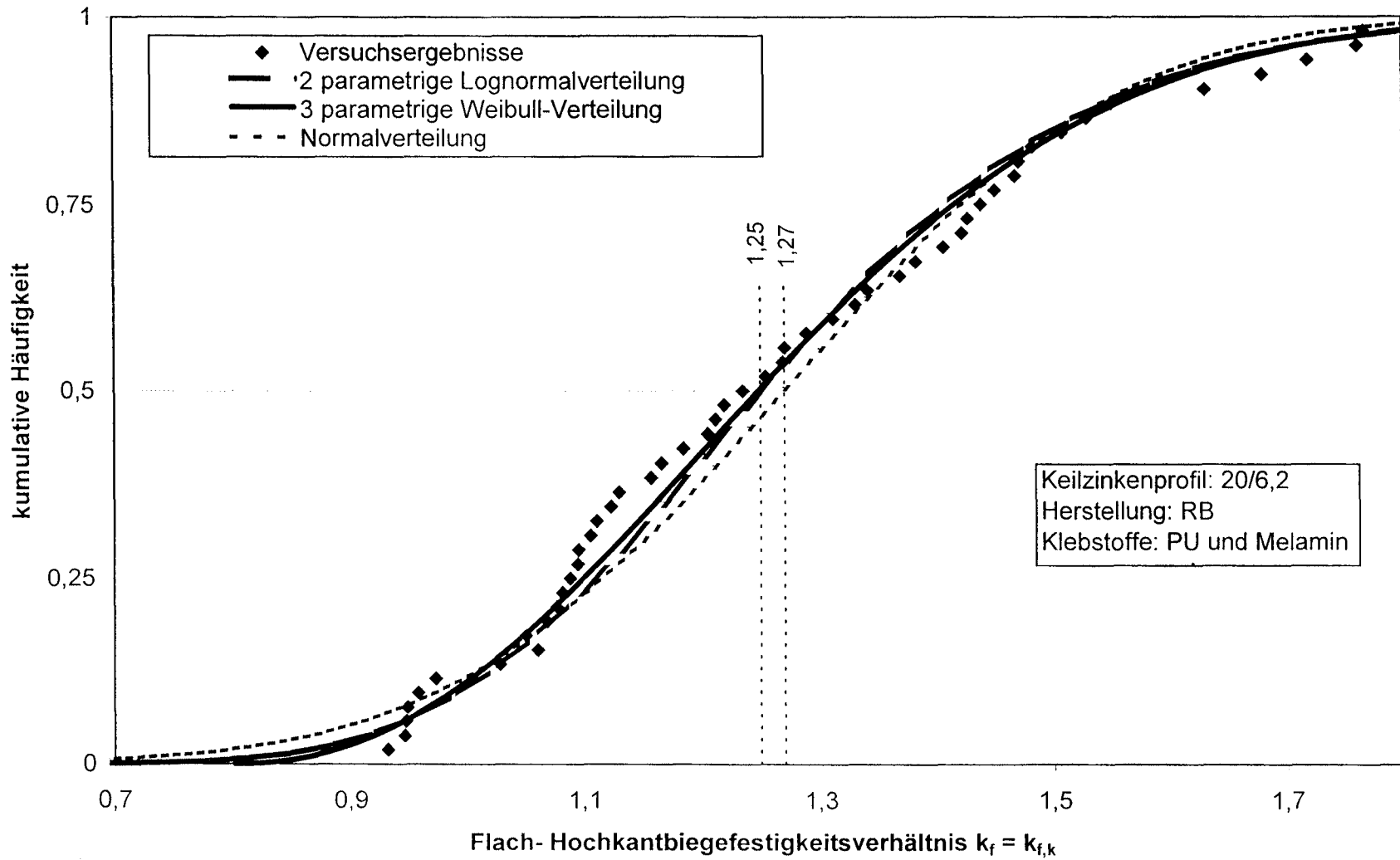


Bild B1-7 Approximation der Flachkant- Hochkant-Biegefestigkeitsverhältnisse  $k_f = k_{f,k}$  aller Prüfserien mit dem Keilzinkenprofil 20/6,2 mittels drei verschiedener Verteilungsfunktionen



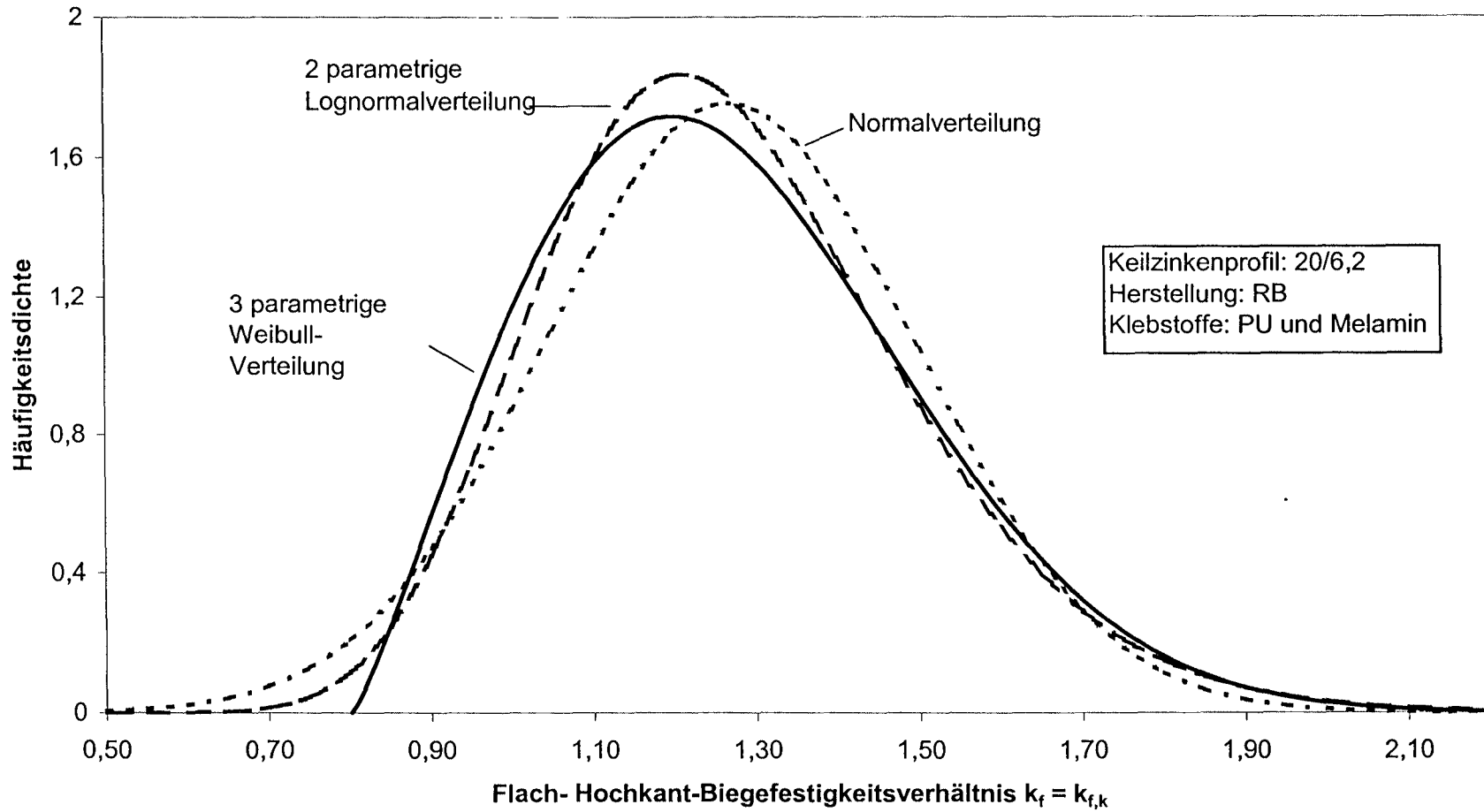


Bild B1-8 Wahrscheinlichkeitsdichteverteilungen des Flachkant- Hochkant-Biegefestigkeitsverhältnisses  $k_f = k_{f,k}$  zufolge drei verschiedener Approximationsfunktionen. Die Normalverteilungsdichte dient primär der Veranschaulichung der Schiefe der Lognormalverteilung und der 3 parametrischen Weibull-Verteilung

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>u | Bruchart <sup>1)</sup> |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|------------------------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                     | -                      |
| 1/A   | Flachkant-<br>biegung<br>= F       | 1                      | 60,9                     | 453                      | 13,6                  | 70S 30G                |
|   |                                    | 2                      | 61,9                     | 496                      | 13,6                  | S                      |
|   |                                    | 3                      | 40,5                     | 378                      | 12,4                  | G                      |
|   |                                    | 4                      | 56,4                     | 429                      | 14,0                  | 10S 20G 70A            |
|   |                                    | 5                      | 45,7                     | 428                      | 10,0                  | 80G 20S                |
|   |                                    | 6                      | 41,3                     | 386                      | 13,5                  | 10S 90G                |
|   |                                    | 7                      | 42,0                     | 375                      | 13,9                  | G                      |
|   |                                    | 8                      | 43,7                     | 447                      | 13,9                  | A                      |
|   |                                    | 9                      | 47,8                     | 441                      | 13,3                  | 50A 10S 40G            |
|   |                                    | 10                     | 56,9                     | 472                      | 14,6                  | 40G 60S                |
|   | Hochkant-<br>biegung<br>= H        | 1                      | 36,3                     | 380                      | 12,6                  | A                      |
|   |                                    | 2                      | 33,3                     | 451                      | 12,3                  | A                      |
|   |                                    | 3                      | 55,1                     | 493                      | 11,0                  | S                      |
|   |                                    | 4                      | 18,2                     | 495                      | 11,6                  | S                      |
|   |                                    | 5                      | 63,4                     | 475                      | 12,9                  | S                      |
|   |                                    | 6                      | 41,7                     | 438                      | 12,4                  | G                      |
|   |                                    | 7                      | 39,4                     | 357                      | 14,9                  | G                      |
|   |                                    | 8                      | 45,9                     | 442                      | 14,1                  | A                      |
|   |                                    | 9                      | 55,5                     | 395                      | 12,2                  | S                      |
|   |                                    | 10                     | 61,9                     | 522                      | 13,5                  | S                      |

1) Brucharten:

A = außerhalb der Keilzinkung

S = Scherbruch in den Zinkenflanken

G = (Zug-)Trennbruch an der Zinkenwurzel (Zinkenwurzel: im Sprachgebrauch auch Zinkengrund genannt)

Die Zahl vor A, S bzw. G gibt den prozentualen Anteil der Brucharten an

M = Mischbruch, Kombination aus Scher- und Trennbruch an der Zinkenwurzel ohne Angabe des prozentualen Anteils der Brucharten

**Anmerkung:** Die vorstehende Erläuterung zur Bruchart gelten auch in den nachfolgenden Tabellen B2-1a bis B2-68a

**Tabelle B2-1a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der Versuchsserie 1/A mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

|                               |   |                                  |
|-------------------------------|---|----------------------------------|
| Querschnittsabmessungen b × h | : | 131 mm × 57 mm                   |
| Keilzinkenprofil              | : | 20/6,2                           |
| Keilzinken-Fertigungsrichtung | : | rechtwinklig zur Breitseite (RB) |
| Klebstoff                     | : | 1Komponenten PU-Klebstoff        |
| Holzart                       | : | Fichte                           |
| besondere Fertigungsparameter | : | keine                            |

| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Keilzinkenfertigungsrichtung | Art der Biegebeanspruchung | Anzahl der Proben                   | Verteilungskennwerte                 | Biegefestigkeit <sup>1)</sup><br>$f_m$ | Biegefestigkeit <sup>2)</sup><br>$f_m$ | Rohdichte <sup>2)</sup><br>$\rho_{12}$ | Holzfeuchte <sup>2)</sup><br>$u$ |
|---|------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--|--|--|----------------------------------|
| -   | -                | -                            | -                          | -                                   | -                                    | N/mm <sup>2</sup>                      | N/mm <sup>2</sup>                      | kg/m <sup>3</sup>                      | %                                |
| 1/A                                       | 20/6,2           | RB                           | F                          | 10 <sup>2)</sup> (9 <sup>1)</sup> ) | Mittelwert                           | 50,4                                   | 49,7                                   | 430                                    | 13,3                             |
|   |                  |                              |                            |                                     | Standardabweichung                   | 8,67                                   | 8,44                                   | 41                                     | 1,28                             |
|   |                  |                              |                            |                                     | Variationskoeff. [%]                 | 17,2                                   | 17,0                                   | 9,4                                    | 9,7                              |
|   |                  |                              |                            |                                     | Minimalwert                          | 40,5                                   | 40,5                                   | 375                                    | 10,0                             |
|   |                  |                              |                            |                                     | 5%-Fraktile nach Lognormalverteilung | 37,5                                   | 37,3                                   | -                                      | -                                |
|   |                  |                              | H                          | 10 <sup>2)</sup> (7 <sup>1)</sup> ) | Mittelwert                           | 47,9                                   | 45,1                                   | 445                                    | 12,75                            |
|   |                  |                              |                            |                                     | Standardabweichung                   | 16,0                                   | 14,2                                   | 54                                     | 1,16                             |
|   |                  |                              |                            |                                     | Variationskoeff. [%]                 | 33,4                                   | 31,5                                   | 12,1                                   | 9,08                             |
|   |                  |                              |                            |                                     | Minimalwert                          | 18,2                                   | 18,2                                   | 357                                    | 11,0                             |
|   |                  |                              |                            |                                     | 5%-Fraktile nach Lognormalverteilung | 21,8                                   | 23,1                                   | -                                      | -                                |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

<sup>2)</sup> Alle Proben

**Tabelle B2-1b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der **Versuchsserie 1/A**

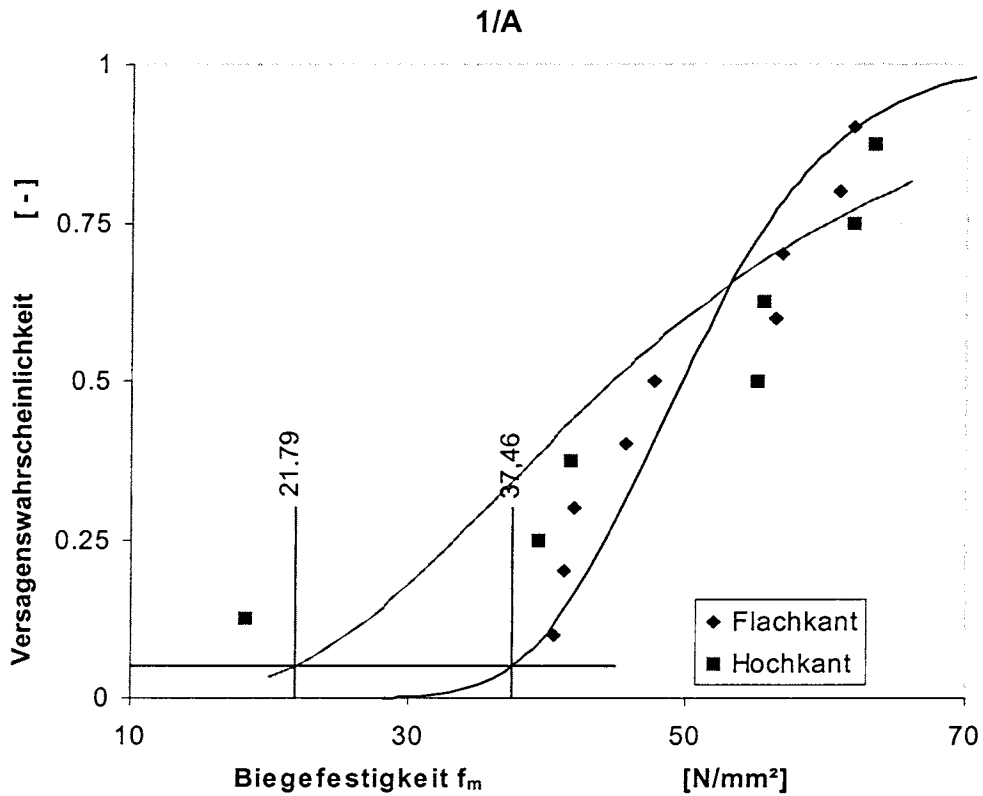
Querschnittsabmessungen b × h : 131 mm × 57 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Verhältnis der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeit bei Hoch- und Flachkantprüfung | Verhältnis der Keilzinken-Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |             |              | Verhältnis der mittleren Rohdichten von Flach- und Hochkantbiegeproben |
|---|------------------|--------------------|-----------|---|---|-------------|--------------|--|
|   |                  |                    |           |   | Mittelwerte   | 5%-Fraktile | Minimalwerte |  |
| 1/A                                       | 20/6,2           | RB                 | PU        | 1.94  | 1.05  | 1.72        | 2.23         | 0.94   |

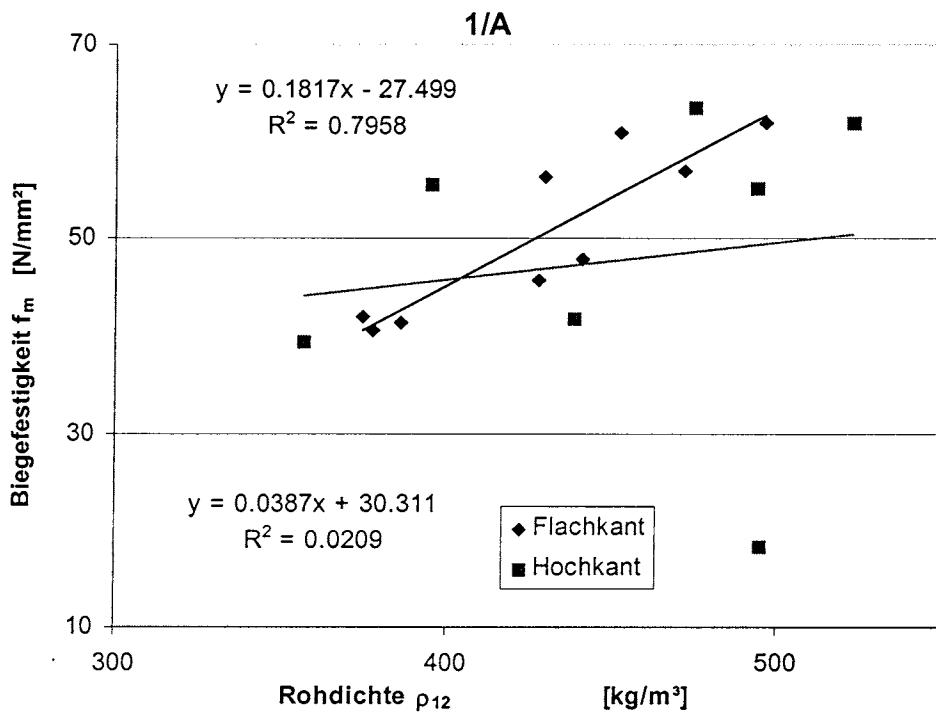
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-1c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeitsversuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/A**

**Anmerkung:** Die in der Tabelle angegebenen Verhältniswerte beziehen sich nur auf Proben mit Keilzinkenversagen; dies gilt durchgängig in den nachfolgenden Tabellen c.



**Bild B2-1a** Kumulative Häufigkeiten und angepaßte Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der Versuchsserie 1/A  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-1b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der Versuchsserie 1/A  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>u | Bruchart |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|----------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                     | -        |
| 2/A   | F                                  | 1                      | 49,0                     | 455                      | 14,8                  | S        |
|   |                                    | 2                      | 42,4                     | 392                      | 14,8                  | A        |
|   |                                    | 3                      | 32,8                     | 370                      | 12,8                  | 20S 80A  |
|   |                                    | 4                      | 33,4                     | 397                      | 15,3                  | A        |
|   |                                    | 5                      | 44,7                     | 402                      | 14,5                  | 40A 60G  |
|   |                                    | 6                      | 16,4                     | 365                      | 13,4                  | A        |
|   |                                    | 7                      | 46,8                     | 455                      | 14,2                  | 50G 50S  |
|   |                                    | 8                      | 41,8                     | 415                      | 13,6                  | S        |
|   |                                    | 9                      | 36,9                     | 420                      | 14,5                  | A        |
|   |                                    | 10                     | 51,7                     | 443                      | 14,4                  | 60G 40S  |
|   | H                                  | 1                      | 35,7                     | 463                      | 15,6                  | G        |
|   |                                    | 2                      | 38,6                     | 381                      | 14,8                  | S        |
|   |                                    | 3                      | 42,7                     | 433                      | 15,2                  | G        |
|   |                                    | 4                      | 46,7                     | 403                      | 14,2                  | 50S 50A  |
|   |                                    | 5                      | 25,7                     | 394                      | 14,6                  | A        |
|   |                                    | 6                      | 34,1                     | 384                      | 15,1                  | 20S 80G  |
|   |                                    | 7                      | 35,7                     | 352                      | 15,5                  | 80G 20S  |
|   |                                    | 8                      | 42,4                     | 409                      | 15,4                  | 40A 60S  |
|   |                                    | 9                      | 29,2                     | 404                      | 14,0                  | A        |
|   |                                    | 10                     | 36,1                     | 392                      | 18,9                  | 65A 35S  |

**Tabelle B2-2a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der **Versuchsserie 2/A** mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

- Querschnittsabmessungen b × h : 140 mm × 140 mm
- Keilzinkenprofil : 20/6,2
- Keilzinken-Fertigungsrichtung : rechtwinklig zur Breitseite (RB)
- Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff
- Holzart : Fichte
- besondere Fertigungsparameter : keine

| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Keilzinkenfertigungsrichtung | Art der Biegebeanspruchung | Anzahl der Proben | Verteilungskennwerte                 | Biegefestigkeit <sup>1)</sup><br>f <sub>m</sub> | Rohdichte <sup>1)</sup><br>ρ <sub>12</sub> | Holzfeuchte <sup>1)</sup><br>u |
|---|------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------|--------------------------------------|---|--|--------------------------------|
| -   | -                | -                            | -                          | -                 | -                                    | N/mm <sup>2</sup>                               | kg/m <sup>3</sup>                          | %                              |
| 2/A                                       | 20/6,2           | RB                           | F                          | 6                 | Mittelwert                           | 44,5  | 423  | 15,3                           |
|   |                  |                              |                            |                   | Standardabweichung                   | 6,7   | 34   | 1,4                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Variationskoeff. [%]                 | 15,0  | 8,0  | 8,9                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Minimalwert                          | 32,8  | 370  | 14,0                           |
|   |                  |                              |                            |                   | 5%-Fraktile nach Lognormalverteilung | 33,7  | -  | -                              |
|   |                  |                              | H                          | 8                 | Mittelwert                           | 38,2  | 402  | 14,2                           |
|   |                  |                              |                            |                   | Standardabweichung                   | 5,5   | 34   | 0,8                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Variationskoeff. [%]                 | 14,4  | 8,4  | 5,3                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Minimalwert                          | 29,5  | 352  | 12,8                           |
|   |                  |                              |                            |                   | 5%-Fraktile nach Lognormalverteilung | 29,8  | -  | -                              |

<sup>1)</sup> Nur von Proben mit Keilzinkenversagen

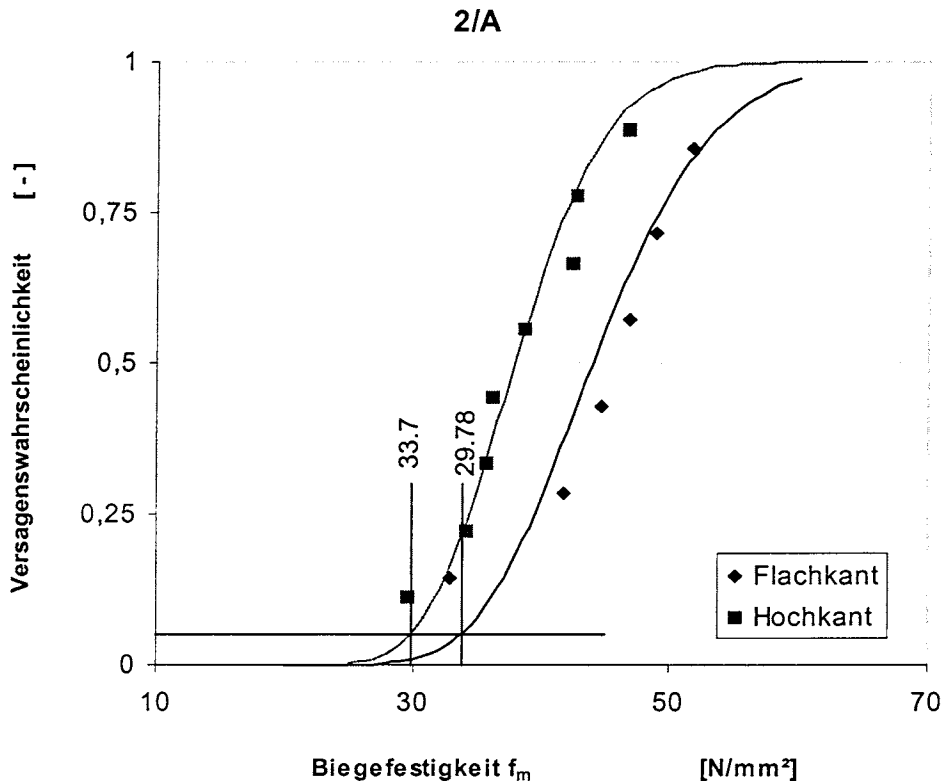
**Tabelle B2-2b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 2/A

Querschnittsabmessungen b × h : 140 mm × 140 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

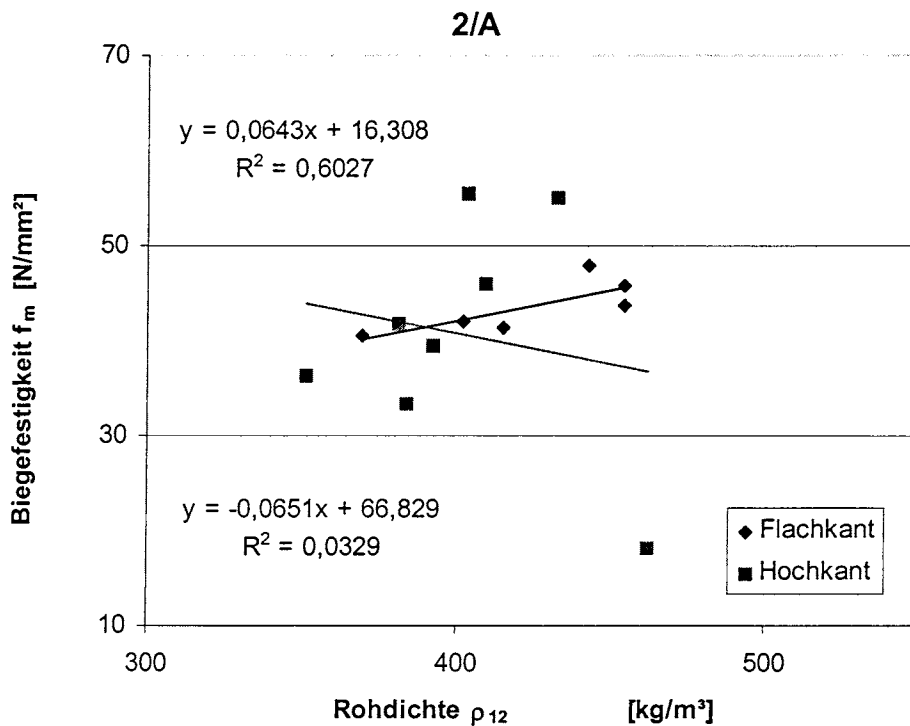
| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Verhältnis der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeit bei Hoch- und Flachkantprüfung | Verhältnis der Keilzinken-Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |             |              | Verhältnis der mittleren Rohdichten von Flach- und Hochkantbiegeproben |
|---|------------------|--------------------|-----------|---|---|-------------|--------------|--|
|   |                  |                    |           |   | Mittelwerte   | 5%-Fraktile | Minimalwerte |  |
| 2/A                                       | 20/6,2           | RB                 | PU        | 0,96  | 1,16  | 1,13        | 1,11         | 1,05   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-2c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeitsversuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 2/A



**Bild B2-2a** Kumulative Häufigkeiten und angepasste Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der Versuchsserie 2/A  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-2b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der Versuchsserie 2/A  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$<br>N/mm <sup>2</sup> | Rohdichte<br>$\rho_{12}$<br>kg/m <sup>3</sup> | Holz-<br>feuchte<br>$u$<br>% | Bruchart    |
|---|------------------------------------|------------------------|---|---|------------------------------|-------------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>                             | kg/m <sup>3</sup>                             | %                            | -           |
| 1/B   | F                                  | 1                      | 57.2  | 410   | 12.0                         | 90S 10G     |
|   |                                    | 2                      | 49.7  | 394   | 12.5                         | 30S 50G 20A |
|   |                                    | 3                      | 47.1  | 406   | 13.4                         | 85G 15A     |
|   |                                    | 4                      | 43.0  | 412   | 11.6                         | 50S 30G 20A |
|   |                                    | 5                      | 36.3  | 427   | 12.6                         | 5S 65G 30A  |
|   |                                    | 6                      | 48.9  | 390   | 11.0                         | 10A 50G 40S |
|   |                                    | 7                      | 49.7  | 395   | 13.2                         | 90A 10S     |
|   |                                    | 8                      | 40.3  | 346   | 12.5                         | 90A 10G     |
|   |                                    | 9                      | 38.9  | 378   | 11.9                         | G           |
|   |                                    | 10                     | 46.6  | 395   | 12.1                         | G           |
|   | H                                  | 1                      | 50.8  | 482   | 13.2                         | 60S 40G     |
|   |                                    | 2                      | 33.6  | 421   | 13.1                         | A           |
|   |                                    | 3                      | 44.0  | 459   | 12.1                         | 90G 10S     |
|   |                                    | 4                      | 47.0  | 413   | 13.5                         | 70A 30S     |
|   |                                    | 5                      | 40.4  | 390   | 14.1                         | 50G 50S     |
|   |                                    | 6                      | 44.8  | 434   | 12.2                         | 70G 30A     |
|   |                                    | 7                      | 38.5  | 382   | 14.7                         | G           |
|   |                                    | 8                      | 46.4  | 389   | 12.4                         | 60G 40S     |
|   |                                    | 9                      | 39.9  | 388   | 11.8                         | G           |
|   |                                    | 10                     | 30.9  | 428   | 14.2                         | G           |

**Tabelle B2-3a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der **Versuchsserie 1/B** mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

Querschnittsabmessungen  $b \times h$  : 183 mm  $\times$  60 mm  
 Keilzinkenprofil : 20/6,2  
 Keilzinken-Fertigungsrichtung : rechtwinklig zur Breitseite (RB)  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 besondere Fertigungsparameter : keine



| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Keilzinkenfertigungsrichtung | Art der Biegebeanspruchung | Anzahl der Proben                  | Verteilungskennwerte                 | Biegefestigkeit <sup>1)</sup><br>$f_m$ | Biegefestigkeit <sup>2)</sup><br>$f_m$ | Rohdichte <sup>2)</sup><br>$\rho_{12}$ | Holzfeuchte <sup>2)</sup><br>$u$ |
|---|------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|--|--|--|----------------------------------|
| -   | -                | -                            | -                          | -                                  | -                                    | N/mm <sup>2</sup>                      | N/mm <sup>2</sup>                      | kg/m <sup>3</sup>                      | %                                |
| 1/B                                       | 20/6,2           | RB                           | F                          | 10 <sup>2</sup> (10 <sup>1</sup> ) | Mittelwert                           | 45.8                                   | 45.8                                   | 395                                    | 12.3                             |
|   |                  |                              |                            |                                    | Standardabweichung                   | 6.2                                    | 6.2                                    | 22                                     | 0.7                              |
|   |                  |                              |                            |                                    | Variationskoeff. [%]                 | 13.6                                   | 13.6                                   | 5.5                                    | 5.9                              |
|   |                  |                              |                            |                                    | Minimalwert                          | 36.3                                   | 36.3                                   | 346                                    | 11.0                             |
|   |                  |                              |                            |                                    | 5%-Fraktile nach Lognormalverteilung | 36.3                                   | 36.3                                   | -                                      | -                                |
|   |                  |                              | H                          | 10 <sup>2</sup> (9 <sup>1</sup> )  | Mittelwert                           | 42.5                                   | 41.6                                   | 419                                    | 13.1                             |
|   |                  |                              |                            |                                    | Standardabweichung                   | 5.9                                    | 6.2                                    | 33                                     | 1.0                              |
|   |                  |                              |                            |                                    | Variationskoeff. [%]                 | 13.8                                   | 14.9                                   | 7.9                                    | 7.6                              |
|   |                  |                              |                            |                                    | Minimalwert                          | 30.9                                   | 30.9                                   | 382                                    | 11.8                             |
|   |                  |                              |                            |                                    | 5%-Fraktile nach Lognormalverteilung | 33.1                                   | 31.9                                   | -                                      | -                                |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

<sup>2)</sup> Alle Proben

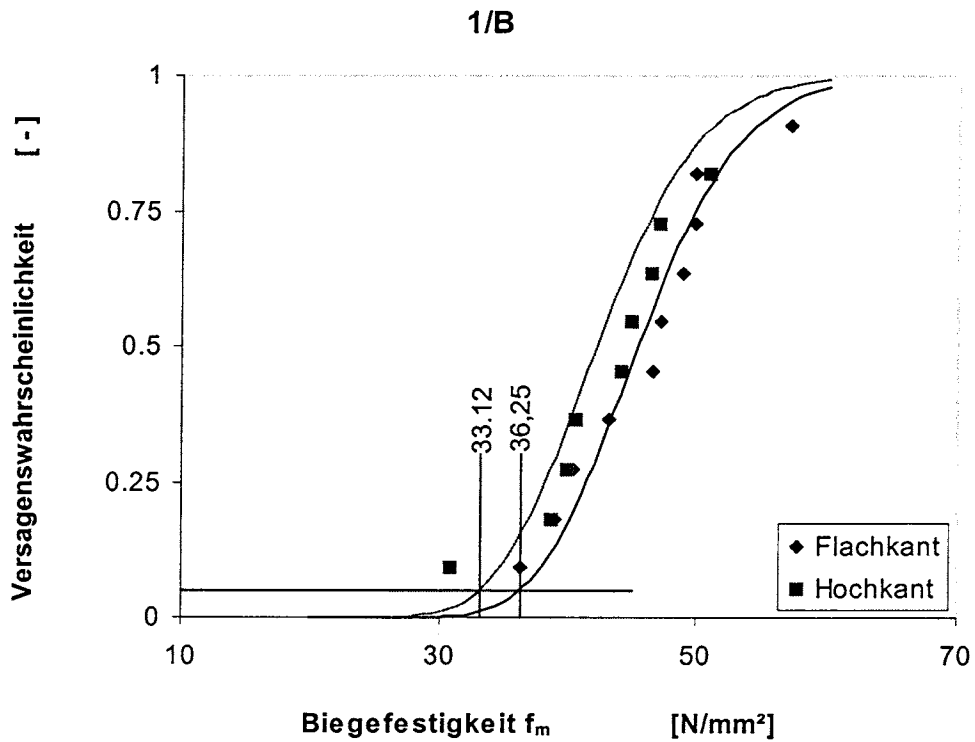
**Tabelle B2-3b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der **Versuchsserie 1/B**

Querschnittsabmessungen b × h : 183 mm × 60 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

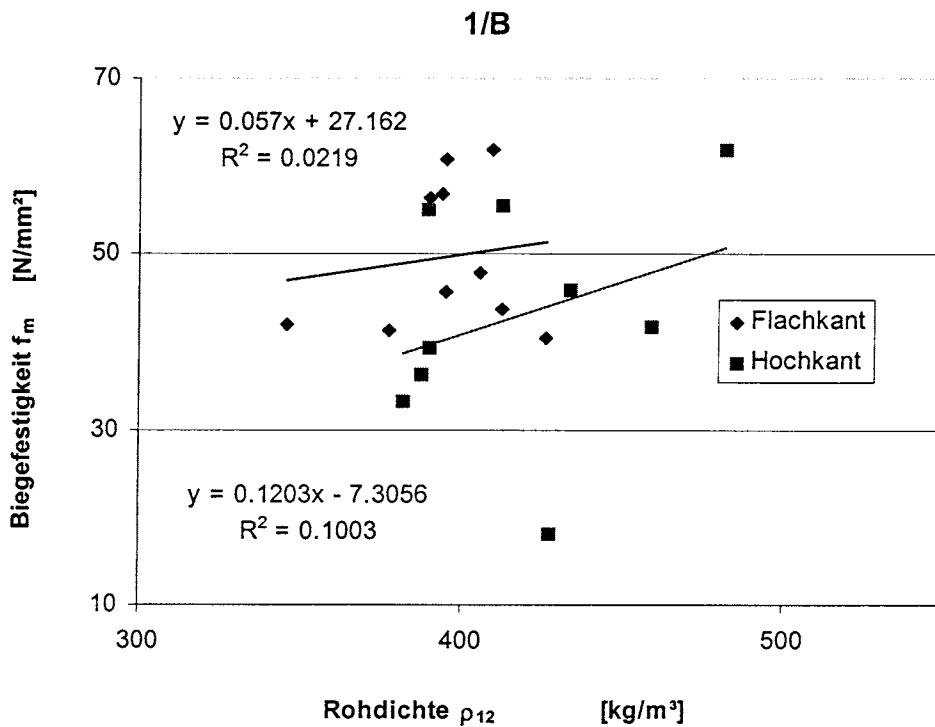
| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Verhältnis der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeit bei Hoch- und Flachkantprüfung | Verhältnis der Keilzinken-Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |              |              | Verhältnis der mittleren Rohdichten von Flach- und Hochkantbiegeproben |
|---|------------------|--------------------|-----------|---|---|--------------|--------------|--|
|   |                  |                    |           |   | Mittelwerte   | 5%-Fraktilen | Minimalwerte |  |
| 1/B                                       | 20/6,2           | RB                 | PU        | 1.01  | 1.08  | 1.09         | 1.17         | 0.94   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-3c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeitsversuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/B**



**Bild B2-3a** Kumulative Häufigkeiten und angepasste Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/B**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-3b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/B**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>u | Bruchart    |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                     | -           |
| 2/B   | F                                  | 1                      | 45,8                     | 398                      | 9,2                   | S           |
|   |                                    | 2                      | 49,0                     | 410                      | 10,7                  | S           |
|   |                                    | 3                      | 54,8                     | 432                      | 10,9                  | S           |
|   |                                    | 4                      | 57,8                     | 443                      | 9,2                   | S           |
|   |                                    | 5                      | 55,8                     | 450                      | 10,6                  | 80G 20S     |
|   |                                    | 6                      | 48,8                     | 397                      | 10,9                  | A           |
|   |                                    | 7                      | 66,8                     | 450                      | 10,5                  | 60A 40S     |
|   |                                    | 8                      | 42,6                     | 407                      | 9,3                   | G           |
|   |                                    | 9                      | 59,1                     | 429                      | 10,8                  | G           |
|   |                                    | 10                     | 49,6                     | 414                      | 9,6                   | 80A 20G     |
|   | H                                  | 1                      | 45,2                     | 454                      | 10,9                  | 40S 60G     |
|   |                                    | 2                      | 34,0                     | 437                      | 10,9                  | 20A 80G     |
|   |                                    | 3                      | 51,2                     | 410                      | 11,9                  | S           |
|   |                                    | 4                      | 42,6                     | 472                      | 9,5                   | 60S 40A     |
|   |                                    | 5                      | 31,2                     | 393                      | 9,3                   | 70S 30A     |
|   |                                    | 6                      | 23,7                     | 381                      | 9,0                   | A           |
|   |                                    | 7                      | 44,7                     | 432                      | 10,6                  | S           |
|   |                                    | 8                      | 47,3                     | 421                      | 10,4                  | 30S 20G 50A |
|   |                                    | 9                      | 52,3                     | 412                      | 9,1                   | 50G 50S     |
|   |                                    | 10                     | 33,5                     | 406                      | 9,4                   | 60S 40G     |

**Tabelle B2-4a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der Versuchsserie 2/B mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

|                               |   |                                  |
|-------------------------------|---|----------------------------------|
| Querschnittsabmessungen b × h | : | 225 mm × 62 mm                   |
| Keilzinkenprofil              | : | 20/6,2                           |
| Keilzinken-Fertigungsrichtung | : | rechtwinklig zur Breitseite (RB) |
| Klebstoff                     | : | 1Komponenten PU-Klebstoff        |
| Holzart                       | : | Fichte                           |
| besondere Fertigungsparameter | : | keine                            |

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Keil-<br>zinken-<br>profil | Keilzinken-<br>fertigungs-<br>richtung | Art der<br>Biegebean-<br>spruchung | Anzahl<br>der<br>Proben             | Verteilungs-<br>kennwerte                  | Biege-<br>festigkeit <sup>1)</sup> | Biege-<br>festigkeit <sup>2)</sup> | Roh-<br>dichte <sup>2)</sup> | Holz-<br>feuchte <sup>2)</sup> |
|---|----------------------------|--|------------------------------------|-------------------------------------|--|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
|   |                            |  |                                    |                                     |  | $f_m$                              | $f_m$                              | $\rho_{12}$                  | u                              |
| -   | -                          | -                                      | -                                  | -                                   | -  | N/mm <sup>2</sup>                  | N/mm <sup>2</sup>                  | kg/m <sup>3</sup>            | %                              |
| 2/B   | 20/6,2                     | RB                                     | F                                  | 10 <sup>2)</sup> (9 <sup>1)</sup> ) | Mittelwert                                 | 53.5                               | 53.0                               | 423                          | 10.2                           |
|   |                            |  |                                    |                                     | Standardabweichung                         | 7.5                                | 7.2                                | 21                           | 0.7                            |
|   |                            |  |                                    |                                     | Variationskoeff. [%]                       | 14.0                               | 13.6                               | 4.9                          | 7.3                            |
|   |                            |  |                                    |                                     | Minimalwert                                | 42.6                               | 42.6                               | 397                          | 9.2                            |
|   |                            |  |                                    |                                     | 5%-Fraktile zufolge<br>Lognormalverteilung | 42.1                               | 42.2                               | -                            | -                              |
|   |                            |  | H                                  | 10 <sup>2)</sup> (9 <sup>1)</sup> ) | Mittelwert                                 | 42.4                               | 40.6                               | 422                          | 10.1                           |
|   |                            |  |                                    |                                     | Standardabweichung                         | 7.8                                | 9.5                                | 28                           | 1.0                            |
|   |                            |  |                                    |                                     | Variationskoeff. [%]                       | 18.4                               | 23.3                               | 6.5                          | 9.7                            |
|   |                            |  |                                    |                                     | Minimalwert                                | 31.2                               | 23.7                               | 381                          | 9.0                            |
|   |                            |  |                                    |                                     | 5%-Fraktile zufolge<br>Lognormalverteilung | 30.5                               | 25.9                               | -                            | -                              |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

<sup>2)</sup> Alle Proben

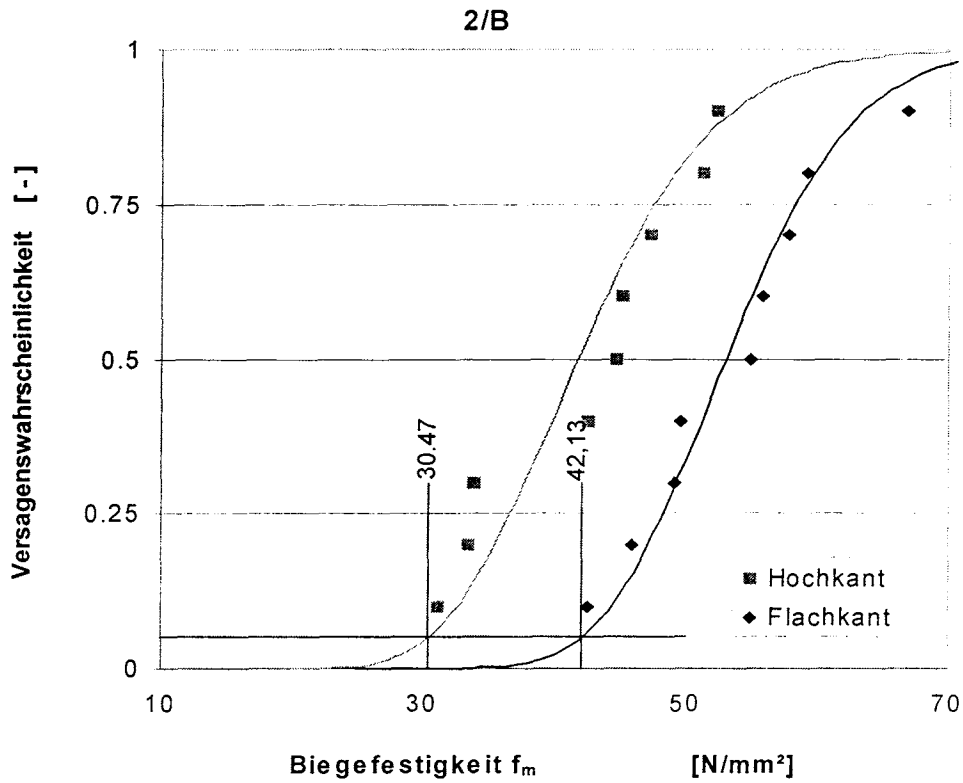
**Tabelle B2-4b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 2/B

Querschnittsabmessungen b × h : 225 mm × 62 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

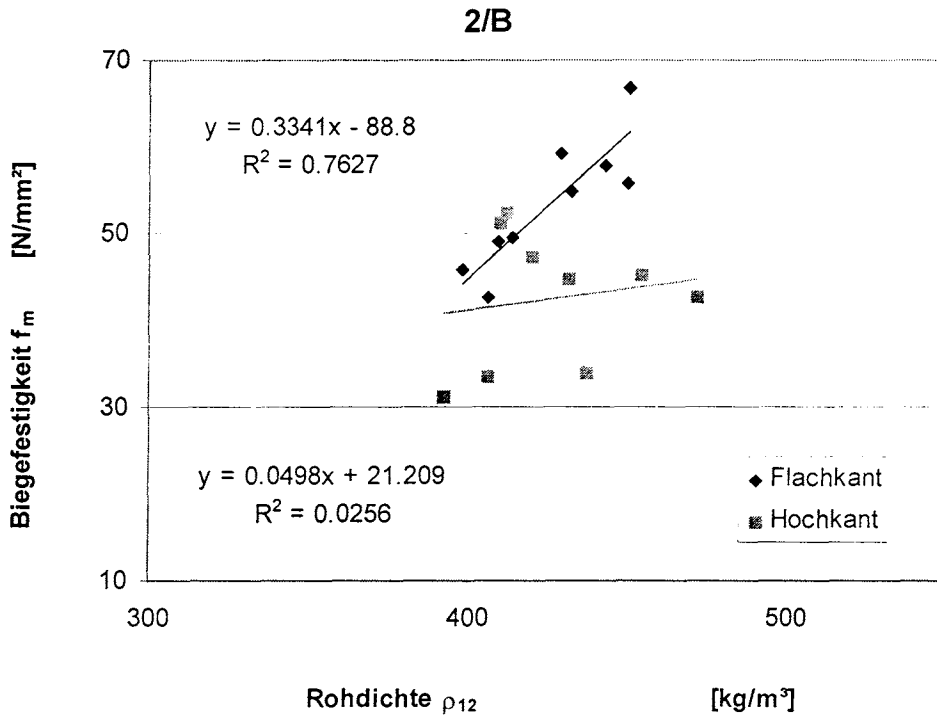
| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Keil-<br>zinken-<br>profil | Fertigungs-<br>richtung | Klebstoff | Verhältnis der<br>Variations-<br>koeffizienten der<br>Biegefestigkeit<br>bei Hoch- und<br>Flachkantprüfung | Verhältnis der Keilzinken-Biegefestig-<br>keiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkant-<br>biegung auf Niveau der<br>Verteilungsgrößen |             |                   | Verhältnis der<br>mittleren Roh-<br>dichten von Flach-<br>und Hochkant-<br>biegeproben |
|---|----------------------------|-------------------------|-----------|--|--|-------------|-------------------|--|
|   |                            |                         |           |  | Mittel-<br>werte   | 5%-Fraktile | Minimal-<br>werte |  |
| 2/B   | 20/6,2                     | RB                      | PU        | 1.31   | 1.26   | 1.38        | 1.37              | 1.00   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-4c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeits-Versuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 2/B



**Bild B2-4a** Kumulative Häufigkeiten und angepasste Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 2/B**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-4b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 2/B**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$<br>N/mm <sup>2</sup> | Rohdichte<br>$\rho_{12}$<br>kg/m <sup>3</sup> | Holz-<br>feuchte<br>u<br>% | Bruchart<br>- |             |
|---|------------------------------------|------------------------|---|---|----------------------------|---------------|-------------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>                             | kg/m <sup>3</sup>                             | %                          | -             |             |
| 1/C   | F                                  | 1                      | 44.2  | 404   | 12.9                       | 70G 30S       |             |
|   |                                    | 2                      | 42.0  | 386   | 14.1                       | 10S 20A 70G   |             |
|   |                                    | 3                      | 54.1  | 406   | 14.1                       | 40A 60S       |             |
|   |                                    | 4                      | 46.2  | 446   | 12.4                       | 20S 80A       |             |
|   |                                    | 5                      | 27.2  | 320   | 13.1                       | G             |             |
|   |                                    | 6                      | 48.4  | 475   | 12.1                       | 20S 20A 60G   |             |
|   |                                    | 7                      | 53.3  | 481   | 12.0                       | G             |             |
|   |                                    | 8                      | 48.4  | 399   | 12.5                       | 50S 20G 30A   |             |
|   |                                    | 9                      | 24.7  | 334   | 12.2                       | A             |             |
|   |                                    | 10                     | 52.6  | 486   | 12.1                       | 10A 90G       |             |
|   |                                    | 11                     | 50.4  | 385   | 13.2                       | 80S 20G       |             |
|   |                                    | 12                     | 47.4  | 562   | 11.1                       | S             |             |
|   |                                    | 13                     | 49.6  | 439   | 12.1                       | 10S 90G       |             |
|   |                                    | 14                     | 48.1  | 455   | 12.3                       | 10A 30G 60S   |             |
|   |                                    | 15                     | 57.0  | 486   | 13.0                       | S             |             |
|   |                                    | 16                     | 40.5  | 430   | 11.6                       | 80S 20G       |             |
|   |                                    | 17                     | 56.3  | 421   | 12.6                       | 20A 10G 70S   |             |
|   |                                    | 18                     | 49.1  | 420   | 11.9                       | 10G 90S       |             |
|   |                                    | 19                     | 52.1  | 416   | 12.0                       | 80S 20G       |             |
|   |                                    | 20                     | 58.5  | 538   | 12.4                       | 70G 30S       |             |
|   |                                    | H                      | 1   | 37.8  | 388                        | 12.4          | G           |
|   |                                    |                        | 2   | 34.6  | 555                        | 10.4          | 80S 20A     |
|   |                                    |                        | 3   | 50.4  | 474                        | 13.3          | 60S 30G 10A |
|   |                                    |                        | 4   | 33.3  | 414                        | 13.0          | G           |
|   |                                    |                        | 5   | 28.4  | 507                        | 10.4          | 80S 20G     |
|   |                                    |                        | 6   | 28.6  | 493                        | 14.9          | 60S 40G     |
|   |                                    |                        | 7   | 34.8  | 384                        | 12.7          | G           |
|   |                                    |                        | 8   | 49.1  | 459                        | 11.5          | 30S 20G 50A |
|   |                                    |                        | 9   | 53.6  | 419                        | 12.0          | 60G 40S     |
|   |                                    |                        | 10  | 28.9  | 437                        | 12.3          | S           |
|   |                                    |                        | 11  | 33.1  | 479                        | 12.0          | S           |
|   |                                    |                        | 12  | 33.6  | 523                        | 11.2          | S           |

**Tabelle B2-5a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der Versuchsserie 1/C mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

Querschnittsabmessungen b × h : 165 mm × 75 mm  
 Keilzinkenprofil : 20/6,2  
 Keilzinken-Fertigungsrichtung : rechtwinklig zur Breitseite (RB)  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 besondere Fertigungsparameter : keine

| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Keilzinkenfertigungsrichtung | Art der Biegebeanspruchung | Anzahl der Proben                    | Verteilungskennwerte                 | Biegefestigkeit <sup>1)</sup><br>f <sub>m</sub> | Biegefestigkeit <sup>2)</sup><br>f <sub>m</sub> | Rohdichte <sup>2)</sup><br>ρ <sub>12</sub> | Holzfeuchte <sup>2)</sup><br>u |
|---|------------------|------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---|---|--|--------------------------------|
| -   | -                | -                            | -                          | -                                    | -                                    | N/mm <sup>2</sup>                               | N/mm <sup>2</sup>                               | kg/m <sup>3</sup>                          | %                              |
| 1/C                                       | 20/6,2           | RB                           | F                          | 20 <sup>2)</sup> (19 <sup>1)</sup> ) | Mittelwert                           | 48.7  | 47.5  | 434  | 12.5                           |
|   |                  |                              |                            |                                      | Standardabweichung                   | 7.1   | 8.8   | 60   | 0.7                            |
|   |                  |                              |                            |                                      | Variationskoeff. [%]                 | 14.6  | 18.4  | 13.8                                       | 6.0                            |
|   |                  |                              |                            |                                      | Minimalwert                          | 27.2  | 24.7  | 320  | 11.1                           |
|   |                  |                              |                            |                                      | 5%-Fraktile nach Lognormalverteilung | 36.4  | 32.3  | -  | -                              |
|   |                  |                              | H                          | 12 <sup>2)</sup> (12 <sup>1)</sup> ) | Mittelwert                           | 37.2  | 37.2  | 461  | 12.2                           |
|   |                  |                              |                            |                                      | Standardabweichung                   | 8.9   | 8.9   | 54   | 1.3                            |
|   |                  |                              |                            |                                      | Variationskoeff. [%]                 | 23.8  | 23.8  | 11.8                                       | 10.4                           |
|   |                  |                              |                            |                                      | Minimalwert                          | 28.4  | 28.4  | 384  | 10.4                           |
|   |                  |                              |                            |                                      | 5%-Fraktile nach Lognormalverteilung | 25.9  | 25.9  | -  | -                              |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

<sup>2)</sup> Alle Proben

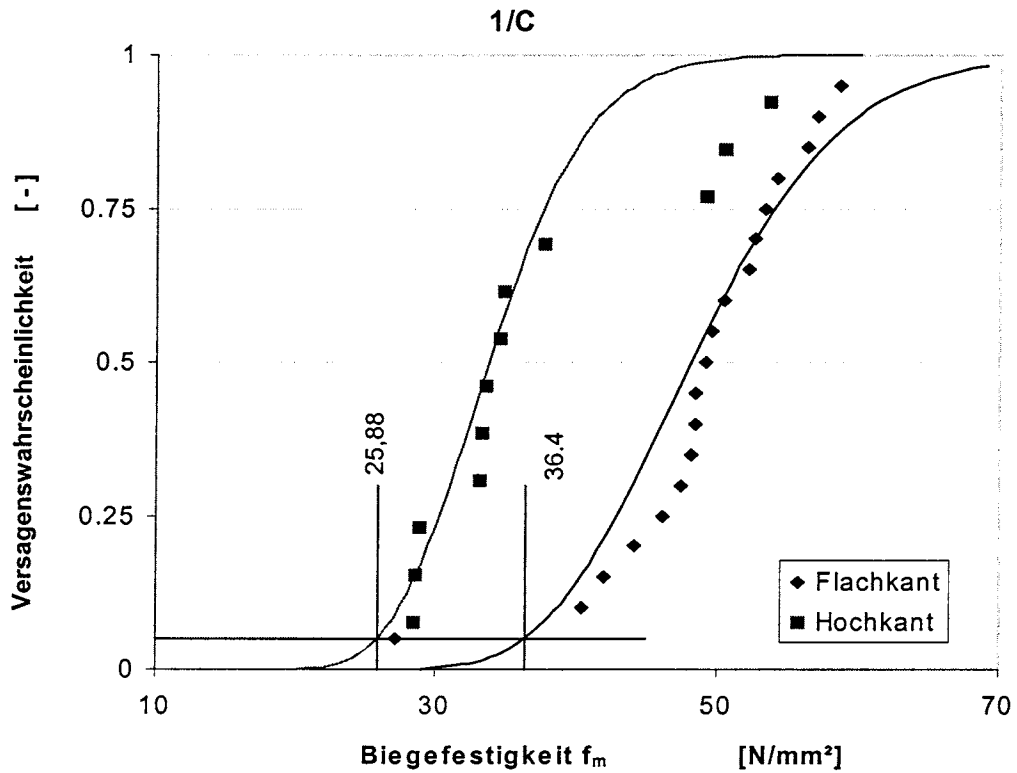
**Tabelle B2-5b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 1/C

Querschnittsabmessungen b × h : 165 mm × 75 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

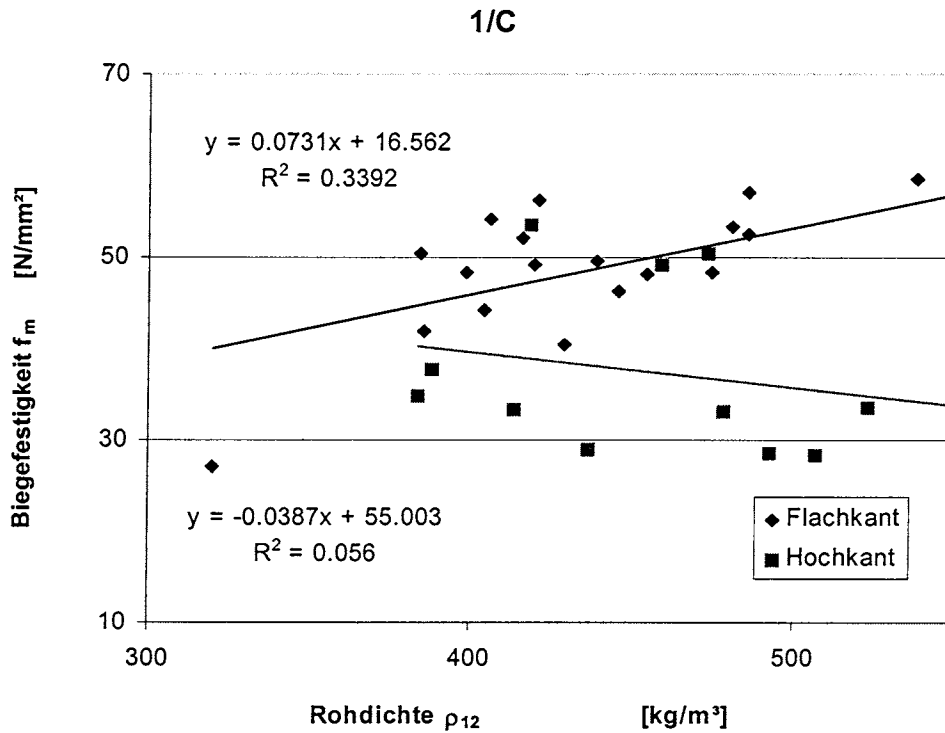
| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Verhältnis der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeit bei Hoch- und Flachkantprüfung | Verhältnis der Keilzinken-Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |             |              | Verhältnis der mittleren Rohdichten von Flach- und Hochkantbiegeproben |
|---|------------------|--------------------|-----------|---|---|-------------|--------------|--|
|   |                  |                    |           |   | Mittelwerte   | 5%-Fraktile | Minimalwerte |  |
| 1/C                                       | 20/6,2           | RB                 | PU        | 1.63  | 1.31  | 1.41        | 0.96         | 0.95   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-5c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> der Biegefestigkeitsversuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 1/C



**Bild B2-5a** Kumulative Häufigkeiten und angepasste Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/C**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-5b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/C**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>u | Bruchart |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|----------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                     | -        |
| 2/C   | F                                  | 1                      | 27,6                     | 417                      | 10,6                  | M/A      |
|   |                                    | 2                      | 31,2                     | 449                      | 12,0                  | M/A      |
|   |                                    | 3                      | 38,2                     | 421                      | 13,1                  | M/A      |
|   |                                    | 4                      | 38,4                     | 448                      | 10,8                  | M/A      |
|   |                                    | 5                      | 34,9                     | 425                      | 12,6                  | G/A      |
|   |                                    | 6                      | 36,1                     | 414                      | 12,6                  | M/A      |
|   |                                    | 7                      | 37,7                     | 424                      | 10,9                  | M        |
|   |                                    | 8                      | 35,2                     | 408                      | 13,9                  | A        |
|   |                                    | 9                      | 28,6                     | 427                      | 10,9                  | G        |
|   |                                    | 10                     | 34,7                     | 424                      | 13,0                  | M/A      |
|   |                                    | 11                     | 33,6                     | 419                      | 12,9                  | G/A      |
|   |                                    | 12                     | 28,0                     | 402                      | 12,1                  | G/A      |
|   | H                                  | 1                      | 32,1                     | 439                      | 12,1                  | M/A      |
|   |                                    | 2                      | 40,2                     | 439                      | 11,5                  | S        |
|   |                                    | 3                      | 25,7                     | 423                      | 11,9                  | G        |
|   |                                    | 4                      | 35,7                     | 416                      | 12,3                  | S        |
|   |                                    | 5                      | 37,1                     | 437                      | 12,4                  | A        |
|   |                                    | 6                      | 34,4                     | 444                      | 10,2                  | A        |
|   |                                    | 7                      | 33,0                     | 423                      | 10,3                  | A        |
|   |                                    | 8                      | 39,0                     | 415                      | 11,5                  | G        |

**Tabelle B2-6a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der Versuchsserie 2/C mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

|                               |   |                                  |
|-------------------------------|---|----------------------------------|
| Querschnittsabmessungen b × h | : | 235 mm × 100 mm                  |
| Keilzinkenprofil              | : | 20/6,2                           |
| Keilzinken-Fertigungsrichtung | : | rechtwinklig zur Breitseite (RB) |
| Klebstoff                     | : | 1Komponenten PU-Klebstoff        |
| Holzart                       | : | Fichte                           |
| besondere Fertigungsparameter | : | keine                            |

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Keil-<br>zinken-<br>profil | Keilzinken-<br>fertigungs-<br>richtung | Art der<br>Biegebean-<br>spruchung | Anzahl<br>der<br>Proben | Verteilungs-<br>kennwerte               | Biege-<br>festigkeit <sup>1</sup><br>$f_m$ | Roh-<br>dichte <sup>1</sup><br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte <sup>1</sup><br>u |
|---|----------------------------|--|------------------------------------|-------------------------|---|--|--|------------------------------------|
| -   | -                          | -                                      | -                                  | -                       | -                                       | N/mm <sup>2</sup>                          | kg/m <sup>3</sup>                          | %                                  |
| 2/C   | 20/6,2                     | RB                                     | F                                  | 11                      | Mittelwert                              | 33,5                                       | 424  | 12,1                               |
|   |                            |  |                                    |                         | Standardabweichung                      | 4,1  | 14   | 1,1                                |
|   |                            |  |                                    |                         | Variationskoeff. [%]                    | 12,2                                       | 3,2  | 9,0                                |
|   |                            |  |                                    |                         | Minimalwert                             | 27,6                                       | 402  | 10,6                               |
|   |                            |  |                                    |                         | 5%-Fraktile nach<br>Lognormalverteilung | 27,1                                       | -  | -                                  |
|   |                            |  | H                                  | 5                       | Mittelwert                              | 34,6                                       | 427  | 11,5                               |
|   |                            |  |                                    |                         | Standardabweichung                      | 5,9  | 12   | 0,9                                |
|   |                            |  |                                    |                         | Variationskoeff. [%]                    | 16,9                                       | 2,8  | 7,4                                |
|   |                            |  |                                    |                         | Minimalwert                             | 25,7                                       | 415  | 10,2                               |
|   |                            |  |                                    |                         | 5%-Fraktile nach<br>Lognormalverteilung | 25,4                                       | -  | -                                  |

<sup>1)</sup> Nur von Proben mit Keilzinkenversagen

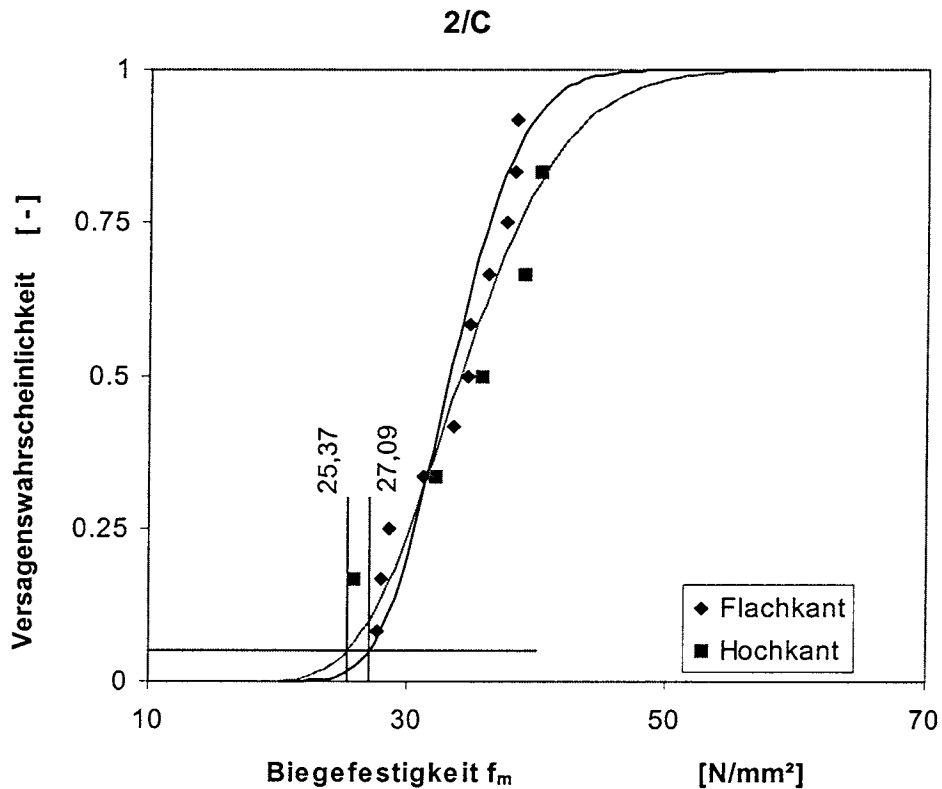
**Tabelle B2-6b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der **Versuchsserie 2/C**

Querschnittsabmessungen b × h : 235 mm × 100 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

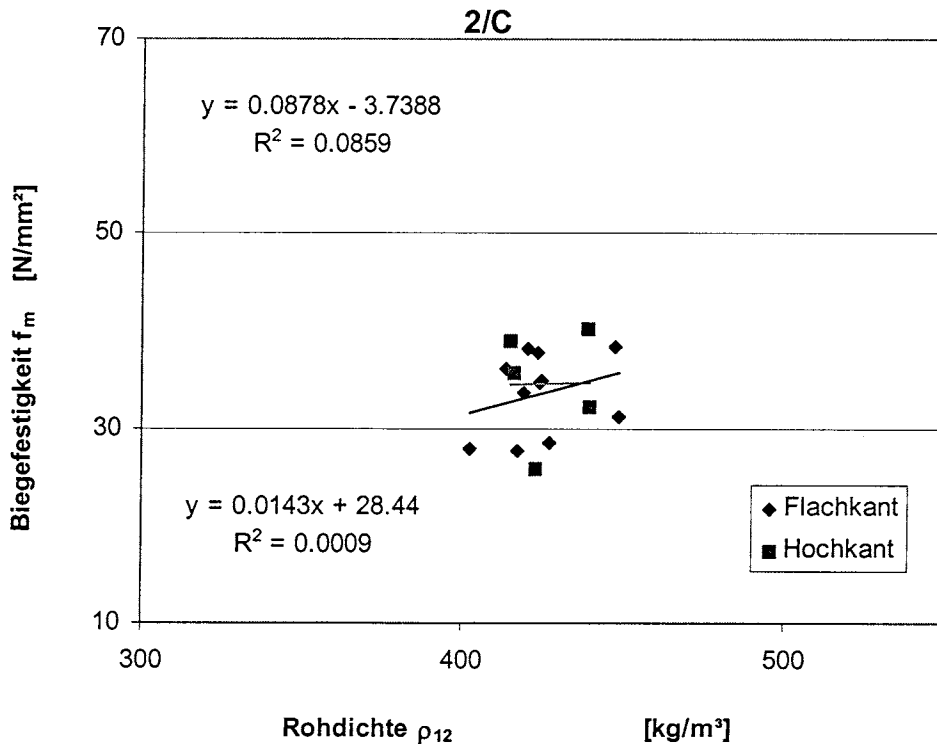
| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Keil-<br>zinken-<br>profil | Fertigungs-<br>richtung | Kleb-<br>stoff | Verhältnis der<br>Variations-<br>koeffizienten der<br>Biegefestigkeit<br>bei Hoch- und<br>Flachkantprüfung | Verhältnis der Keilzinken-Biegefestig-<br>keiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkant-<br>biegung auf Niveau der<br>Verteilungsgrößen |             |                   | Verhältnis der<br>mittleren Roh-<br>dichten von Flach-<br>und Hochkant-<br>biegeproben |
|---|----------------------------|-------------------------|----------------|--|--|-------------|-------------------|--|
|   |                            |                         |                |  | Mittel-<br>werte   | 5%-Fraktile | Minimal-<br>werte |  |
| 2/C   | 20/6,2                     | RB                      | PU             | 1,38   | 0,97   | 1,07        | 1,07              | 1,00   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-6c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeits-Versuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der **Versuchsserie 2/C**



**Bild B2-6a** Kumulative Häufigkeiten und angepasste Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 2/C**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-6b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 2/C**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit            | Rohdichte                        | Holz-<br>feuchte | Bruchart    |
|---|------------------------------------|------------------------|----------------------------|----------------------------------|------------------|-------------|
|   |                                    |                        | $f_m$<br>N/mm <sup>2</sup> | $\rho_{12}$<br>kg/m <sup>3</sup> | $u$<br>%         |             |
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>          | kg/m <sup>3</sup>                | %                | -           |
| 1/D   | F                                  | 1                      | 40,3                       | 405                              | 14,6             | 15S 20A 65G |
|   |                                    | 2                      | 34,1                       | 390                              | 13,4             | 80S 20A     |
|   |                                    | 3                      | 34,4                       | 439                              | 13,8             | 80S 20A     |
|   |                                    | 4                      | 30,6                       | 428                              | 11,8             | 30S 30A 40G |
|   |                                    | 5                      | 50,0                       | 390                              | 12,8             | 10S 20A 70G |
|   |                                    | 6                      | 30,6                       | 372                              | 12,2             | 50A 50S     |
|   |                                    | 7                      | 50,3                       | 450                              | 14,5             | 40A 30G 30S |
|   |                                    | 8                      | 43,1                       | 451                              | 14,8             | 50G 30A 20S |
|   |                                    | 9                      | 32,2                       | 401                              | 15,3             | S           |
|   |                                    | 10                     | 30,0                       | 411                              | 15,3             | 70G 30S     |
|   |                                    | 11                     | 48,1                       | 431                              | 15,5             | S           |
|   |                                    | 12                     | 34,4                       | 346                              | 14,5             | 80G 20S     |
|   |                                    | 13                     | 32,5                       | 384                              | 13,1             | 80G 20S     |
|   |                                    | 14                     | 44,1                       | 345                              | 14,3             | S           |
|   |                                    | 15                     | 44,7                       | 359                              | 12,8             | 20G 80S     |
|   |                                    | 16                     | 35,9                       | 371                              | 14,4             | 70S 30G     |
|   |                                    | 17                     | 25,9                       | 366                              | 14,0             | 40S 60G     |
|   |                                    | 18                     | 45,6                       | 400                              | 14,8             | 60S 40A     |
|   |                                    | 19                     | 41,3                       | 391                              | 14,0             | 85S 15A     |
|   |                                    | 20                     | 52,5                       | 356                              | 12,3             | S           |
|   | H                                  | 1                      | 32,2                       | 339                              | 15,0             | 50S 25G 25A |
|   |                                    | 2                      | 32,0                       | 388                              | 12,7             | 50S 50G     |
|   |                                    | 3                      | 36,3                       | 390                              | 13,6             | A           |
|   |                                    | 4                      | 30,8                       | 361                              | 13,0             | 10A 90S     |
|   |                                    | 5                      | 30,5                       | 324                              | 12,1             | 60A 40G     |
|   |                                    | 6                      | 38,8                       | 404                              | 12,5             | A           |
|   |                                    | 7                      | 41,6                       | 376                              | 12,4             | A           |
|   |                                    | 8                      | 31,4                       | 377                              | 11,6             | S           |
|   |                                    | 9                      | 44,7                       | 415                              | 12,0             | 50A 50S     |
|   |                                    | 10                     | 33,0                       | 395                              | 10,2             | 50A 50S     |
|   |                                    | 11                     | 46,9                       | 369                              | 13,1             | G           |
|   |                                    | 12                     | 27,8                       | 363                              | 12,5             | 50G 50A     |
|   |                                    | 13                     | 46,3                       | 397                              | 12,6             | 70A 30G     |
|   |                                    | 14                     | 41,3                       | 366                              | 13,6             | G           |
|   |                                    | 15                     | 38,4                       | 384                              | 14,1             | 10S 90G     |
|   |                                    | 16                     | 41,3                       | 350                              | 15,6             | 50G 50A     |
|   |                                    | 17                     | 35,0                       | 355                              | 14,4             | A           |
|   |                                    | 18                     | 37,8                       | 382                              | 14,1             | 70G 30A     |
|   |                                    | 19                     | 36,4                       | 374                              | 14,8             | A           |
|   |                                    | 20                     | 43,1                       | 368                              | 12,9             | 70G 30S     |

**Tabelle B2-7a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der Versuchsserie 1/D mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

Querschnittsabmessungen  $b \times h$  : 160 mm  $\times$  60 mm  
 Keilzinkenprofil : 20/6,2  
 Keilzinken-Fertigungsrichtung : parallel zur Breitseite (PB)  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 besondere Fertigungsparameter : keine

| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Keilzinkenfertigungsrichtung | Art der Biegebeanspruchung | Anzahl der Proben | Verteilungskennwerte                 | Biegefestigkeit <sup>1</sup><br>f <sub>m</sub> | Rohdichte <sup>1</sup><br>ρ <sub>12</sub> | Holzfeuchte <sup>1</sup><br>u |
|---|------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------|--------------------------------------|--|---|-------------------------------|
| -   | -                | -                            | -                          | -                 | -                                    | N/mm <sup>2</sup>                              | kg/m <sup>3</sup>                         | %                             |
| 1/D                                       | 20/6,2           | PB                           | F                          | 20                | Mittelwert                           | 37,3   | 374                                       | 13,1                          |
|   |                  |                              |                            |                   | Standardabweichung                   | 5,7  | 22  | 1,3                           |
|   |                  |                              |                            |                   | Variationskoeff. [%]                 | 15,2   | 5,9                                       | 9,8                           |
|   |                  |                              |                            |                   | Minimalwert                          | 27,8   | 324                                       | 10,2                          |
|   |                  |                              |                            |                   | 5%-Fraktile nach Lognormalverteilung | 28,7   | -   | -                             |
|   |                  |                              | H                          | 15                | Mittelwert                           | 39,9   | 388                                       | 13,9                          |
|   |                  |                              |                            |                   | Standardabweichung                   | 7,5  | 30  | 1,1                           |
|   |                  |                              |                            |                   | Variationskoeff. [%]                 | 18,8   | 7,9                                       | 7,9                           |
|   |                  |                              |                            |                   | Minimalwert                          | 30,0   | 345                                       | 11,8                          |
|   |                  |                              |                            |                   | 5%-Fraktile nach Lognormalverteilung | 28,7   | -   | -                             |

<sup>1)</sup> Nur von Proben mit Keilzinkenversagen

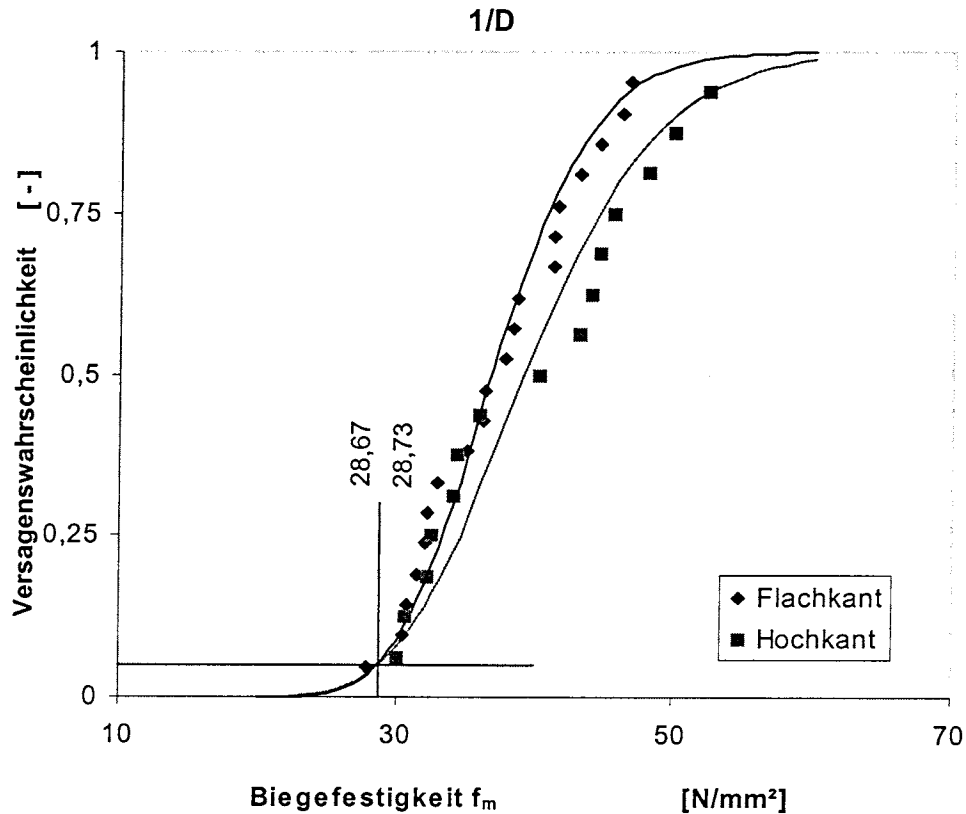
**Tabelle B2-7b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 1/D

Querschnittsabmessungen b × h : 160 mm × 60 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Verhältnis der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeit bei Hoch- und Flachkantprüfung | Verhältnis der Keilzinken-Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |             |              | Verhältnis der mittleren Rohdichten von Flach- und Hochkantbiegeproben |
|---|------------------|--------------------|-----------|---|---|-------------|--------------|--|
|   |                  |                    |           |   | Mittelwerte   | 5%-Fraktile | Minimalwerte |  |
| 1/D                                       | 20/6,2           | PB                 | PU        | 1,24  | 0,93  | 1,00        | 0,93         | 0,96   |

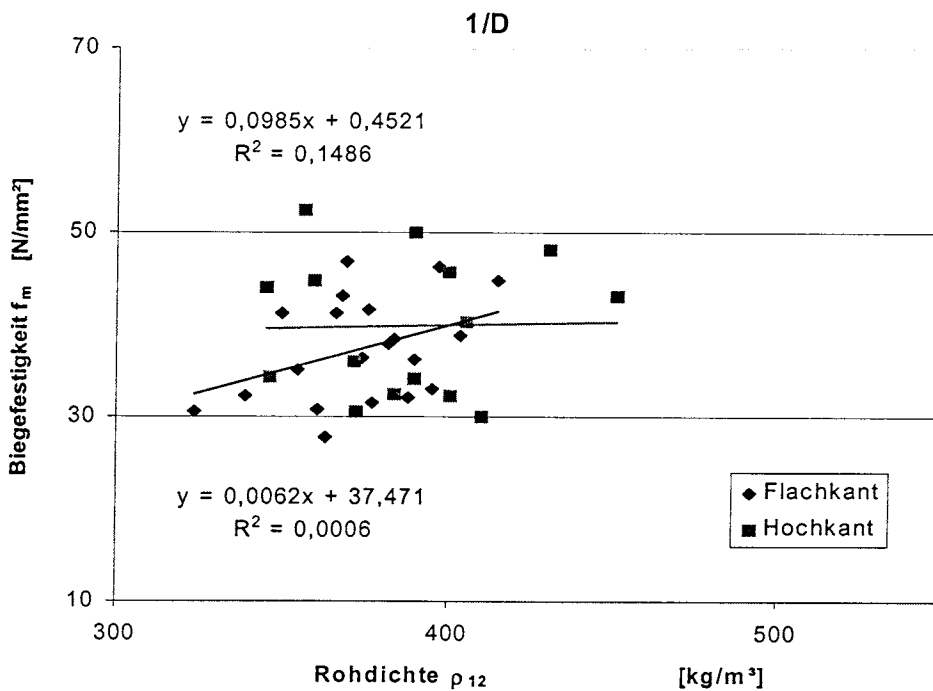
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-7c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeitsversuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 1/D



**Bild B2-7a** Kumulative Häufigkeiten und angepaßte Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/D**

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-7b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/D**

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>u | Bruchart    |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                     | -           |
| 1/E   | F                                  | 1                      | 35.6                     | 426                      | 10.9                  | 90G 10A     |
|   |                                    | 2                      | 42.8                     | 378                      | 10.1                  | A           |
|   |                                    | 3                      | 32.6                     | 396                      | 10.1                  | 70A 30G     |
|   |                                    | 4                      | 42.8                     | 406                      | 10.1                  | 10G 90A     |
|   |                                    | 5                      | 37.5                     | 422                      | 10.1                  | A           |
|   |                                    | 6                      | 45.0                     | 399                      | 10.5                  | G           |
|   |                                    | 7                      | 48.4                     | 406                      | 10.5                  | 30A 70G     |
|   |                                    | 8                      | 33.8                     | 390                      | 10.2                  | A           |
|   |                                    | 9                      | 31.9                     | 426                      | 10.9                  | A           |
|   |                                    | 10                     | 46.5                     | 418                      | 10.9                  | 50A 25G 25S |
|   | H                                  | 1                      | 34.9                     | 407                      | 10.9                  | 80S 10G 10A |
|   |                                    | 2                      | 37.1                     | 439                      | 10.7                  | S           |
|   |                                    | 3                      | 29.3                     | 400                      | 10.9                  | 40S 30A 30G |
|   |                                    | 4                      | 34.5                     | 420                      | 10.0                  | 50S 50G     |
|   |                                    | 5                      | 36.8                     | 413                      | 11.1                  | S           |
|   |                                    | 6                      | 36.0                     | 401                      | 11.1                  | 60S 40G     |
|   |                                    | 7                      | 30.8                     | 412                      | 10.9                  | 60A 40S     |
|   |                                    | 8                      | 37.9                     | 410                      | 10.2                  | 60S 40G     |
|   |                                    | 9                      | 30.0                     | 394                      | 10.2                  | G           |
|   |                                    | 10                     | 36.4                     | 443                      | 10.2                  | G           |

**Tabelle B2-8a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der **Versuchsserie 1/E** mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

|                               |   |                             |
|-------------------------------|---|-----------------------------|
| Querschnittsabmessungen b × h | : | 100 mm × 80 mm              |
| Keilzinkenprofil              | : | 20/6,2                      |
| Keilzinken-Fertigungsrichtung | : | rechtwinklig zur Breitseite |
| Klebstoff                     | : | 1Komponenten PU-Klebstoff   |
| Holzart                       | : | Fichte                      |
| besondere Fertigungsparameter | : | keine                       |

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Keil-<br>zinken-<br>profil | Keilzinken-<br>fertigungs-<br>richtung | Art der<br>Biegebean-<br>spruchung | Anzahl<br>der<br>Proben              | Verteilungs-<br>kennwerte               | Biege-<br>festigkeit <sup>1)</sup><br>f <sub>m</sub> | Biege-<br>festigkeit <sup>2)</sup><br>f <sub>m</sub> | Roh-<br>dichte <sup>2)</sup><br>ρ <sub>12</sub> | Holz-<br>feuchte <sup>2)</sup><br>u |
|---|----------------------------|--|------------------------------------|--------------------------------------|---|--|--|---|-------------------------------------|
| -   | -                          | -                                      | -                                  | -                                    | -                                       | N/mm <sup>2</sup>                                    | N/mm <sup>2</sup>                                    | kg/m <sup>3</sup>                               | %                                   |
| 1/E   | 20/6,2                     | RB                                     | F                                  | 10 <sup>2)</sup> (6 <sup>1)</sup> )  | Mittelwert                              | 40,9   | 39,7   | 407   | 10,4                                |
|   |                            |  |                                    |                                      | Standardabweichung                      | 6,5  | 6,1  | 16  | 0,4                                 |
|   |                            |  |                                    |                                      | Variationskoeff. [%]                    | 15,9   | 15,4   | 4,0   | 3,4                                 |
|   |                            |  |                                    |                                      | Minimalwert                             | 32,6   | 31,9   | 378   | 10,1                                |
|   |                            |  |                                    |                                      | 5%-Fraktile nach<br>Lognormalverteilung | 31,0   | 30,4   | -   | -                                   |
|   |                            |  | H                                  | 10 <sup>2)</sup> (10 <sup>1)</sup> ) | Mittelwert                              | 34,4   | 34,4   | 414   | 10,6                                |
|   |                            |  |                                    |                                      | Standardabweichung                      | 3,2  | 3,2  | 16  | 0,4                                 |
|   |                            |  |                                    |                                      | Variationskoeff. [%]                    | 9,3  | 9,3  | 3,9   | 4,0                                 |
|   |                            |  |                                    |                                      | Minimalwert                             | 29,3   | 29,3   | 394   | 10,0                                |
|   |                            |  |                                    |                                      | 5%-Fraktile nach<br>Lognormalverteilung | 29,2   | 29,2   | -   | -                                   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

<sup>2)</sup> Alle Proben

**Tabelle B2-8b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der **Versuchsserie 1/E**

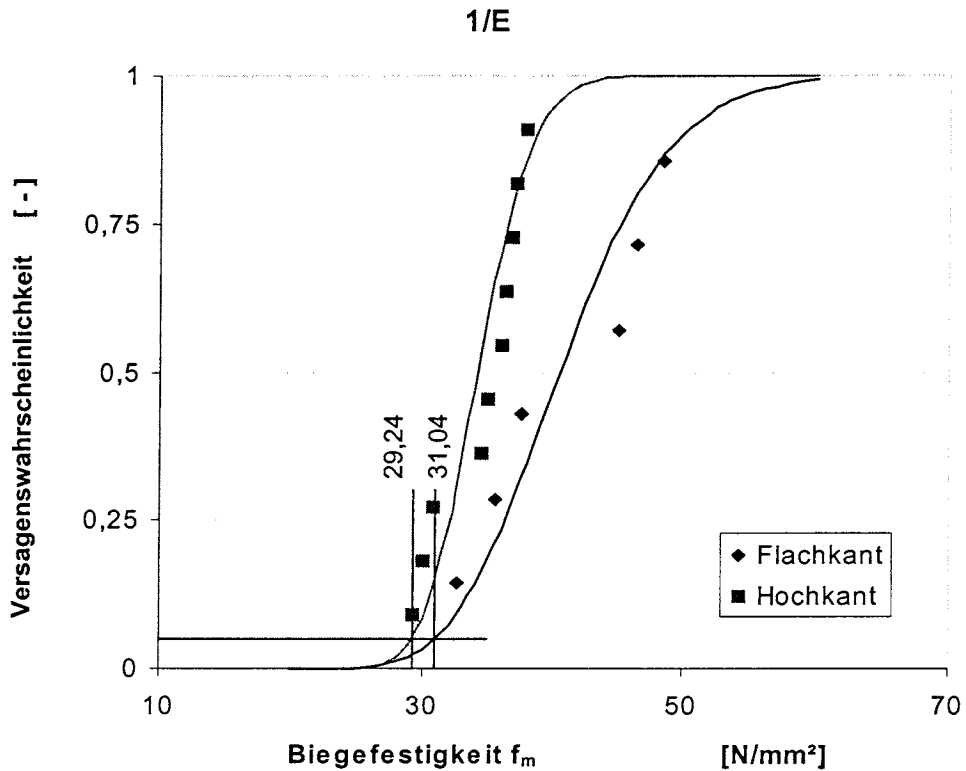
Querschnittsabmessungen b × h : 100 mm × 80 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Keil-<br>zinken-<br>profil | Fertigungs-<br>richtung | Kleb-<br>stoff | Verhältnis der<br>Variationskoeffizienten der<br>Biegefestigkeit<br>bei Hoch- und<br>Flachkantprüfung | Verhältnis der Keilzinken-Biegefestig-<br>keiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkant-<br>biegung auf Niveau der<br>Verteilungsgrößen |             |                   | Verhältnis der<br>mittleren Roh-<br>dichten von Flach-<br>und Hochkant-<br>biegeproben |
|---|----------------------------|-------------------------|----------------|---|--|-------------|-------------------|--|
|   |                            |                         |                |   | Mittel-<br>werte   | 5%-Fraktile | Minimal-<br>werte |  |
| 1/E   | 20/6,2                     | RB                      | PU             | 0,58  | 1,19   | 1,06        | 1,12              | 0,99   |

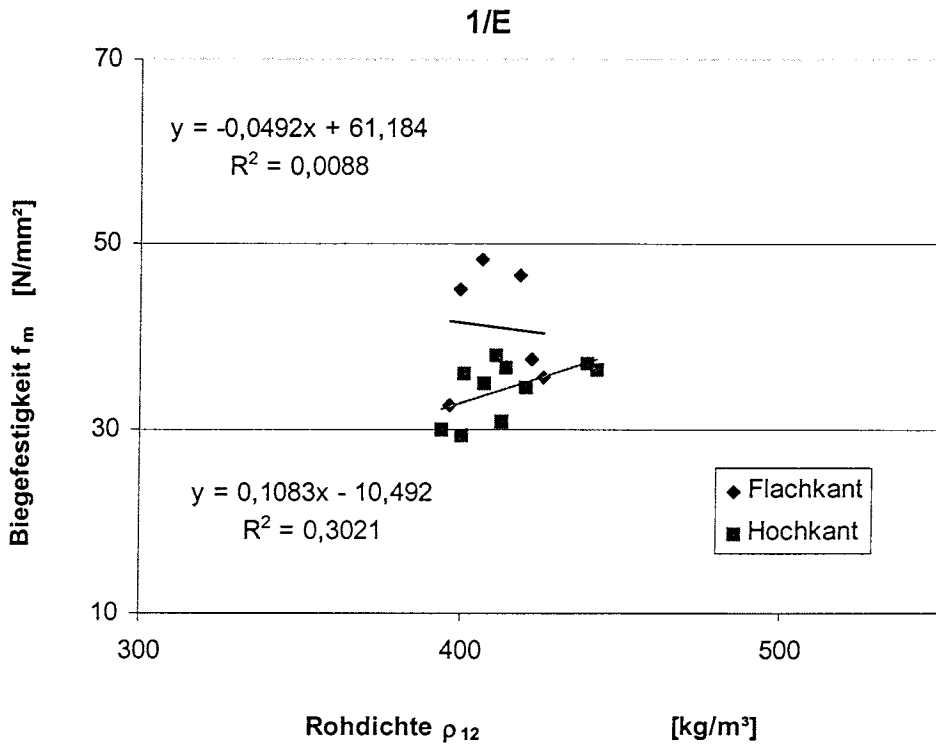
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-8c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeitsversuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/E**





**Bild B2-8a** Kumulative Häufigkeiten und angepasste Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/E**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-8b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/E**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>$u$ | Bruchart       |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|----------------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                       | -              |
| 2/E   | F                                  | 1                      | 48,6                     | 402                      | 12,5                    | 65A 30G 5A     |
|   |                                    | 2                      | 47,7                     | 409                      | 11,7                    | 65 S 20 A 15 G |
|   |                                    | 3                      | 48,1                     | 449                      | 12,1                    | 70G 30A        |
|   |                                    | 4                      | 28,6                     | 393                      | 12,4                    | A              |
|   |                                    | 5                      | 45,2                     | 415                      | 12,1                    | 60S 30G 10A    |
|   |                                    | 6                      | 40,0                     | 376                      | 12,0                    | 80G 20A        |
|   |                                    | 7                      | 27,5                     | 398                      | 12,2                    | A              |
|   |                                    | 8                      | 44,5                     | 394                      | 12,5                    | 90A 10G        |
|   |                                    | 9                      | 47,4                     | 406                      | 13,2                    | 45S 40G 5A     |
|   |                                    | 10                     | 48,6                     | 414                      | 12,4                    | 60 A 35 S 15G  |
|   | H                                  | 1                      | 37,4                     | 398                      | 12,6                    | S              |
|   |                                    | 2                      | 43,8                     | 401                      | 11,9                    | 70A 30G        |
|   |                                    | 3                      | 43,7                     | 422                      | 12,2                    | 85A 15G        |
|   |                                    | 4                      | 46,8                     | 430                      | 11,9                    | 60G 40A        |
|   |                                    | 5                      | 41,4                     | 410                      | 11,4                    | 50S 40G 10A    |
|   |                                    | 6                      | 43,1                     | 414                      | 12,6                    | 65G 35A        |
|   |                                    | 7                      | 48,3                     | 447                      | 12,2                    | 70G 30A        |
|   |                                    | 8                      | 44,7                     | 428                      | 11,7                    | 50S 40A 10G    |
|   |                                    | 9                      | 38,6                     | 398                      | 12,5                    | 65S 35A        |
|   |                                    | 10                     | -                        | -                        | -                       | -              |

<sup>a)</sup> Probe wegen unzulässiger Astgröße/Astabstand im Bereich der Keilzinkung nicht geprüft

**Tabelle B2-9a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der **Versuchsserie 2/E** mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

Querschnittsabmessungen  $b \times h$  : 100 mm  $\times$  100 mm  
 Keilzinkenprofil : 20/6,2  
 Keilzinken-Fertigungsrichtung : rechtwinklig zur Breitseite  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 besondere Fertigungsparameter : keine

| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Keilzinkenfertigungsrichtung | Art der Biegebeanspruchung | Anzahl der Proben                 | Verteilungskennwerte                    | Biegefestigkeit <sup>1)</sup><br>f <sub>m</sub> | Biegefestigkeit <sup>2)</sup><br>f <sub>m</sub> | Rohdichte <sup>2)</sup><br>ρ <sub>12</sub> | Holzfeuchte <sup>2)</sup><br>u |
|---|------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|---|---|---|--|--------------------------------|
| -   | -                | -                            | -                          | -                                 | -                                       | N/mm <sup>2</sup>                               | N/mm <sup>2</sup>                               | kg/m <sup>3</sup>                          | %                              |
| 2/E                                       | 20/6,2           | RB                           | F                          | 10 <sup>2</sup> (8 <sup>1</sup> ) | Mittelwert                              | 46,2  | 42,6  | 406  | 12,3                           |
|   |                  |                              |                            |                                   | Standardabweichung                      | 2,9   | 8,1   | 19   | 0,4                            |
|   |                  |                              |                            |                                   | Variationskoeff. [%]                    | 6,4   | 19,1  | 4,7  | 3,3                            |
|   |                  |                              |                            |                                   | Minimalwert                             | 40,0  | 27,5  | 376  | 11,7                           |
|   |                  |                              |                            |                                   | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 41,4  | 29,2  | -  | -                              |
|   |                  |                              | H                          | 10 <sup>2</sup> (9 <sup>1</sup> ) | Mittelwert                              | 43,1  | 43,1  | 416  | 12,1                           |
|   |                  |                              |                            |                                   | Standardabweichung                      | 3,5   | 3,5   | 17   | 0,4                            |
|   |                  |                              |                            |                                   | Variationskoeff. [%]                    | 8,2   | 8,2   | 4,0  | 3,5                            |
|   |                  |                              |                            |                                   | Minimalwert                             | 37,4  | 37,4  | 398  | 11,4                           |
|   |                  |                              |                            |                                   | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 37,4  | 37,4  | -  | -                              |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

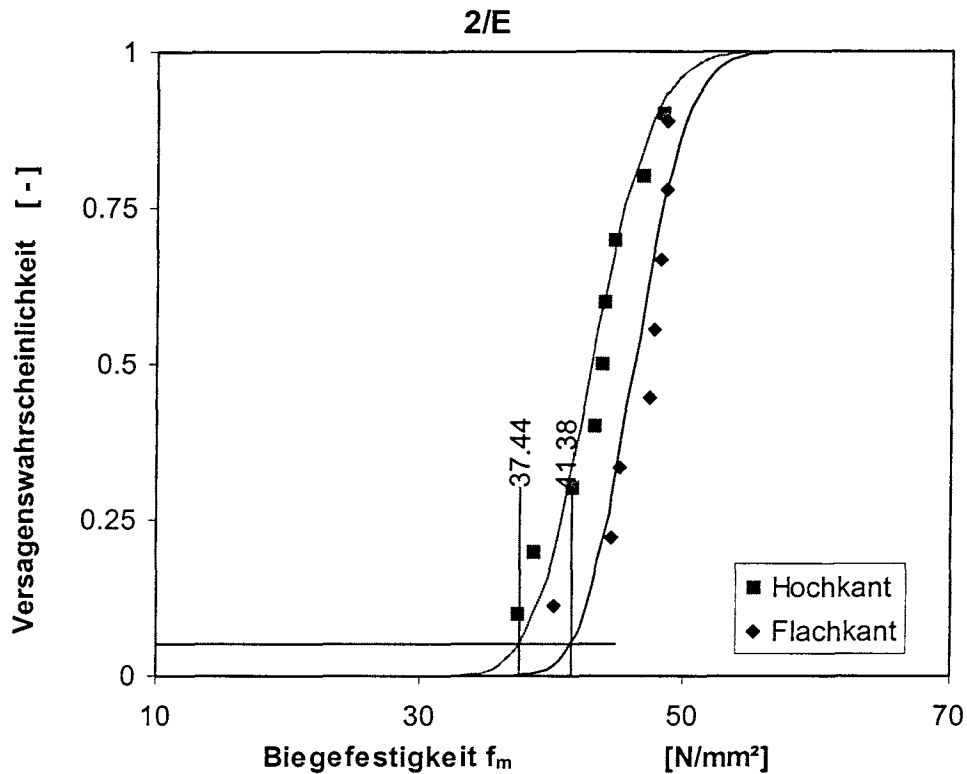
<sup>2)</sup> Alle geprüften Proben

**Tabelle B2-9b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der **Versuchsserie 2/E**

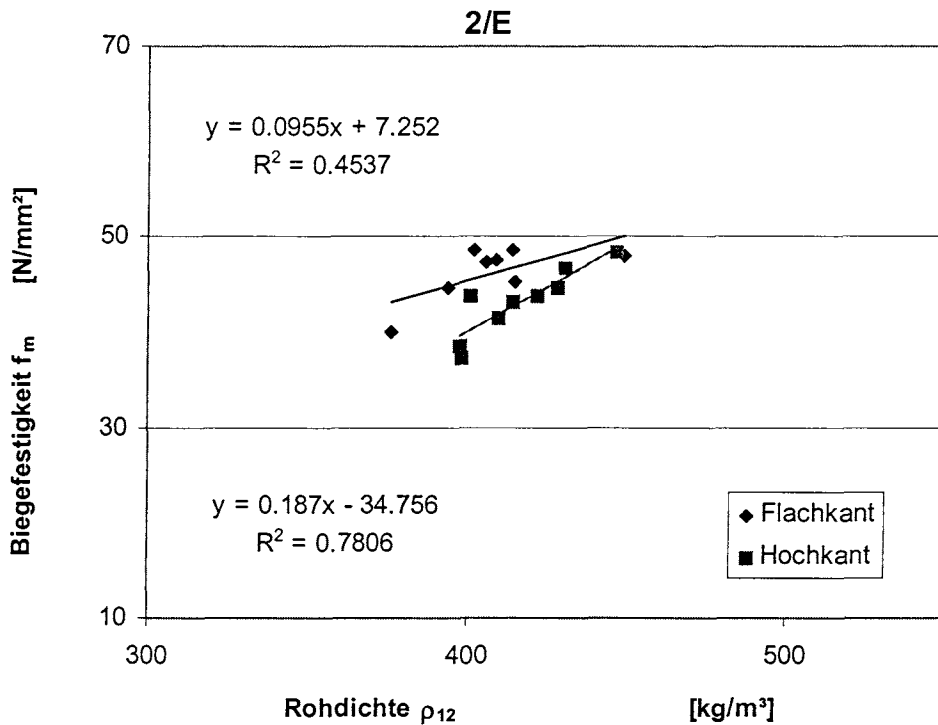
Querschnittsabmessungen b × h : 100 mm × 100 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Verhältnis der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeit bei Hoch- und Flachkantprüfung | Verhältnis der Keilzinken-Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |             |              | Verhältnis der mittleren Rohdichten von Flach- und Hochkantbiegeproben |
|---|------------------|--------------------|-----------|---|---|-------------|--------------|--|
|   |                  |                    |           |   | Mittelwerte   | 5%-Fraktile | Minimalwerte |  |
| 2/E                                       | 20/6,2           | RB                 | PU        | 1.29  | 1.07  | 1.11        | 1.07         | 0.98   |

**Tabelle B2-9c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeits-Versuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der **Versuchsserie 2/E**



**Bild B2-9a** Kumulative Häufigkeiten und angepaßte Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 2/E**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-9b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 2/E**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

| lfd. Versuchs-<br>lfd. Firmen-<br>bezeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>$u$ | Bruchart    |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                       | -           |
| 3/E   | F                                  | 1                      | 41.6                     | 359                      | 11.7                    | 50A 30S 20G |
|   |                                    | 2                      | 29.0                     | 335                      | 10.6                    | A           |
|   |                                    | 3                      | 36.1                     | 352                      | 10.9                    | 10A 20S 70G |
|   |                                    | 4                      | 26.5                     | 364                      | 10.7                    | 80A 20G     |
|   |                                    | 5                      | 37.7                     | 408                      | 9.9                     | 40S 60G     |
|   |                                    | 6                      | 37.6                     | 386                      | 11.0                    | S           |
|   |                                    | 7                      | 29.8                     | 322                      | 10.2                    | 80A 20G     |
|   |                                    | 8                      | 40.7                     | 387                      | 10.4                    | 20A 80G     |
|   |                                    | 9                      | 42.9                     | 397                      | 12.2                    | 30A 20S 50G |
|   |                                    | 10                     | 42.3                     | 398                      | 10.0                    | 80S 20G     |
|   | H                                  | 1                      | 22.5                     | 358                      | 9.5                     | A           |
|   |                                    | 2                      | 49.7                     | 405                      | 9.8                     | 20A 80S     |
|   |                                    | 3                      | 28.9                     | 411                      | 10.2                    | 30A 20S 50G |
|   |                                    | 4                      | 25.9                     | 357                      | 10.2                    | 40A 60S     |
|   |                                    | 5                      | 42.1                     | 421                      | 10.3                    | 50A 20S 30G |
|   |                                    | 6                      | 43.2                     | 388                      | 10.4                    | 30A 60S 10G |
|   |                                    | 7                      | 41.7                     | 391                      | 10.6                    | S           |
|   |                                    | 8                      | 32.7                     | 437                      | 10.0                    | S           |
|   |                                    | 9                      | 36.1                     | 364                      | 11.1                    | A           |
|   |                                    | 10                     | 39.1                     | 411                      | 11.2                    | 80A 20G     |

**Tabelle B2-10a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der **Versuchsserie 3/E** mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

- Querschnittsabmessungen  $b \times h$  : 101,5 mm  $\times$  50 mm
- Keilzinkenprofil : 20/6,2
- Keilzinken-Fertigungsrichtung : rechtwinklig zur Breitseite
- Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff
- Holzart : Fichte
- besondere Fertigungsparameter : keine

| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Keilzinkenfertigungsrichtung | Art der Biegebeanspruchung | Anzahl der Proben | Verteilungskennwerte                    | Biegefestigkeit <sup>1)</sup><br>f <sub>m</sub> | Rohdichte <sup>1)</sup><br>ρ <sub>12</sub> | Holzfeuchte <sup>1)</sup><br>u |
|---|------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------|---|---|--|--------------------------------|
| -   | -                | -                            | -                          | -                 | -                                       | N/mm <sup>2</sup>                               | kg/m <sup>3</sup>                          | %                              |
| 3/E                                       | 20/6,2           | RB                           | F                          | 9                 | Mittelwert                              | 37,3  | 375  | 10,8                           |
|   |                  |                              |                            |                   | Standardabweichung                      | 5,7   | 27   | 0,7                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Variationskoeff. [%]                    | 15,4  | 7,3  | 6,8                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Minimalwert                             | 26,5  | 322  | 9,9                            |
|   |                  |                              |                            |                   | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 28,0  | -  | -                              |
|   |                  |                              | H                          | 8                 | Mittelwert                              | 37,9  | 403  | 10,3                           |
|   |                  |                              |                            |                   | Standardabweichung                      | 8,0   | 24   | 0,5                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Variationskoeff. [%]                    | 21,2  | 6,0  | 5,1                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Minimalwert                             | 25,9  | 357  | 9,5                            |
|   |                  |                              |                            |                   | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 25,7  | -  | -                              |

<sup>1)</sup> Nur von Proben mit Keilzinkenversagen

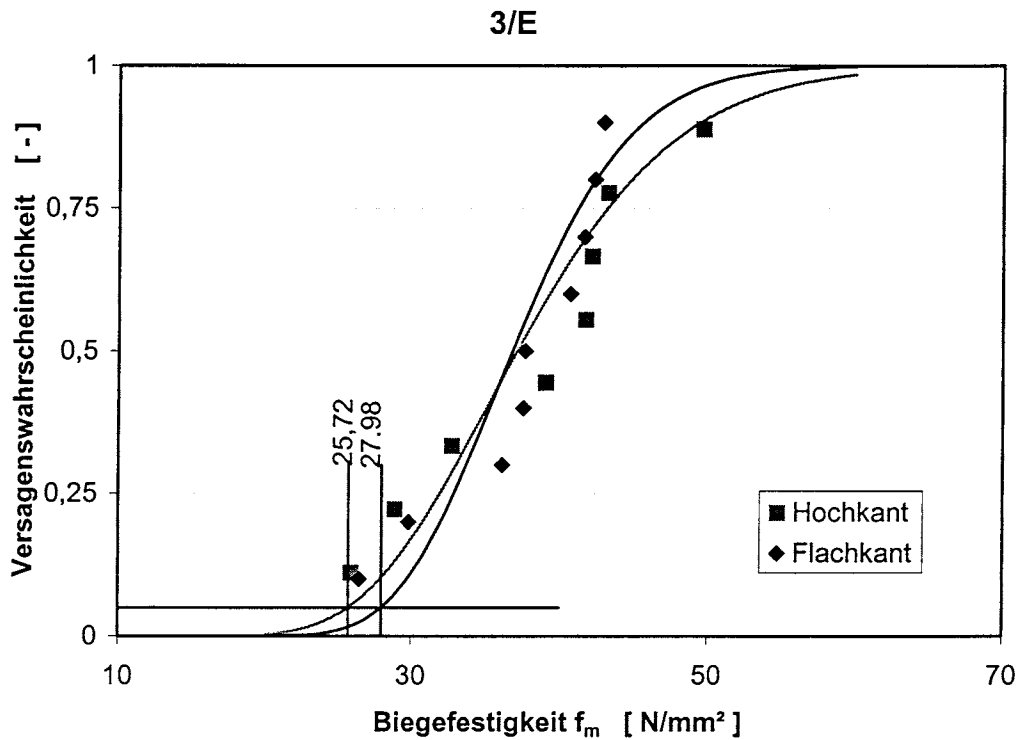
**Tabelle B2-10b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 3/E

Querschnittsabmessungen b × h : 101,5 mm × 50 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

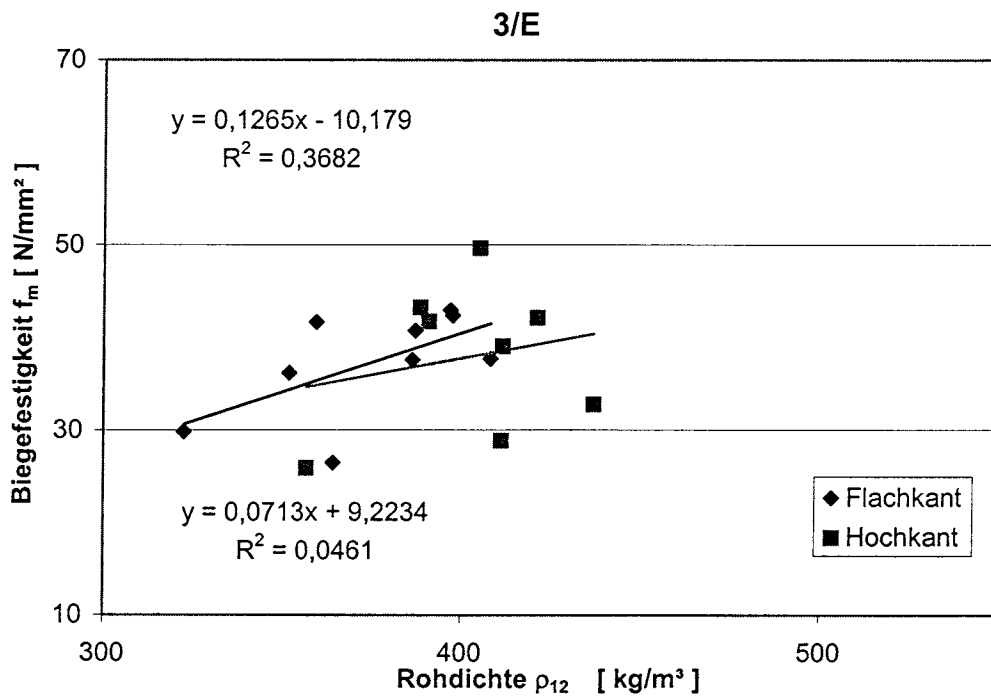
| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Verhältnis der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeit bei Hoch- und Flachkantprüfung | Verhältnis der Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |             |              | Verhältnis der mittleren Rohdichten von Flach- und Hochkantbiegeproben |
|---|------------------|--------------------|-----------|---|--|-------------|--------------|--|
|   |                  |                    |           |   | Mittelwerte  | 5%-Fraktile | Minimalwerte |  |
| 3/E                                       | 20/6.2           | RB                 | PU        | 1.38  | 0.98   | 1.09        | 1.02         | 0.93   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-10c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeitsversuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 3/E



**Bild B2-10a** Kumulative Häufigkeiten und angepaßte Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 3/E**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-10b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 3/E**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

| lfd. Versuchs-<br>lfd. Firmen-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>u | Bruchart    |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                     | -           |
| 4/E   | F                                  | 1                      | 52,0                     | 410                      | 12,3                  | 10A 10S 80G |
|   |                                    | 2                      | 56,5                     | 538                      | 12,3                  | 20A 80G     |
|   |                                    | 3                      | 39,7                     | 480                      | 11,7                  | 40A 10S 50G |
|   |                                    | 4                      | 55,2                     | 465                      | 11,4                  | 20A 30S 50G |
|   |                                    | 5                      | 48,6                     | 426                      | 11,6                  | 40A 60G     |
|   |                                    | 6                      | 47,3                     | 418                      | 10,4                  | 50A 50G     |
|   |                                    | 7                      | 46,2                     | 421                      | 10,7                  | 30A 20S 50G |
|   |                                    | 8                      | 53,0                     | 406                      | 10,5                  | 10A 80S 10G |
|   |                                    | 9                      | 54,2                     | 386                      | 11,2                  | 30S 70G     |
|   |                                    | 10                     | 47,1                     | 419                      | 11,4                  | 20A 80G     |
|   | H                                  | 1                      | 40,9                     | 386                      | 10,5                  | A           |
|   |                                    | 2                      | 56,5                     | 425                      | 10,4                  | 10A 70S 20G |
|   |                                    | 3                      | 31,0                     | 421                      | 11,6                  | 40A 10S 50G |
|   |                                    | 4                      | 50,0                     | 510                      | 11,8                  | A           |
|   |                                    | 5                      | 42,9                     | 474                      | 12,4                  | 50S 50G     |
|   |                                    | 6                      | 38,4                     | 406                      | 11,3                  | G           |
|   |                                    | 7                      | 38,5                     | 374                      | 11,8                  | 70A 20S 10G |
|   |                                    | 8                      | 34,3                     | 412                      | 11,6                  | A           |
|   |                                    | 9                      | 41,7                     | 393                      | 12,0                  | A           |
|   |                                    | 10                     | 54,6                     | 426                      | 11,0                  | 10S 90G     |

**Tabelle B2-11a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der **Versuchsserie 4/E** mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

Querschnittsabmessungen  $b \times h$  : 120 mm  $\times$  62 mm  
 Keilzinkenprofil : 20/6,2  
 Keilzinken-Fertigungsrichtung : rechtwinklig zur Breitseite  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 besondere Fertigungsparameter : keine



| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Keilzinkenfertigungsrichtung | Art der Biegebeanspruchung | Anzahl der Proben | Verteilungskennwerte                    | Biegefestigkeit <sup>1)</sup><br>f <sub>m</sub> | Rohdichte <sup>1)</sup><br>ρ <sub>12</sub> | Holzfeuchte <sup>1)</sup><br>u |
|---|------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------|---|---|--|--------------------------------|
| -   | -                | -                            | -                          | -                 | -                                       | N/mm <sup>2</sup>                               | kg/m <sup>3</sup>                          | %                              |
| 4/E                                       | 20/6,2           | RB                           | F                          | 10                | Mittelwert                              | 50,0  | 437  | 11,4                           |
|   |                  |                              |                            |                   | Standardabweichung                      | 5,2   | 45   | 0,7                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Variationskoeff. [%]                    | 10,3  | 10,3                                       | 5,9                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Minimalwert                             | 39,7  | 386  | 10,4                           |
|   |                  |                              |                            |                   | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 41,7  | -  | -                              |
|   |                  |                              | H                          | 6                 | Mittelwert                              | 43,7  | 421  | 11,4                           |
|   |                  |                              |                            |                   | Standardabweichung                      | 10,0  | 33   | 0,6                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Variationskoeff. [%]                    | 22,9  | 7,7  | 5,6                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Minimalwert                             | 31,0  | 374  | 10,4                           |
|   |                  |                              |                            |                   | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 29,3  | -  | -                              |

<sup>1)</sup> Nur von Proben mit Keilzinkenversagen

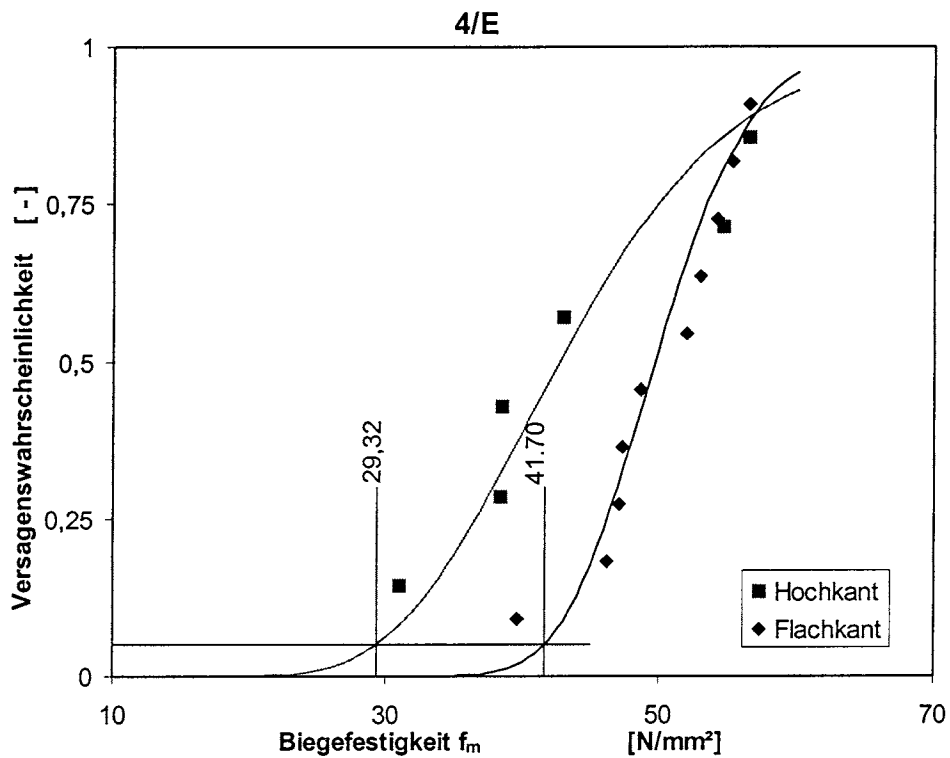
**Tabelle B2-11b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 4/E

Querschnittsabmessungen b × h : 120 mm × 62 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

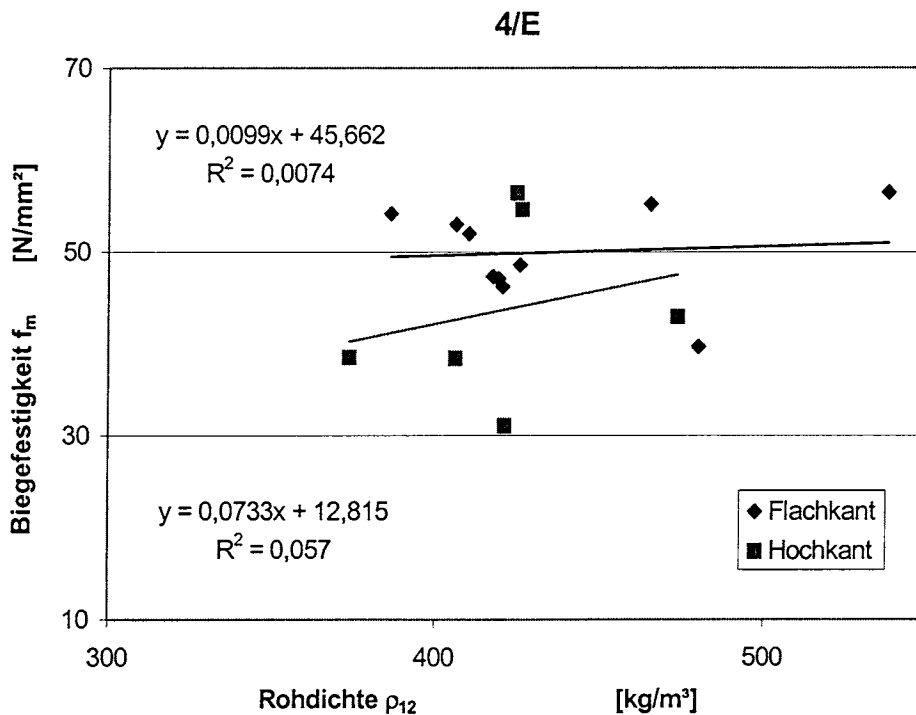
| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Verhältnis der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeit bei Hoch- und Flachkantprüfung | Verhältnis der Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |             |              | Verhältnis der mittleren Rohdichten von Flach- und Hochkantbiegeproben |
|---|------------------|--------------------|-----------|---|--|-------------|--------------|--|
|   |                  |                    |           |   | Mittelwerte  | 5%-Fraktile | Minimalwerte |  |
| 4/E                                       | 20/6,2           | RB                 | PU        | 2.22  | 1.14   | 1.42        | 1.28         | 1.04   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-11c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeitsversuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 4/E



**Bild B2-11a** Kumulative Häufigkeiten und angepaßte Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 4/E**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-11b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 4/E**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>u | Bruchart    |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                     | -           |
| 1/F   | F                                  | 1                      | 73,1                     | 480                      | 13,3                  | 90G 10A     |
|   |                                    | 2                      | 75,5                     | 465                      | 13,3                  | S           |
|   |                                    | 3                      | 62,3                     | 378                      | 12,2                  | 20G 80S     |
|   |                                    | 4                      | 59,1                     | 396                      | 10,9                  | 50G 50S     |
|   |                                    | 5                      | 58,6                     | 469                      | 11,0                  | A           |
|   |                                    | 6                      | 64,2                     | 433                      | 10,8                  | S           |
|   |                                    | 7                      | 65,2                     | 402                      | 10,9                  | 90S 10G     |
|   |                                    | 8                      | 60,0                     | 420                      | 11,0                  | 90S 10G     |
|   |                                    | 9                      | 54,4                     | 471                      | 11,6                  | 40S 25A 35G |
|   |                                    | 10                     | 71,7                     | 460                      | 11,2                  | S           |
|   | H                                  | 1                      | 57,2                     | 454                      | 10,6                  | A           |
|   |                                    | 2                      | 50,6                     | 434                      | 10,8                  | 50G 50S     |
|   |                                    | 3                      | 65,2                     | 470                      | 11,7                  | S           |
|   |                                    | 4                      | 49,7                     | 476                      | 11,6                  | 60S 40A     |
|   |                                    | 5                      | 43,6                     | 438                      | 10,7                  | S           |
|   |                                    | 6                      | 56,3                     | 445                      | 11,3                  | 90S 10A     |
|   |                                    | 7                      | 47,8                     | 474                      | 11,0                  | 90S 10G     |
|   |                                    | 8                      | 59,1                     | 480                      | 11,5                  | S           |
|   |                                    | 9                      | 44,5                     | 474                      | 12,0                  | A           |
|   |                                    | 10                     | 43,6                     | 499                      | 11,5                  | 50S 50A     |

**Tabelle B2-12a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der Versuchsserie 1/F mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

|                               |   |                             |
|-------------------------------|---|-----------------------------|
| Querschnittsabmessungen b × h | : | 80 mm × 40 mm               |
| Keilzinkenprofil              | : | 20/6,2                      |
| Keilzinken-Fertigungsrichtung | : | rechtwinklig zur Breitseite |
| Klebstoff                     | : | Melamin-Klebstoff           |
| Holzart                       | : | Fichte                      |
| besondere Fertigungsparameter | : | keine                       |

| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Keilzinkenfertigungsrichtung | Art der Biegebeanspruchung | Anzahl der Proben                   | Verteilungskennwerte                 | Biegefestigkeit <sup>1)</sup><br>f <sub>m</sub> | Biegefestigkeit <sup>2)</sup><br>f <sub>m</sub> | Rohdichte <sup>2)</sup><br>ρ <sub>12</sub> | Holzfeuchte <sup>2)</sup><br>u |
|---|------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|---|---|--|--------------------------------|
| -   | -                | -                            | -                          | -                                   | -                                    | N/mm <sup>2</sup>                               | N/mm <sup>2</sup>                               | kg/m <sup>3</sup>                          | %                              |
| 1/F                                       | 20/6,2           | RB                           | F                          | 10 <sup>2)</sup> (9 <sup>1)</sup> ) | Mittelwert                           | 65.1  | 64.4  | 437  | 11.6                           |
|   |                  |                              |                            |                                     | Standardabweichung                   | 7.1   | 7.0   | 37   | 1.0                            |
|   |                  |                              |                            |                                     | Variationskoeff. [%]                 | 10.9  | 10.8  | 8.4  | 8.4                            |
|   |                  |                              |                            |                                     | Minimalwert                          | 54.4  | 54.4  | 378  | 10.8                           |
|   |                  |                              |                            |                                     | 5%-Fraktile nach Lognormalverteilung | 54.1  | 53.7  | -  | -                              |
|   |                  |                              | H                          | 10 <sup>2)</sup> (8 <sup>1)</sup> ) | Mittelwert                           | 52.0  | 51.8  | 464  | 11.3                           |
|   |                  |                              |                            |                                     | Standardabweichung                   | 7.6   | 7.4   | 21   | 0.5                            |
|   |                  |                              |                            |                                     | Variationskoeff. [%]                 | 14.7  | 14.2  | 4.5  | 4.2                            |
|   |                  |                              |                            |                                     | Minimalwert                          | 43.6  | 43.6  | 434  | 10.6                           |
|   |                  |                              |                            |                                     | 5%-Fraktile nach Lognormalverteilung | 40.7  | 40.7  | -  | -                              |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

<sup>2)</sup> Alle Proben

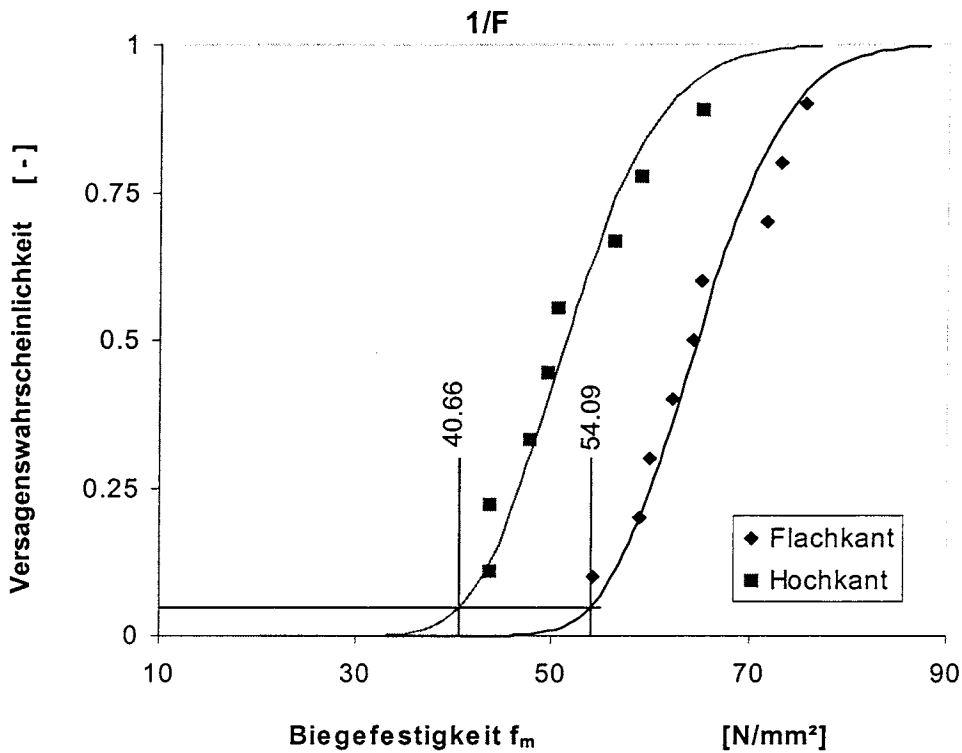
**Tabelle B2-12b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 1/F

Querschnittsabmessungen b × h : 80 mm × 40 mm  
 Klebstoff : Melamin-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

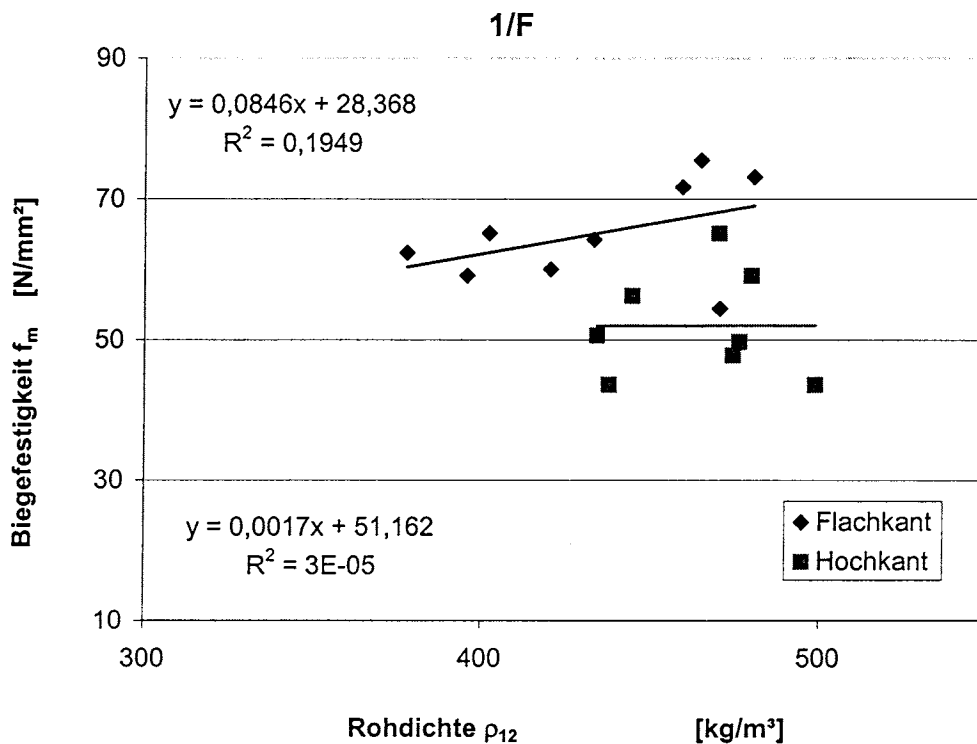
| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Verhältnis der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeit bei Hoch- und Flachkantprüfung | Verhältnis der Keilzinken-Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |             |              | Verhältnis der mittleren Rohdichten von Flach- und Hochkantbiegeproben |
|---|------------------|--------------------|-----------|---|---|-------------|--------------|--|
|   |                  |                    |           |   | Mittelwerte   | 5%-Fraktile | Minimalwerte |  |
| 1/F                                       | 20/6,2           | RB                 | Melamin   | 1.35  | 1.25  | 1.33        | 1.25         | 0.93   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-12c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeitsversuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 1/F



**Bild B2-12a** Kumulative Häufigkeiten und angepaßte Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/F**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-12b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/F**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>u | Bruchart    |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                     | -           |
| 2/F   | F                                  | 1                      | 40,3                     | 399                      | 16,5                  | 20S 20A 70G |
|   |                                    | 2                      | 47,5                     | 447                      | 12,0                  | S           |
|   |                                    | 3                      | 42,0                     | 473                      | 15,7                  | 35A 65G     |
|   |                                    | 4                      | 52,0                     | 438                      | 13,5                  | S           |
|   |                                    | 5                      | 33,0                     | 375                      | 14,5                  | A           |
|   |                                    | 6                      | 40,0                     | 404                      | 13,1                  | G           |
|   |                                    | 7                      | 48,8                     | 431                      | 14,9                  | 25S 75 A    |
|   |                                    | 8                      | 47,3                     | 403                      | 13,5                  | 80S 20A     |
|   |                                    | 9                      | 32,7                     | 438                      | 14,2                  | G           |
|   |                                    | 10                     | 40,7                     | 386                      | 13,1                  | 60G 40A     |
|   |                                    | 11                     | 32,3                     | 384                      | 11,4                  | A           |
|   | H                                  | 1                      | 39,5                     | 412                      | 14,2                  | 80S 20G     |
|   |                                    | 2                      | 43,4                     | 416                      | 13,2                  | 50G 50A     |
|   |                                    | 3                      | 36,0                     | 482                      | 14,6                  | 20G 80S     |
|   |                                    | 4                      | 39,2                     | 405                      | 14,0                  | 20G 80S     |
|   |                                    | 5                      | 20,1                     | 371                      | 13,6                  | 50G 50A     |
|   |                                    | 6                      | 34,1                     | 424                      | 13,4                  | 20G 30A 50S |
|   |                                    | 7                      | 43,0                     | 376                      | 13,3                  | 60A 20S 10G |
|   |                                    | 8                      | 38,1                     | 416                      | 15,7                  | 35G 30S 25A |
|   |                                    | 9                      | 30,2                     | 461                      | 11,5                  | 70G 20S 10A |

**Tabelle B2-13a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der **Versuchsserie 2/F** mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

- Querschnittsabmessungen  $b \times h$  : 80 mm  $\times$  240 mm
- Keilzinkenprofil : 20/6,2
- Keilzinken-Fertigungsrichtung : rechtwinklig zur Breitseite
- Klebstoff : Melamin-Klebstoff
- Holzart : Fichte
- besondere Fertigungsparameter : keine

| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Keilzinkenfertigungsrichtung | Art der Biegebeanspruchung | Anzahl der Proben                   | Verteilungskennwerte                    | Biegefestigkeit <sup>1)</sup><br>f <sub>m</sub> | Biegefestigkeit <sup>2)</sup><br>f <sub>m</sub> | Rohdichte <sup>2)</sup><br>ρ <sub>12</sub> | Holzfeuchte <sup>2)</sup><br>u |
|---|------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|---|---|---|--|--------------------------------|
| -   | -                | -                            | -                          | -                                   | -                                       | N/mm <sup>2</sup>                               | N/mm <sup>2</sup>                               | kg/m <sup>3</sup>                          | %                              |
| 2/F                                       | 20/6,2           | RB                           | F                          | 11 <sup>2)</sup> (9 <sup>1)</sup> ) | Mittelwert                              | 43,5  | 41,5  | 416  | 13,9                           |
|   |                  |                              |                            |                                     | Standardabweichung                      | 5,9   | 6,9   | 31   | 1,5                            |
|   |                  |                              |                            |                                     | Variationskoeff. [%]                    | 13,6  | 16,5  | 7,5  | 10,9                           |
|   |                  |                              |                            |                                     | Minimalwert                             | 32,7  | 32,3  | 375  | 11,4                           |
|   |                  |                              |                            |                                     | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 34,2  | 31,0  | -  | -                              |
|   |                  |                              | H                          | 9 <sup>2)</sup> (9 <sup>1)</sup> )  | Mittelwert                              | 36,0  | 36,0  | 418  | 12,3                           |
|   |                  |                              |                            |                                     | Standardabweichung                      | 7,3   | 7,3   | 36   | 3,6                            |
|   |                  |                              |                            |                                     | Variationskoeff. [%]                    | 20,2  | 20,2  | 8,5  | 29,7                           |
|   |                  |                              |                            |                                     | Minimalwert                             | 20,1  | 20,1  | 371  | 1,3                            |
|   |                  |                              |                            |                                     | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 23,8  | 23,8  | -  | -                              |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

<sup>2)</sup> Alle Proben

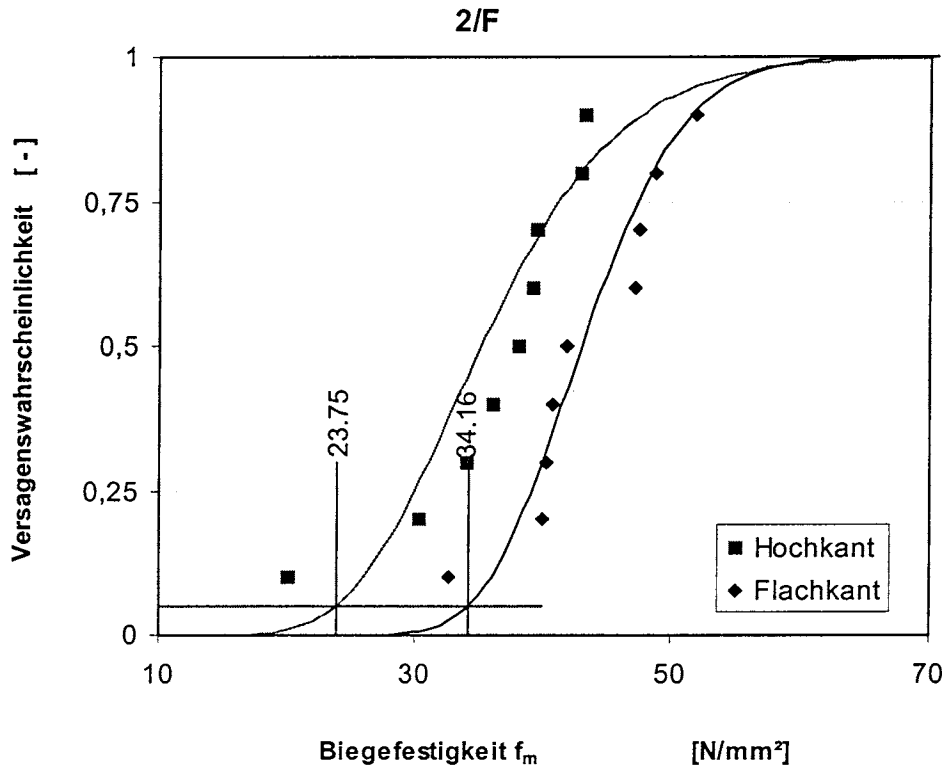
**Tabelle B2-13b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 2/F

Querschnittsabmessungen b × h : 80 mm × 240 mm  
 Klebstoff : Melamin-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

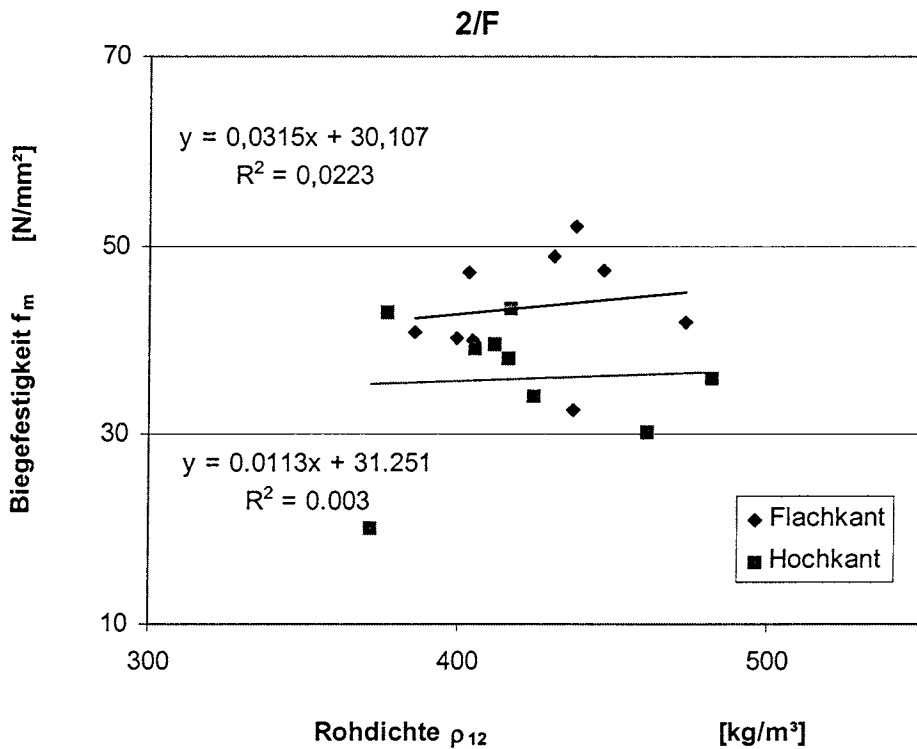
| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Verhältnis der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeit bei Hoch- und Flachkantprüfung | Verhältnis der Keilzinken-Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |             |              | Verhältnis der mittleren Rohdichten von Flach- und Hochkantbiegeproben |
|---|------------------|--------------------|-----------|---|---|-------------|--------------|--|
|   |                  |                    |           |   | Mittelwerte   | 5%-Fraktile | Minimalwerte |  |
| 2/F                                       | 20/6,2           | RB                 | Melamin   | 0,67  | 1,21  | 1,44        | 1,63         | 1,01   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-13c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeits-Versuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 2/F



**Bild B2-13a** Kumulative Häufigkeiten und angepaßte Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 2/F**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-13b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 2/F**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>u | Bruchart    |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                     | -           |
| 1/G   | F                                  | 1                      | 51.7                     | 426                      | 9.9                   | S           |
|   |                                    | 2                      | 47.3                     | 502                      | 9.9                   | 60S 20A 20G |
|   |                                    | 3                      | 50.4                     | 500                      | 10.5                  | S           |
|   |                                    | 4                      | 48.8                     | 485                      | 10.7                  | S           |
|   |                                    | 5                      | 44.4                     | 441                      | 9.3                   | 80A 20S     |
|   |                                    | 6                      | 46.7                     | 406                      | 10.3                  | 10A 40G 50S |
|   |                                    | 7                      | 47.3                     | 466                      | 10.5                  | 30G 70S     |
|   |                                    | 8                      | 48.1                     | 420                      | 10.7                  | S           |
|   |                                    | 9                      | 50.2                     | 518                      | 10.7                  | 40S 60G     |
|   |                                    | 10                     | 51.7                     | 476                      | 12.0                  | 30S 70G     |
|   | H                                  | 1                      | 39.8                     | 382                      | 11.4                  | 70S 30G     |
|   |                                    | 2                      | 27.9                     | 436                      | 11.8                  | G           |
|   |                                    | 3                      | 31.7                     | 445                      | 10.5                  | 30S 70G     |
|   |                                    | 4                      | 36.5                     | 430                      | 9.5                   | 80G 20S     |
|   |                                    | 5                      | 37.7                     | 440                      | 10.8                  | 40S 60G     |
|   |                                    | 6                      | 33.3                     | 461                      | 11.2                  | S           |
|   |                                    | 7                      | 26.9                     | 461                      | 10.7                  | 70S 30G     |
|   |                                    | 8                      | 33.1                     | 440                      | 9.4                   | S           |
|   |                                    | 9                      | 39.4                     | 505                      | 10.0                  | S           |
|   |                                    | 10                     | 26.3                     | 419                      | 11.6                  | 80S 20G     |

**Tabelle B2-14a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der **Versuchsserie 1/G** mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

Querschnittsabmessungen b × h : 180 mm × 80 mm  
 Keilzinkenprofil : 20/6,2  
 Keilzinken-Fertigungsrichtung : rechtwinklig zur Breitseite  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 besondere Fertigungsparameter : keine

| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Keilzinkenfertigungsrichtung | Art der Biegebeanspruchung | Anzahl der Proben | Verteilungskennwerte                 | Biegefestigkeit <sup>1)</sup><br>f <sub>m</sub> | Rohdichte <sup>1)</sup><br>ρ <sub>12</sub> | Holzfeuchte <sup>1)</sup><br>u |
|---|------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------|--------------------------------------|---|--|--------------------------------|
| -   | -                | -                            | -                          | -                 | -                                    | N/mm <sup>2</sup>                               | kg/m <sup>3</sup>                          | %                              |
| 1/G                                       | 20/6,2           | RB                           | F                          | 10                | Mittelwert                           | 48,6  | 464  | 10,5                           |
|   |                  |                              |                            |                   | Standardabweichung                   | 2,4   | 39   | 0,7                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Variationskoeff. [%]                 | 4,8   | 8,3  | 6,8                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Minimalwert                          | 44,4  | 406  | 9,3                            |
|   |                  |                              |                            |                   | 5%-Fraktile nach Lognormalverteilung | 44,9  | -  | -                              |
|   |                  |                              | H                          | 10                | Mittelwert                           | 33,3  | 442  | 10,7                           |
|   |                  |                              |                            |                   | Standardabweichung                   | 5,1   | 32   | 0,8                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Variationskoeff. [%]                 | 15,2  | 7,2  | 7,9                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Minimalwert                          | 26,3  | 382  | 9,4                            |
|   |                  |                              |                            |                   | 5%-Fraktile nach Lognormalverteilung | 25,5  | -  | -                              |

<sup>1)</sup> Nur von Proben mit Keilzinkenversagen

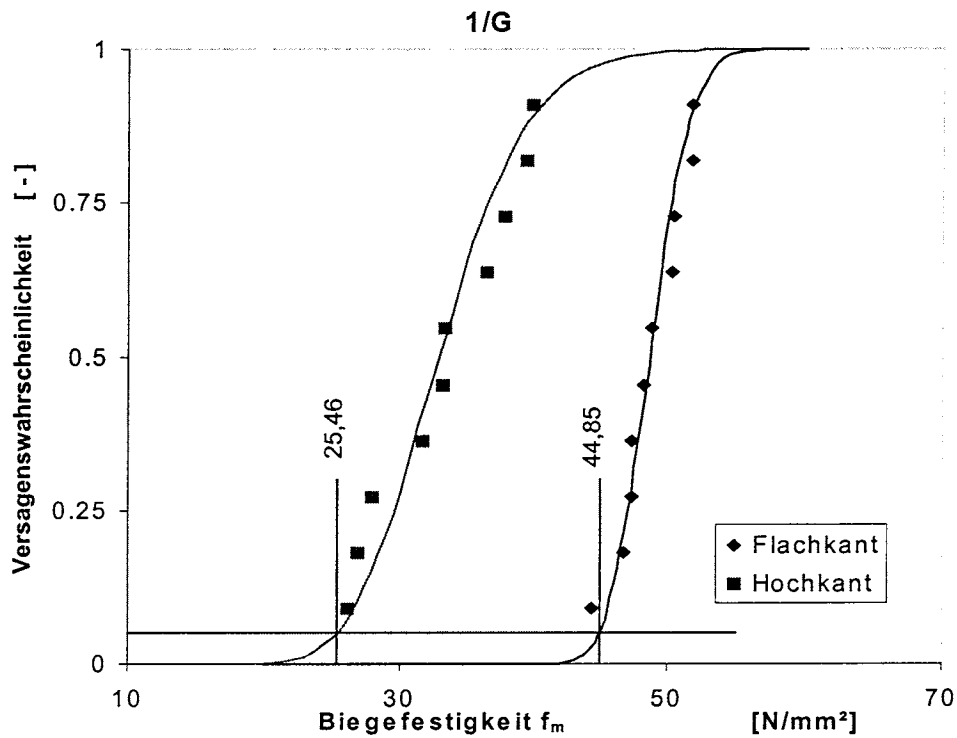
**Tabelle B2-14b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der **Versuchsserie 1/G**

Querschnittsabmessungen b × h : 180 mm × 80 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

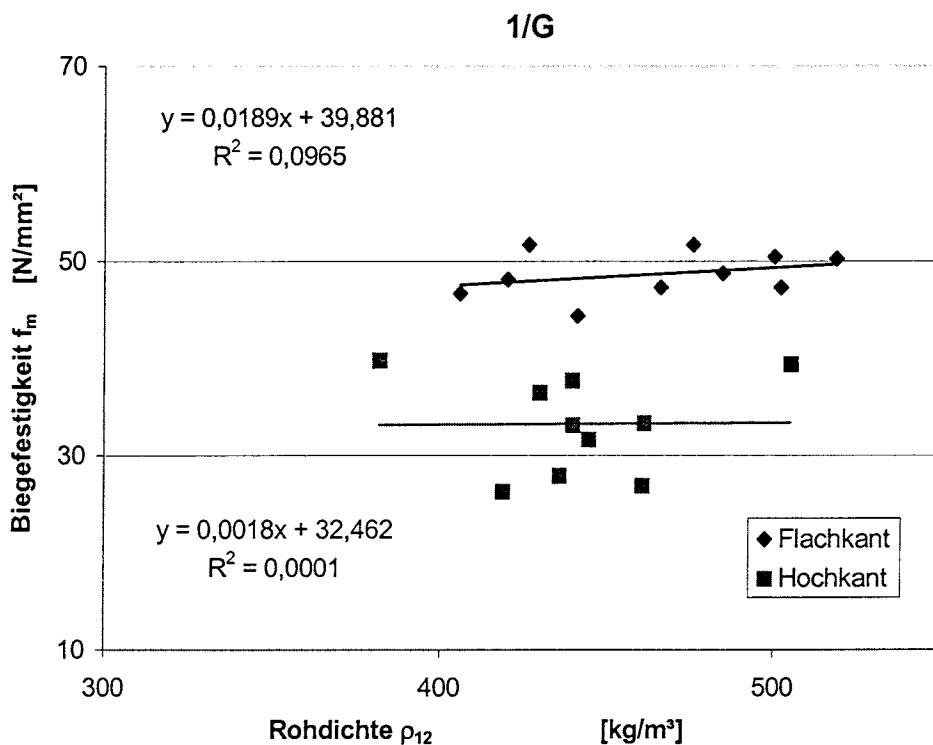
| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Verhältnis der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeit bei Hoch- und Flachkantprüfung | Verhältnis der Keilzinken-Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |             |              | Verhältnis der mittleren Rohdichten von Flach- und Hochkantbiegeproben |
|---|------------------|--------------------|-----------|---|---|-------------|--------------|--|
|   |                  |                    |           |   | Mittelwerte   | 5%-Fraktile | Minimalwerte |  |
| 1/G                                       | 20/6,2           | RB                 | PU        | 3.15  | 1.46  | 1.76        | 1.69         | 1.05   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-14c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeitsversuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/G**



**Bild B2-14a** Kumulative Häufigkeiten und angepaßte Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/G**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-14b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/G**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

| lfd. Versuchs-<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>$u$ | Bruchart |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|----------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                       | -        |
| 2/G   | F                                  | 1                      | 40,0                     | 469                      | 12,9                    | M        |
|   |                                    | 2                      | 50,2                     | 421                      | 12,1                    | S        |
|   |                                    | 3                      | 40,5                     | 455                      | 11,8                    | G        |
|   |                                    | 4                      | 37,1                     | 454                      | 12,9                    | G        |
|   |                                    | 5                      | 50,2                     | 361                      | 9,5                     | G        |
|   |                                    | 6                      | 47,6                     | 458                      | 13,0                    | M        |
|   |                                    | 7                      | 43,8                     | 400                      | 10,7                    | G        |
|   |                                    | 8                      | 52,9                     | 449                      | 13,9                    | M        |
|   |                                    | 9                      | 51,0                     | 435                      | 12,1                    | G        |
|   |                                    | 10                     | 46,4                     | 418                      | 12,6                    | G        |
|   | H                                  | 1                      | 32,4                     | 444                      | 11,1                    | A        |
|   |                                    | 2                      | 31,4                     | 373                      | 11,5                    | G        |
|   |                                    | 3                      | 38,6                     | 446                      | 10,5                    | S        |
|   |                                    | 4                      | 49,0                     | 494                      | 12,2                    | M        |
|   |                                    | 5                      | 25,7                     | 511                      | 9,8                     | A        |
|   |                                    | 6                      | 36,9                     | 409                      | 9,0                     | G        |
|   |                                    | 7                      | 34,5                     | 373                      | 11,5                    | S        |
|   |                                    | 8                      | 46,0                     | 469                      | 13,0                    | S        |
|   |                                    | 9                      | 32,4                     | 416                      | 13,8                    | M        |
|   |                                    | 10                     | 44,0                     | 395                      | 11,2                    | S        |

**Tabelle B2-15a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der Versuchsserie 2/G mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

|                                      |   |                                  |
|--------------------------------------|---|----------------------------------|
| Querschnittsabmessungen $b \times h$ | : | 180 mm $\times$ 70 mm            |
| Keilzinkenprofil                     | : | 20/6,2                           |
| Keilzinken-Fertigungsrichtung        | : | rechtwinklig zur Breitseite (RB) |
| Klebstoff                            | : | 1Komponenten PU-Klebstoff        |
| Holzart                              | : | Fichte                           |
| besondere Fertigungsparameter        | : | keine                            |

| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Keilzinkenfertigungsrichtung | Art der Biegebeanspruchung | Anzahl der Proben | Verteilungskennwerte                    | Biegefestigkeit <sup>1)</sup><br>f <sub>m</sub> | Rohdichte <sup>1)</sup><br>ρ <sub>12</sub> | Holzfeuchte <sup>1)</sup><br>u |
|---|------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------|---|---|--|--------------------------------|
| -   | -                | -                            | -                          | -                 | -                                       | N/mm <sup>2</sup>                               | kg/m <sup>3</sup>                          | %                              |
| 2/G                                       | 20/6,2           | RB                           | F                          | 10                | Mittelwert                              | 46,0  | 433  | 12,1                           |
|   |                  |                              |                            |                   | Standardabweichung                      | 5,4   | 48   | 1,3                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Variationskoeff. [%]                    | 11,7  | 11,1                                       | 11,0                           |
|   |                  |                              |                            |                   | Minimalwert                             | 37,1  | 373  | 9,5                            |
|   |                  |                              |                            |                   | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 37,5  | -  | -                              |
|   |                  |                              | H                          | 8                 | Mittelwert                              | 39,1  | 436  | 11,5                           |
|   |                  |                              |                            |                   | Standardabweichung                      | 6,6   | 21   | 1,5                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Variationskoeff. [%]                    | 16,8  | 4,9  | 12,8                           |
|   |                  |                              |                            |                   | Minimalwert                             | 31,4  | 400  | 9,0                            |
|   |                  |                              |                            |                   | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 29,4  | -  | -                              |

<sup>1)</sup> Nur von Proben mit Keilzinkenversagen

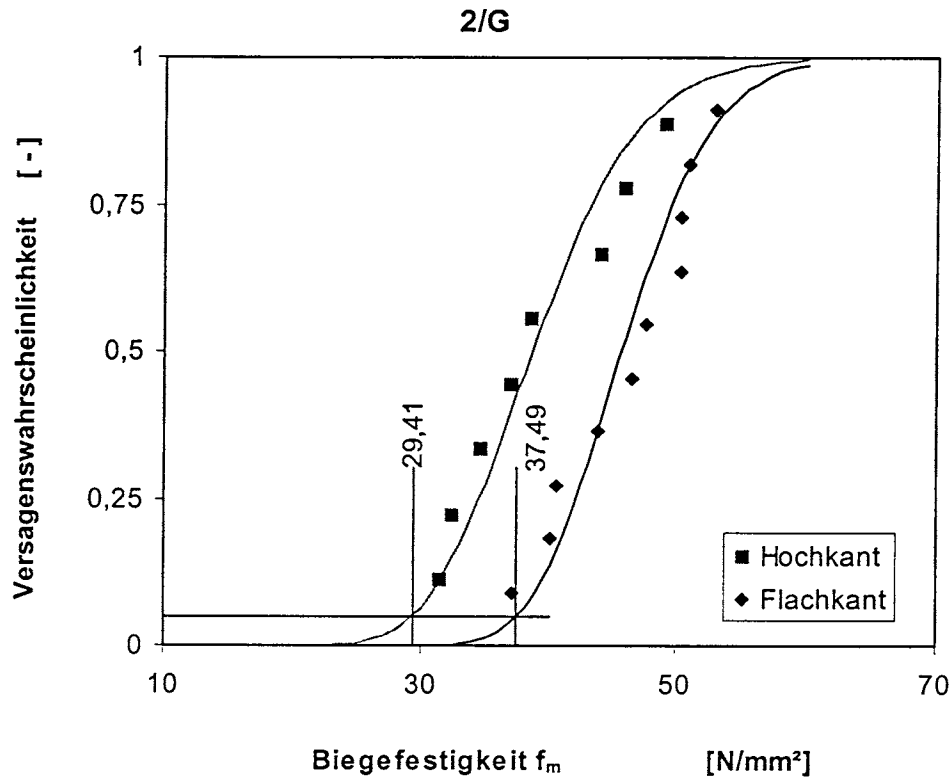
**Tabelle B2-15b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 2/G

Querschnittsabmessungen b × h : 180 mm × 70 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

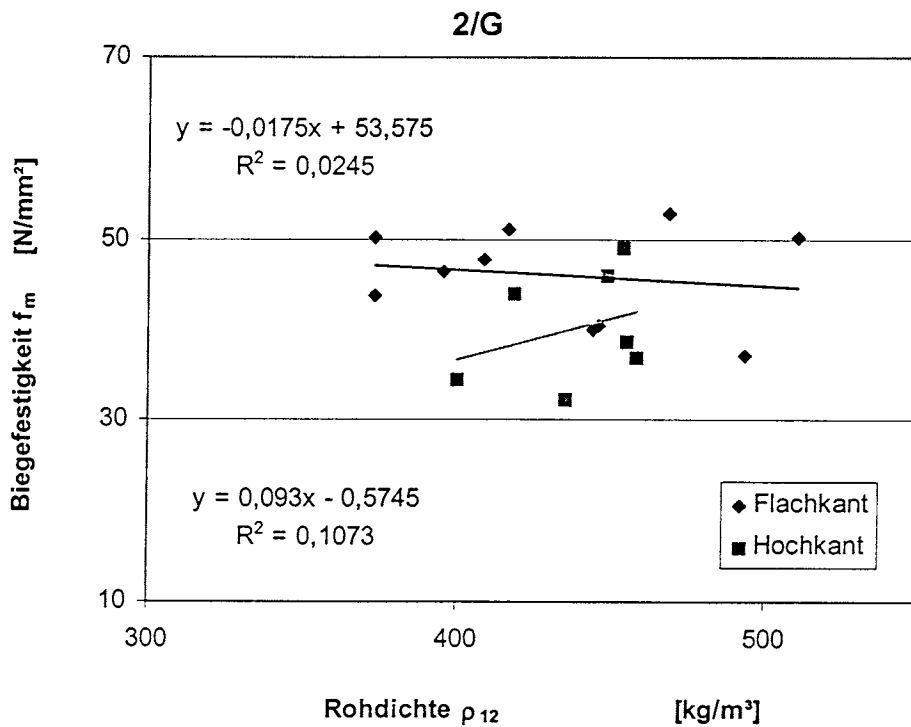
| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Verhältnis der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeit bei Hoch- und Flachkantprüfung | Verhältnis der Biegefestigkeiten von Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |             |              | Verhältnis der mittleren Rohdichten von Flach- und Hochkantbiegeproben |
|---|------------------|--------------------|-----------|---|--|-------------|--------------|--|
|   |                  |                    |           |   | Mittelwerte  | 5%-Fraktile | Minimalwerte |  |
| 2/G                                       | 20/6,2           | RB                 | PU        | 1,43  | 1,18   | 1,27        | 1,18         | 0,99   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-15c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeits-Versuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 2/G



**Bild B2-15a** Kumulative Häufigkeiten und angepasste Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 2/G**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-15b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 2/G**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>u | Bruchart    |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                     | -           |
| 3/G   | F                                  | 1                      | 50,6                     | 471                      | 14,5                  | 90G 10A     |
|   |                                    | 2                      | 52,5                     | 457                      | 14,5                  | 80S 10G 10A |
|   |                                    | 3                      | 41,1                     | 421                      | 15,0                  | 90A 10G     |
|   |                                    | 4                      | 45,4                     | 458                      | 15,5                  | 80G 20S     |
|   |                                    | 5                      | 32,6                     | 405                      | 14,5                  | 70A 30S     |
|   |                                    | 6                      | 41,9                     | 446                      | 15,0                  | A           |
|   |                                    | 7                      | 45,3                     | 418                      | 14,0                  | 90G 10A     |
|   |                                    | 8                      | 56,2                     | 447                      | 14,0                  | 90S 10G     |
|   |                                    | 9                      | 43,6                     | 446                      | 14,0                  | 60G 20S 20A |
|   |                                    | 10                     | 52,2                     | 484                      | 14,5                  | S           |
|   | H                                  | 1                      | 45,2                     | 429                      | 12,0                  | 90S 10G     |
|   |                                    | 2                      | 32,6                     | 457                      | 13,5                  | 80S 20G     |
|   |                                    | 3                      | 43,9                     | 411                      | 13,0                  | A           |
|   |                                    | 4                      | 35,9                     | 426                      | 13,0                  | A           |
|   |                                    | 5                      | 37,8                     | 456                      | 11,5                  | 80S 20G     |
|   |                                    | 6                      | 39,1                     | 472                      | 15,0                  | 90S 10G     |
|   |                                    | 7                      | 25,5                     | 492                      | 15,0                  | 70S 30A     |
|   |                                    | 8                      | 34,6                     | 435                      | 14,0                  | 50S 50A     |
|   |                                    | 9                      | 34,6                     | 381                      | 14,0                  | 80G 10S 10A |
|   |                                    | 10                     | 24,6                     | 421                      | 11,5                  | 70S 20A 10G |

**Tabelle B2-16a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der **Versuchsserie 3/G** mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

Querschnittsabmessungen b × h : 117 mm × 59 mm  
 Keilzinkenprofil : 20/6,2  
 Keilzinken-Fertigungsrichtung : rechtwinklig zur Breitseite  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 besondere Fertigungsparameter : keine

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Keil-<br>zinken-<br>profil | Keilzinken-<br>fertigungs-<br>richtung | Art der<br>Biegebean-<br>spruchung | Anzahl<br>der<br>Proben | Verteilungs-<br>kennwerte                  | Biege-<br>festigkeit <sup>1)</sup><br>f <sub>m</sub> | Roh-<br>dichte <sup>1)</sup><br>ρ <sub>12</sub> | Holz-<br>feuchte <sup>1)</sup><br>u |
|---|----------------------------|--|------------------------------------|-------------------------|--|--|---|-------------------------------------|
| -   | -                          | -                                      | -                                  | -                       | -  | N/mm <sup>2</sup>                                    | kg/m <sup>3</sup>                               | %                                   |
| 3/G   | 20/6,2                     | RB                                     | F                                  | 9                       | Mittelwert                                 | 46,6   | 445   | 14,6                                |
|   |                            |  |                                    |                         | Standardabweichung                         | 7,2  | 26  | 0,5                                 |
|   |                            |  |                                    |                         | Variationskoeff. [%]                       | 15,4   | 5,8   | 3,4                                 |
|   |                            |  |                                    |                         | Minimalwert                                | 32,6   | 405   | 14,0                                |
|   |                            |  |                                    |                         | 5%-Fraktile zufolge<br>Lognormalverteilung | 34,4   | -   | -                                   |
|   |                            |  | H                                  | 8                       | Mittelwert                                 | 34,2   | 443   | 13,3                                |
|   |                            |  |                                    |                         | Standardabweichung                         | 6,9  | 34  | 1,3                                 |
|   |                            |  |                                    |                         | Variationskoeff. [%]                       | 20,0   | 7,7   | 9,8                                 |
|   |                            |  |                                    |                         | Minimalwert                                | 24,6   | 381   | 11,5                                |
|   |                            |  |                                    |                         | 5%-Fraktile zufolge<br>Lognormalverteilung | 22,5   | -   | -                                   |

<sup>1)</sup> Nur von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-16b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 3/G

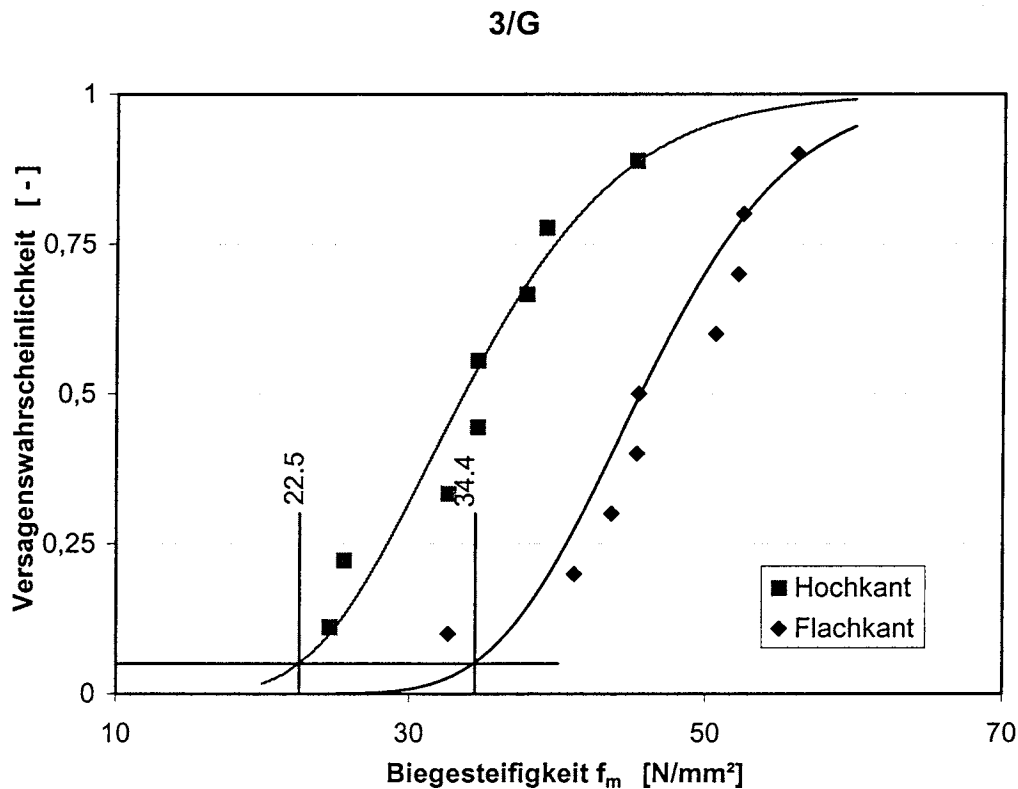
Querschnittsabmessungen b × h : 117 mm × 59 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Keil-<br>zinken-<br>profil | Fertigungs-<br>richtung | Klebstoff | Verhältnis der<br>Variations-<br>koeffizienten der<br>Biegefestigkeit<br>bei Hoch- und<br>Flachkantprüfung | Verhältnis der Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von<br>Flach- und Hochkantbiegung auf<br>Niveau der Verteilungsgrößen |             |                   | Verhältnis der<br>mittleren Roh-<br>dichten von Flach-<br>und Hochkant-<br>biegeproben |
|---|----------------------------|-------------------------|-----------|--|--|-------------|-------------------|--|
|   |                            |                         |           |  | Mittel-<br>werte   | 5%-Fraktile | Minimal-<br>werte |  |
| 3/G   | 20/6.8                     | RB                      | PU        | 1,30   | 1,36   | 1,53        | 1,33              | 1,00   |

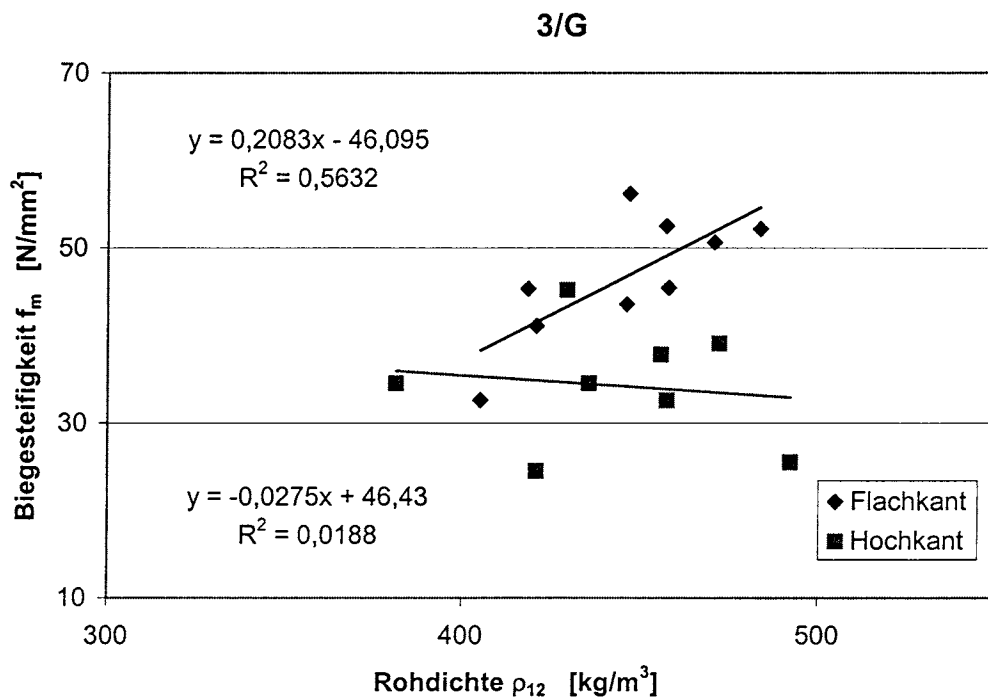
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-16c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeitsversuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 3/G





**Bild B2-16a** Kumulative Häufigkeiten und angepasste Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 3/G**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-16b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 3/G**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>u | Bruchart    |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                     | -           |
| 1/H   | F                                  | 1                      | 48.8                     | 464                      | 14.3                  | 60S 40A     |
|   |                                    | 2                      | 37.5                     | 368                      | 13.6                  | A           |
|   |                                    | 3                      | 45.0                     | 482                      | 15.0                  | S           |
|   |                                    | 4                      | 46.3                     | 458                      | 15.5                  | 10G 20A 70S |
|   |                                    | 5                      | 47.7                     | 424                      | 14.0                  | 50G 50S     |
|   |                                    | 6                      | 49.6                     | 423                      | 15.0                  | 25A 10G 65S |
|   |                                    | 7                      | 52.1                     | 431                      | 15.0                  | 70G 30S     |
|   |                                    | 8                      | 41.9                     | 485                      | 15.9                  | S           |
|   |                                    | 9                      | 46.3                     | 470                      | 16.0                  | 20A 80S     |
|   |                                    | 10                     | 45.8                     | 462                      | 14.1                  | S           |
|   | H                                  | 1                      | 60.8                     | 414                      | 14.0                  | 40A 60S     |
|   |                                    | 2                      | 47.7                     | 461                      | 15.0                  | 20A 10G 70S |
|   |                                    | 3                      | 51.3                     | 506                      | 15.2                  | 10A 40S 50G |
|   |                                    | 4                      | 37.7                     | 437                      | 15.5                  | S           |
|   |                                    | 5                      | 33.8                     | 440                      | 14.1                  | S           |
|   |                                    | 6                      | 46.3                     | 428                      | 14.9                  | 60S 40A     |
|   |                                    | 7                      | 40.0                     | 444                      | 14.9                  | S           |
|   |                                    | 8                      | 33.3                     | 366                      | 13.6                  | 80G 20S     |
|   |                                    | 9                      | 39.2                     | 455                      | 14.0                  | S           |
|   |                                    | 10                     | 40.0                     | 433                      | 13.5                  | 50S 30A 20G |

**Tabelle B2-17a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der Versuchsserie 1/H mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

|                               |   |                             |
|-------------------------------|---|-----------------------------|
| Querschnittsabmessungen b × h | : | 120 mm × 60 mm              |
| Keilzinkenprofil              | : | 20/6,2                      |
| Keilzinken-Fertigungsrichtung | : | rechtwinklig zur Breitseite |
| Klebstoff                     | : | 1Komponenten PU-Klebstoff   |
| Holzart                       | : | Fichte                      |
| besondere Fertigungsparameter | : | keine                       |

| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Keilzinkenfertigungsrichtung | Art der Biegebeanspruchung | Anzahl der Proben                   | Verteilungskennwerte                 | Biegefestigkeit <sup>1)</sup><br>f <sub>m</sub> | Biegefestigkeit <sup>2)</sup><br>f <sub>m</sub> | Rohdichte <sup>2)</sup><br>ρ <sub>12</sub> | Holzfeuchte <sup>2)</sup><br>u |
|---|------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|---|---|--|--------------------------------|
| -   | -                | -                            | -                          | -                                   | -                                    | N/mm <sup>2</sup>                               | N/mm <sup>2</sup>                               | kg/m <sup>3</sup>                          | %                              |
| 1/H                                       | 20/6,2           | RB                           | F                          | 10 <sup>2</sup> (9 <sup>1)</sup> )  | Mittelwert                           | 47.0  | 46.1  | 447  | 14.8                           |
|   |                  |                              |                            |                                     | Standardabweichung                   | 2.9   | 4.1   | 36   | 0.8                            |
|   |                  |                              |                            |                                     | Variationskoeff. [%]                 | 6.2   | 8.9   | 8.0  | 5.5                            |
|   |                  |                              |                            |                                     | Minimalwert                          | 41.9  | 37.5  | 368  | 13.6                           |
|   |                  |                              |                            |                                     | 5%-Fraktile nach Lognormalverteilung | 42.4  | 39.4  | -  | -                              |
|   |                  |                              | H                          | 10 <sup>2</sup> (10 <sup>1)</sup> ) | Mittelwert                           | 43.0  | 43.0  | 439  | 14.5                           |
|   |                  |                              |                            |                                     | Standardabweichung                   | 8.6   | 8.6   | 36   | 0.7                            |
|   |                  |                              |                            |                                     | Variationskoeff. [%]                 | 19.9  | 19.9  | 8.1  | 4.9                            |
|   |                  |                              |                            |                                     | Minimalwert                          | 33.3  | 33.3  | 366  | 13.5                           |
|   |                  |                              |                            |                                     | 5%-Fraktile nach Lognormalverteilung | 30.9  | 30.9  | -  | -                              |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

<sup>2)</sup> Alle Proben

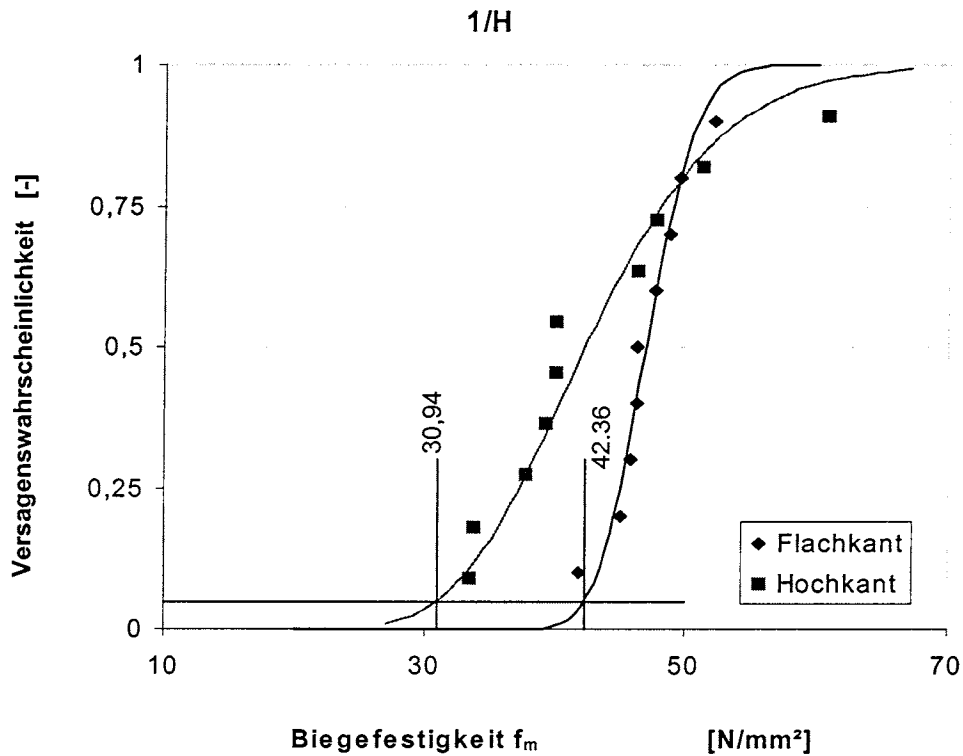
**Tabelle B2-17b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 1/H

Querschnittsabmessungen b × h : 120 mm × 60 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

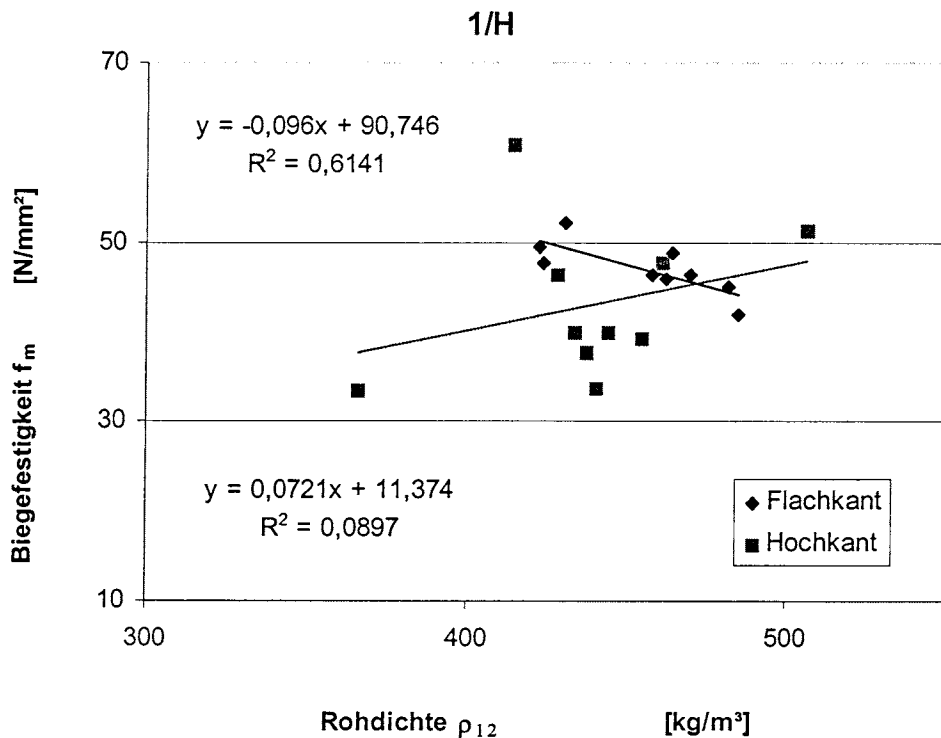
| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Verhältnis der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeit bei Hoch- und Flachkantprüfung | Verhältnis der Keilzinken-Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |             |              | Verhältnis der mittleren Rohdichten von Flach- und Hochkantbiegeproben |
|---|------------------|--------------------|-----------|---|---|-------------|--------------|--|
|   |                  |                    |           |   | Mittelwerte   | 5%-Fraktile | Minimalwerte |  |
| 1/H                                       | 20/6,2           | RB                 | PU        | 3.19  | 1.09  | 1.37        | 1.26         | 1.04   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-17c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeitsversuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 1/H



**Bild B2-17a** Kumulative Häufigkeiten und angepaßte Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der Versuchsserie 1/H  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-17b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der Versuchsserie 1/H  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>u | Bruchart |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|----------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                     | -        |
| 2/H   | F                                  | 1                      | 39.3                     | 407                      | 14.1                  | S        |
|   |                                    | 2                      | 44.3                     | 367                      | 14.4                  | S        |
|   |                                    | 3                      | 36.0                     | 370                      | 11.6                  | A        |
|   |                                    | 4                      | 41.3                     | 417                      | 14.2                  | M        |
|   |                                    | 5                      | 41.9                     | 392                      | 14.8                  | S        |
|   |                                    | 6                      | 34.1                     | 397                      | 13.4                  | G        |
|   |                                    | 7                      | 40.6                     | 367                      | 13.9                  | M        |
|   |                                    | 8                      | 42.5                     | 436                      | 13.6                  | S        |
|   |                                    | 9                      | 43.1                     | 412                      | 12.4                  | S        |
|   |                                    | 10                     | 33.0                     | 383                      | 13.9                  | G        |
|   | H                                  | 1                      | 38.1                     | 383                      | 12.4                  | S        |
|   |                                    | 2                      | 39.0                     | 370                      | 13.9                  | S        |
|   |                                    | 3                      | 42.1                     | 401                      | 16.4                  | S        |
|   |                                    | 4                      | 45.6                     | 429                      | 12.6                  | S        |
|   |                                    | 5                      | 44.5                     | 338                      | 13.1                  | S        |
|   |                                    | 6                      | 32.5                     | 420                      | 14.4                  | S        |
|   |                                    | 7                      | 32.5                     | 380                      | 14.4                  | A        |
|   |                                    | 8                      | 28.6                     | 391                      | 14.0                  | M        |
|   |                                    | 9                      | 43.5                     | 422                      | 13.6                  | M        |
|   |                                    | 10                     | 36.9                     | 357                      | 12.2                  | M        |

**Tabelle B2-18a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der Versuchsserie 2/H mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

Querschnittsabmessungen  $b \times h$  : 200 mm  $\times$  120 mm  
 Keilzinkenprofil : 20/6,2  
 Keilzinken-Fertigungsrichtung : rechtwinklig zur Breitseite (RB)  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 besondere Fertigungsparameter : keine

| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Keilzinkenfertigungsrichtung | Art der Biegebeanspruchung | Anzahl der Proben                   | Verteilungskennwerte                    | Biegefestigkeit <sup>1)</sup><br>f <sub>m</sub> | Biegefestigkeit <sup>2)</sup><br>f <sub>m</sub> | Rohdichte <sup>2)</sup><br>ρ <sub>12</sub> | Holzfeuchte <sup>2)</sup><br>u |
|---|------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|---|---|---|--|--------------------------------|
| -   | -                | -                            | -                          | -                                   | -                                       | N/mm <sup>2</sup>                               | N/mm <sup>2</sup>                               | kg/m <sup>3</sup>                          | %                              |
| 2/H                                       | 20/6,2           | RB                           | F                          | 10 <sup>2)</sup> (9 <sup>1)</sup> ) | Mittelwert                              | 40  | 39.6  | 395  | 13.6                           |
|   |                  |                              |                            |                                     | Standardabweichung                      | 3.9   | 3.9   | 23   | 1.0                            |
|   |                  |                              |                            |                                     | Variationskoeff. [%]                    | 9.8   | 9.9   | 5.9  | 7.1                            |
|   |                  |                              |                            |                                     | Minimalwert                             | 33.0  | 33.0  | 367  | 11.6                           |
|   |                  |                              |                            |                                     | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 33.6  | 33.3  | -  | -                              |
|   |                  |                              | H                          | 10 <sup>2)</sup> (9 <sup>1)</sup> ) | Mittelwert                              | 39.0  | 38.3  | 389  | 13.7                           |
|   |                  |                              |                            |                                     | Standardabweichung                      | 5.7   | 5.7   | 30   | 1.2                            |
|   |                  |                              |                            |                                     | Variationskoeff. [%]                    | 14.6  | 15.0  | 7.6  | 9.1                            |
|   |                  |                              |                            |                                     | Minimalwert                             | 28.6  | 28.6  | 338  | 12.2                           |
|   |                  |                              |                            |                                     | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 29.9  | 29.4  | -  | -                              |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

<sup>2)</sup> Alle Proben

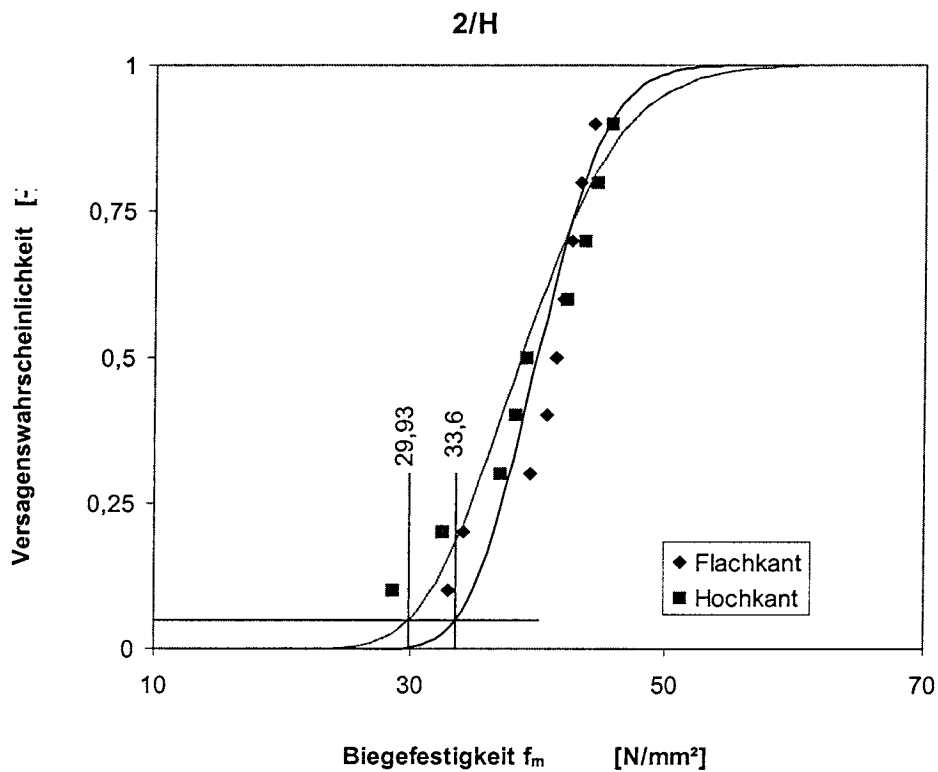
**Tabelle B2-18b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 2/H

Querschnittsabmessungen b × h : 200 mm × 120 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

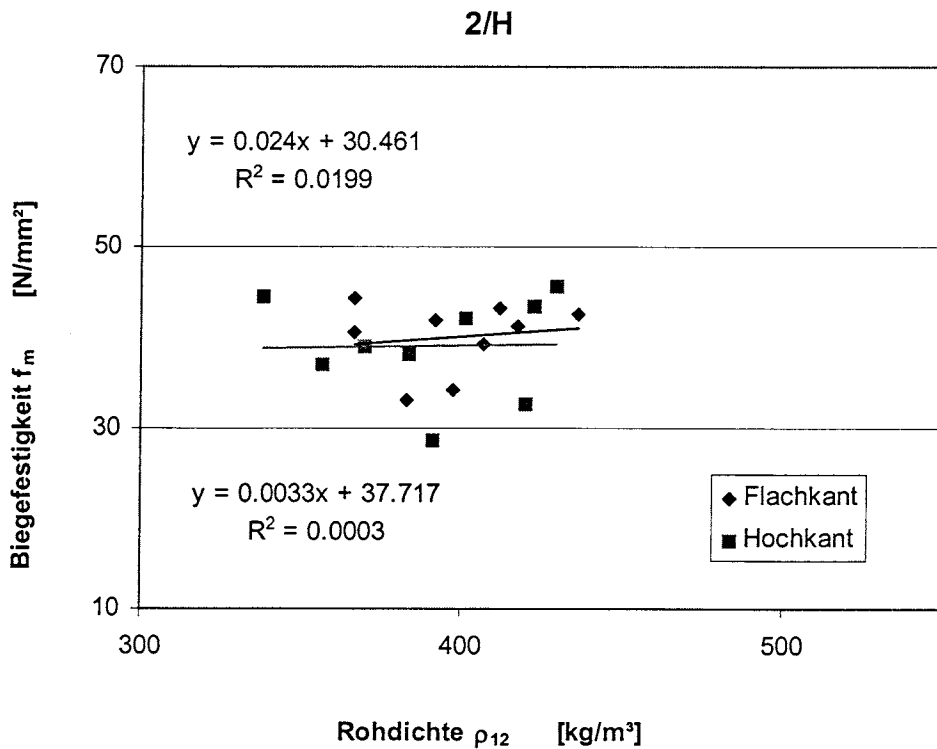
| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Verhältnis der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeit bei Hoch- und Flachkantprüfung | Verhältnis der Keilzinken-Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |             |              | Verhältnis der mittleren Rohdichten von Flach- und Hochkantbiegeproben |
|---|------------------|--------------------|-----------|---|---|-------------|--------------|--|
|   |                  |                    |           |   | Mittelwerte   | 5%-Fraktile | Minimalwerte |  |
| 2/H                                       | 20/6,2           | RB                 | PU        | 1.49  | 1.03  | 1.12        | 1.15         | 1.02   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-18c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeits-Versuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 2/H



**Bild B2-18a** Kumulative Häufigkeiten und angepasste Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 2/H**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-18b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 2/H**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>u | Bruchart    |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                     | -           |
| 3/H   | F                                  | 1                      | 47,1                     | 371                      | 13,2                  | 70G 20A 10S |
|   |                                    | 2                      | 55,8                     | 492                      | 13,2                  | 65S 30G 5A  |
|   |                                    | 3                      | 52,9                     | 460                      | 13,1                  | 70G 15A 15S |
|   |                                    | 4                      | 47,3                     | 363                      | 15,5                  | 70G 20S 10A |
|   |                                    | 5                      | 46,1                     | 374                      | 14,7                  | 80G 15S 5A  |
|   |                                    | 6                      | 39,8                     | 351                      | 16,1                  | 70G 25A 5S  |
|   |                                    | 7                      | 50,0                     | 463                      | 15,7                  | S           |
|   |                                    | 8                      | 56,8                     | 511                      | 15,9                  | S           |
|   |                                    | 9                      | 50,1                     | 418                      | 15,5                  | A           |
|   |                                    | 10                     | 42,1                     | 379                      | 12,7                  | 65G 35A     |
|   | H                                  | 1                      | 44,0                     | 386                      | 12,7                  | A           |
|   |                                    | 2                      | 36,5                     | 370                      | 12,3                  | 60A 35 G 5S |
|   |                                    | 3                      | 46,7                     | 444                      | 12,8                  | 70A 30S     |
|   |                                    | 4                      | 48,8                     | 541                      | 12,9                  | S           |
|   |                                    | 5                      | 52,5                     | 390                      | 15,1                  | 55G 30S 15A |
|   |                                    | 6                      | 29,4                     | 355                      | 12,6                  | A           |
|   |                                    | 7                      | 30,0                     | 360                      | 10,2                  | A           |
|   |                                    | 8                      | 32,1                     | 370                      | 11,8                  | 55G 35A 10S |
|   |                                    | 9                      | 31,0                     | 371                      | 11,9                  | 55G 30S 15A |
|   |                                    | 10                     | 36,3                     | 379                      | 12,1                  | A           |

**Tabelle B2-19a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der Versuchsserie 3/H mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

Querschnittsabmessungen b × h : 120 mm × 60 mm  
 Keilzinkenprofil : 20/6,2  
 Keilzinken-Fertigungsrichtung : rechtwinklig zur Breitseite (RB)  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 besondere Fertigungsparameter : keine



| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Keil-<br>zinken-<br>profil | Keilzinken-<br>fertigungs-<br>richtung | Art der<br>Biegebean-<br>spruchung | Anzahl<br>der<br>Proben           | Verteilungs-<br>kennwerte                  | Biege-<br>festigkeit <sup>1)</sup><br>f <sub>m</sub> | Biege-<br>festigkeit <sup>2)</sup><br>f <sub>m</sub> | Roh-<br>dichte <sup>2)</sup><br>ρ <sub>12</sub> | Holz-<br>feuchte <sup>2)</sup><br>u |
|---|----------------------------|--|------------------------------------|-----------------------------------|--|--|--|---|-------------------------------------|
| -   | -                          | -                                      | -                                  | -                                 | -  | N/mm <sup>2</sup>                                    | N/mm <sup>2</sup>                                    | kg/m <sup>3</sup>                               | %                                   |
| 3/H   | 20/6,2                     | RB                                     | F                                  | 10 <sup>2</sup> (9 <sup>1</sup> ) | Mittelwert                                 | 48.6   | 48.8   | 418   | 14.6                                |
|   |                            |  |                                    |                                   | Standardabweichung                         | 5.8  | 5.5  | 59  | 1.4                                 |
|   |                            |  |                                    |                                   | Variationskoeff. [%]                       | 11.9   | 11.3   | 14.1  | 9.3                                 |
|   |                            |  |                                    |                                   | Minimalwert                                | 39.8   | 39.8   | 351   | 12.7                                |
|   |                            |  |                                    |                                   | 5%-Fraktile zufolge<br>Lognormalverteilung | 39.6   | 40.2   | -   | -                                   |
|   |                            |  | H                                  | 10 <sup>2</sup> (6 <sup>1</sup> ) | Mittelwert                                 | 41.3   | 38.7   | 397   | 12.4                                |
|   |                            |  |                                    |                                   | Standardabweichung                         | 9.2  | 8.6  | 56  | 1.2                                 |
|   |                            |  |                                    |                                   | Variationskoeff. [%]                       | 22.3   | 22.1   | 14.2  | 9.8                                 |
|   |                            |  |                                    |                                   | Minimalwert                                | 31.0   | 29.4   | 355   | 10.2                                |
|   |                            |  |                                    |                                   | 5%-Fraktile zufolge<br>Lognormalverteilung | 27.8   | 26.5   | -   | -                                   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

<sup>2)</sup> Alle Proben

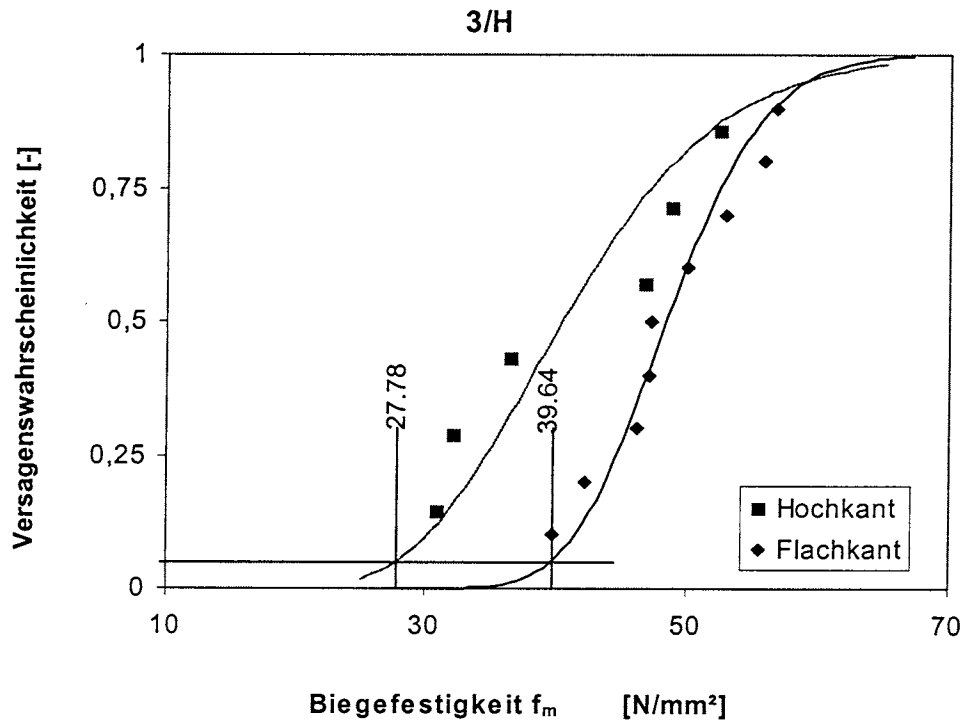
**Tabelle B2-19b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 3/H

Querschnittsabmessungen b × h : 120 mm × 60 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

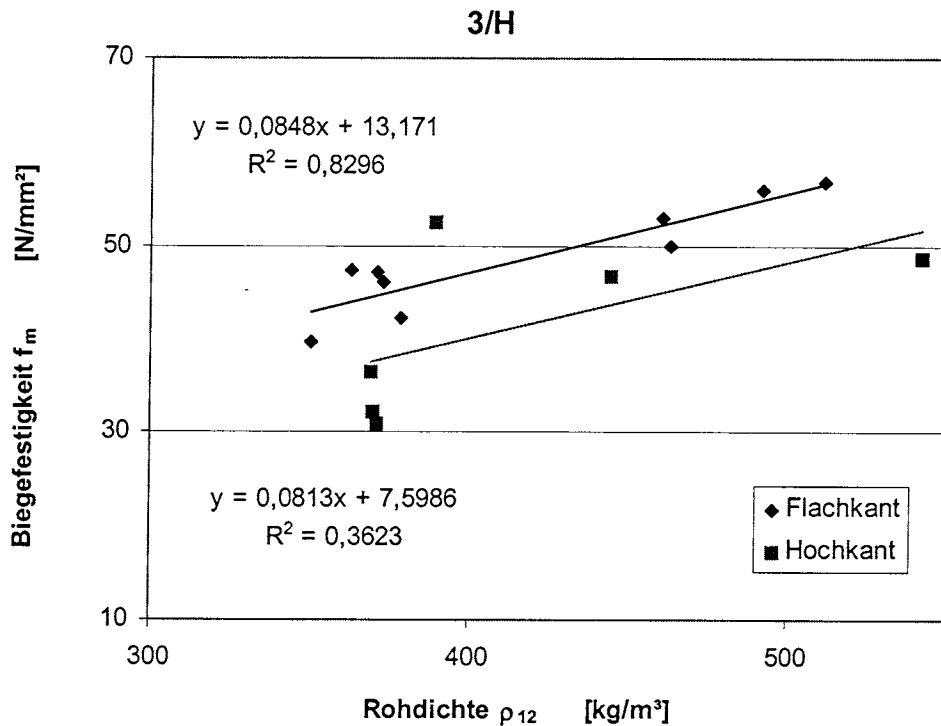
| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Keil-<br>zinken-<br>profil | Fertigungs-<br>richtung | Klebstoff | Verhältnis der<br>Variations-<br>koeffizienten der<br>Biegefestigkeit<br>bei Hoch- und<br>Flachkantprüfung | Verhältnis der Keilzinken-Biegefestig-<br>keiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkant-<br>biegung auf Niveau der<br>Verteilungsgrößen |             |                   | Verhältnis der<br>mittleren Roh-<br>dichten von Flach-<br>und Hochkant-<br>biegeproben |
|---|----------------------------|-------------------------|-----------|--|--|-------------|-------------------|--|
|   |                            |                         |           |  | Mittel-<br>werte   | 5%-Fraktile | Minimal-<br>werte |  |
| 3/H   | 20/6,2                     | RB                      | PU        | 1,87   | 1,18   | 1,43        | 1,28              | 1,01   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-19c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeits-Versuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 3/H



**Bild B2-19a** Kumulative Häufigkeiten und angepaßte Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der Versuchsserie 3/H  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-19b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der Versuchsserie 3/H  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>u | Bruchart    |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                     | -           |
| 1/I   | F                                  | 1                      | 34.5                     | 351                      | 14.1                  | 5S 95A      |
|   |                                    | 2                      | 32.0                     | 353                      | 16.6                  | 20S 30G 50A |
|   |                                    | 3                      | 27.6                     | 351                      | 13.4                  | A           |
|   |                                    | 4                      | 34.3                     | 393                      | 12.5                  | 70G 30A     |
|   |                                    | 5                      | 36.4                     | 375                      | 16.0                  | 60S 40G     |
|   |                                    | 6                      | 34.5                     | 349                      | 14.4                  | 10S 50G 40A |
|   |                                    | 7                      | 38.0                     | 329                      | 16.4                  | 10G 90A     |
|   |                                    | 8                      | 39.1                     | 361                      | 14.0                  | 10S 40G 50A |
|   |                                    | 9                      | 33.4                     | 359                      | 17.5                  | G           |
|   |                                    | 10                     | 29.0                     | 377                      | 12.4                  | A           |
|   | H                                  | 1                      | 29.9                     | 390                      | 12.4                  | G           |
|   |                                    | 2                      | 14.1                     | 382                      | 12.0                  | A           |
|   |                                    | 3                      | 25.0                     | 379                      | 11.7                  | 90G 10A     |
|   |                                    | 4                      | 31.7                     | 345                      | 13.0                  | G           |
|   |                                    | 5                      | 36.6                     | 458                      | 14.1                  | 50S 50G     |
|   |                                    | 6                      | 22.9                     | 338                      | 13.1                  | 10S 20G 70A |
|   |                                    | 7                      | 23.6                     | 346                      | 13.6                  | A           |
|   |                                    | 8                      | 31.3                     | 474                      | 12.2                  | 20S 80A     |
|   |                                    | 9                      | 21.8                     | 368                      | 12.7                  | 10S 90G     |
|   |                                    | 10                     | 24.6                     | 345                      | 13.0                  | 10S 10G 80A |

**Tabelle B2-20a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der **Versuchsserie 1/I** mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

Querschnittsabmessungen b × h : 155 mm × 55 mm  
 Keilzinkenprofil : 20/6,2  
 Keilzinken-Fertigungsrichtung : rechtwinklig zur Breitseite  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 besondere Fertigungsparameter : keine

| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Keilzinkenfertigungsrichtung | Art der Biegebeanspruchung | Anzahl der Proben                  | Verteilungskennwerte                 | Biegefestigkeit <sup>1)</sup><br>f <sub>m</sub> | Biegefestigkeit <sup>2)</sup><br>f <sub>m</sub> | Rohdichte <sup>2)</sup><br>ρ <sub>12</sub> | Holzfeuchte <sup>2)</sup><br>u |
|---|------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|---|---|--|--------------------------------|
| -   | -                | -                            | -                          | -                                  | -                                    | N/mm <sup>2</sup>                               | N/mm <sup>2</sup>                               | kg/m <sup>3</sup>                          | %                              |
| 1/I                                       | 20/6,2           | RB                           | F                          | 10 <sup>2</sup> (8 <sup>1)</sup> ) | Mittelwert                           | 35.3  | 33.9  | 360  | 14.7                           |
|   |                  |                              |                            |                                    | Standardabweichung                   | 2.4   | 3.6   | 18   | 1.8                            |
|   |                  |                              |                            |                                    | Variationskoeff. [%]                 | 6.7   | 10.7  | 4.9  | 12.1                           |
|   |                  |                              |                            |                                    | Minimalwert                          | 32.0  | 27.6  | 329  | 12.4                           |
|   |                  |                              |                            |                                    | 5%-Fraktile nach Lognormalverteilung | 31.6  | 28.2  | -  | -                              |
|   |                  |                              | H                          | 10 <sup>2</sup> (8 <sup>1)</sup> ) | Mittelwert                           | 28.0  | 26.1  | 382  | 12.8                           |
|   |                  |                              |                            |                                    | Standardabweichung                   | 5.2   | 6.4   | 48   | 0.7                            |
|   |                  |                              |                            |                                    | Variationskoeff. [%]                 | 18.5  | 24.4  | 12.5                                       | 5.8                            |
|   |                  |                              |                            |                                    | Minimalwert                          | 21.8  | 14.1  | 338  | 11.7                           |
|   |                  |                              |                            |                                    | 5%-Fraktile nach Lognormalverteilung | 20.4  | 16.4  | -  | -                              |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

<sup>2)</sup> Alle Proben

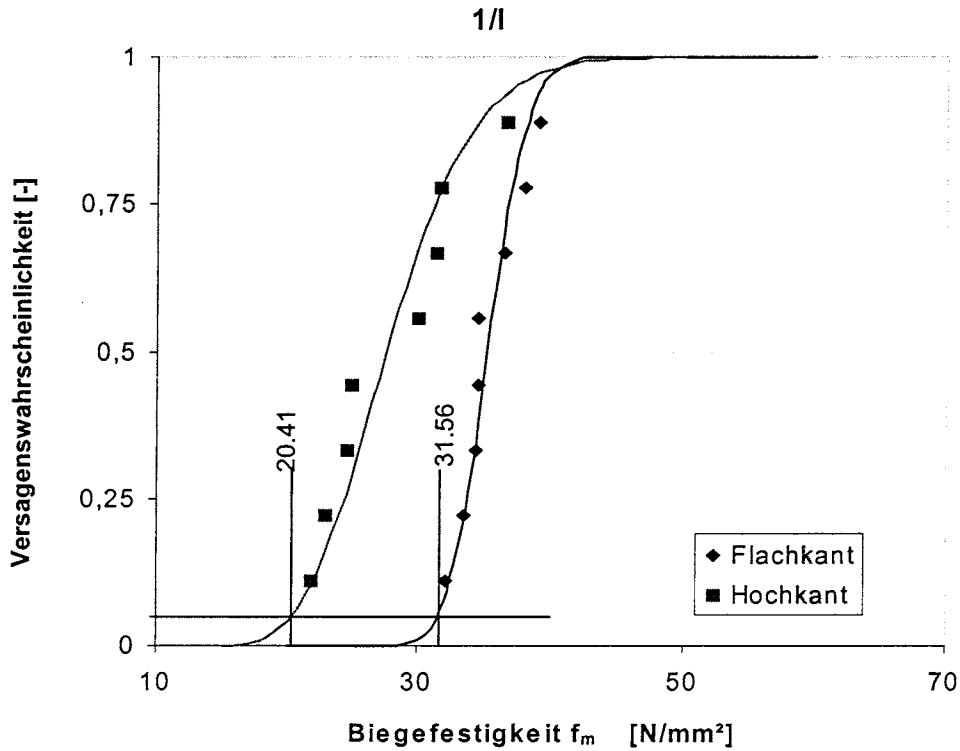
**Tabelle B2-20b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 1/I

Querschnittsabmessungen b × h : 155 mm × 55 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

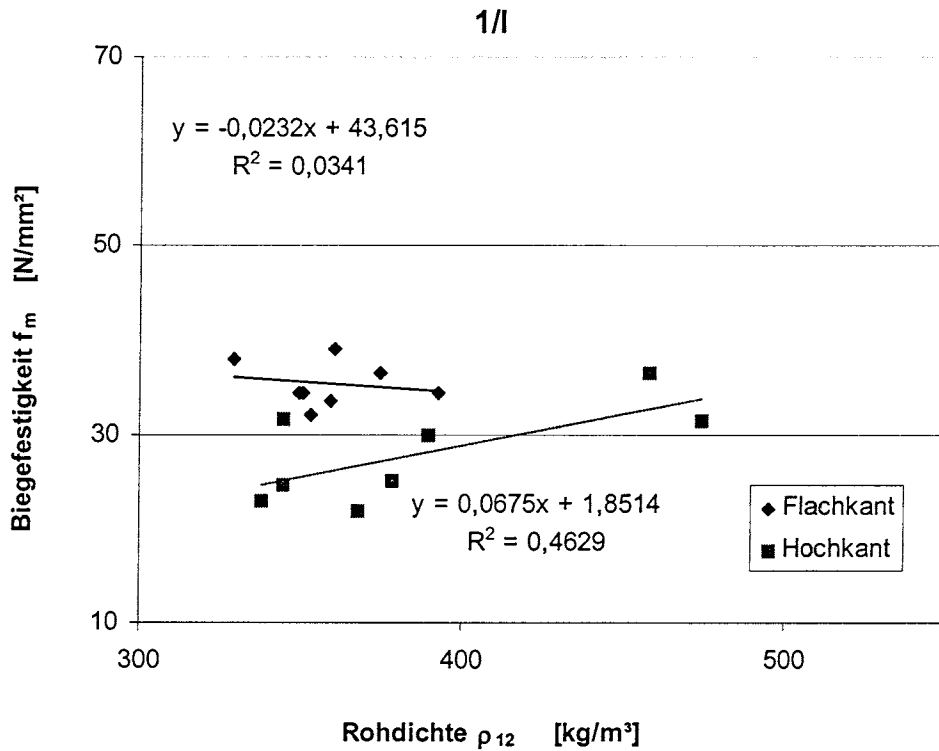
| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Verhältnis der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeit bei Hoch- und Flachkantprüfung | Verhältnis der Keilzinken-Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |             |              | Verhältnis der mittleren Rohdichten von Flach- und Hochkantbiegeproben |
|---|------------------|--------------------|-----------|---|---|-------------|--------------|--|
|   |                  |                    |           |   | Mittelwerte   | 5%-Fraktile | Minimalwerte |  |
| 1/I                                       | 20/6,2           | RB                 | PU        | 2,75  | 1,26  | 1,55        | 1,47         | 0,93   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-20c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeitsversuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 1/I



**Bild B2-20a** Kumulative Häufigkeiten und angepasste Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/I**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-20b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/I**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$<br>N/mm <sup>2</sup> | Rohdichte<br>$\rho_{12}$<br>kg/m <sup>3</sup> | Holz-<br>feuchte<br>u<br>% | Bruchart |
|---|------------------------------------|------------------------|---|---|----------------------------|----------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>                             | kg/m <sup>3</sup>                             | %                          | -        |
| 2/I   | F                                  | 1                      | 47,6  | 465   | 9,6                        | S        |
|   |                                    | 2                      | 49,1  | 449   | 9,7                        | 20G 80A  |
|   |                                    | 3                      | 52,0  | 427   | 9,2                        | S        |
|   |                                    | 4                      | 48,4  | 426   | 9,4                        | 30A 70S  |
|   |                                    | 5                      | 54,5  | 524   | 9,4                        | S        |
|   |                                    | 6                      | 44,0  | 467   | 8,6                        | 40S 60A  |
|   |                                    | 7                      | 36,0  | 451   | 9,1                        | S        |
|   |                                    | 8                      | 57,5  | 484   | 9,1                        | 30S 70G  |
|   |                                    | 9                      | 41,1  | 415   | 10,0                       | A        |
|   |                                    | 10                     | 45,5  | 455   | 9,4                        | G        |
|   |                                    | 11                     | 44,7  | 461   | 9,7                        | 5S 95G   |
|   |                                    | 12                     | 37,5  | 513   | 9,7                        | S        |
|   |                                    | 13                     | 58,5  | 522   | 9,9                        | S        |
|   |                                    | 14                     | 62,2  | 477   | 8,8                        | G        |
|   |                                    | 15                     | 56,0  | 519   | 9,8                        | 70S 30A  |
|   |                                    | 16                     | 50,2  | 462   | 9,6                        | A        |
|   |                                    | 17                     | 59,6  | 499   | 9,6                        | S        |
|   |                                    | 18                     | 47,3  | 446   | 9,6                        | 30S 70G  |
|   |                                    | 19                     | 56,4  | 506   | 10,0                       | S        |
|   |                                    | 20                     | 47,3  | 440   | 9,5                        | 30S 70G  |
|   |                                    | 21                     | 41,8  | 448   | 9,1                        | A        |
|   |                                    | 22                     | 52,7  | 449   | 9,4                        | 80S 20G  |
|   |                                    | 23                     | 47,6  | 401   | 9,8                        | G        |
|   |                                    | 24                     | 45,5  | 402   | 8,9                        | G        |
|   |                                    | 25                     | 44,0  | 443   | 10,0                       | 50S 50A  |
|   |                                    | 26                     | 45,5  | 461   | 10,1                       | S        |
|   |                                    | 27                     | 46,2  | 464   | 9,4                        | S        |
|   |                                    | 28                     | 61,5  | 474   | 9,9                        | 20S 80G  |
|   |                                    | 29                     | 39,6  | 461   | 10,4                       | 20S 80G  |
|   |                                    | 30                     | 41,5  | 482   | 9,6                        | S        |
|   |                                    | 31                     | 40,4  | 453   | 10,1                       | S        |
|   |                                    | 32                     | 51,6  | 450   | 10,7                       | S        |
|   |                                    | 33                     | 34,2  | 384   | 10,4                       | 60A 40G  |
|   |                                    | 34                     | 51,3  | 427   | 9,8                        | 40S 60G  |
|   |                                    | 35                     | 51,6  | 407   | 9,5                        | 50A 50S  |
|   |                                    | 36                     | 60,0  | 405   | 10,0                       | 30S 70G  |
|   |                                    | 37                     | 46,2  | 484   | 9,9                        | S        |
|   |                                    | 38                     | 30,9  | 441   | 10,1                       | A        |
|   |                                    | 39                     | 39,3  | 512   | 10,4                       | S        |
|   |                                    | 40                     | 52,4  | 517   | 9,8                        | 20S 80G  |
|   |                                    | 41                     | 51,3  | 460   | 10,1                       | A        |
|   |                                    | 42                     | 32,4  | 424   | 12,6                       | G        |
|   |                                    | 43                     | 29,8  | 480   | 9,8                        | S        |
|   |                                    | 44                     | 35,6  | 358   | 12,4                       | A        |
|   |                                    | 45                     | 44,7  | 461   | 11,2                       | 30A 70G  |
|   |                                    | 46                     | 30,2  | 344   | 13,5                       | A        |
|   |                                    | 47                     | 30,2  | 353   | 15,0                       | A        |
|   |                                    | 48                     | 35,3  | 423   | 14,0                       | A        |
|   |                                    | 49                     | 39,6  | 374   | 15,6                       | G        |
|   |                                    | 50                     | 37,5  | 398   | 10,1                       | 10S 90A  |

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>$u$ | Bruchart |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|----------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                       | -        |
| 2/I   | H                                  | 1                      | 37,5                     | 348                      | 13,8                    | G        |
|   |                                    | 2                      | 35,9                     | 349                      | 13,9                    | G        |
|   |                                    | 3                      | 24,1                     | 344                      | 14,4                    | A        |
|   |                                    | 4                      | 18,5                     | 336                      | 15,3                    | A        |
|   |                                    | 5                      | 37,7                     | 364                      | 14,6                    | M        |
|   |                                    | 6                      | 25,5                     | 333                      | 13,9                    | A        |
|   |                                    | 7                      | 22,3                     | 360                      | 14,0                    | G        |
|   |                                    | 8                      | 38,8                     | 349                      | 14,1                    | M        |
|   |                                    | 9                      | 31,3                     | 374                      | 14,0                    | A        |
|   |                                    | 10                     | 33,1                     | 336                      | 14,1                    | A        |
|   |                                    | 11                     | 41,4                     | 388                      | 13,8                    | A        |
|   |                                    | 12                     | 36,1                     | 346                      | 13,6                    | G        |
|   |                                    | 13                     | 41,5                     | 358                      | 14,0                    | M        |
|   |                                    | 14                     | 40,7                     | 367                      | 13,6                    | G        |
|   |                                    | 15                     | 40,0                     | 326                      | 14,1                    | A        |
|   |                                    | 16                     | 38,3                     | 388                      | 15,0                    | M        |
|   |                                    | 17                     | 43,0                     | 361                      | 13,4                    | A        |
|   |                                    | 18                     | 44,6                     | 387                      | 14,1                    | S/A      |
|   |                                    | 19                     | 29,8                     | 362                      | 14,6                    | A        |
|   |                                    | 20                     | 27,2                     | 365                      | 15,3                    | A        |
|   |                                    | 21                     | 32,6                     | 404                      | 14,4                    | G        |
|   |                                    | 22                     | 36,4                     | 379                      | 15,8                    | S        |
|   |                                    | 23                     | 30,7                     | 341                      | 12,7                    | A        |
|   |                                    | 24                     | 30,6                     | 329                      | 14,8                    | G        |
|   |                                    | 25                     | 33,0                     | 373                      | 14,9                    | G        |
|   |                                    | 26                     | 34,3                     | 367                      | 15,0                    | G        |
|   |                                    | 27                     | 35,4                     | 342                      | 13,5                    | M        |
|   |                                    | 28                     | 38,3                     | 350                      | 15,4                    | G        |
|   |                                    | 29                     | 33,0                     | 357                      | 16,1                    | G        |
|   |                                    | 30                     | 39,1                     | 349                      | 14,0                    | M        |
|   |                                    | 31                     | 37,5                     | 393                      | 15,5                    | S        |
|   |                                    | 32                     | 39,2                     | 394                      | 15,9                    | M        |
|   |                                    | 33                     | 38,2                     | 431                      | 16,2                    | G        |
|   |                                    | 34                     | 39,9                     | 385                      | 14,9                    | M        |
|   |                                    | 35                     | 39,1                     | 352                      | 14,4                    | S        |
|   |                                    | 36                     | 31,4                     | 350                      | 13,9                    | G        |
|   |                                    | 37                     | 32,6                     | 373                      | 15,9                    | G        |
|   |                                    | 38                     | 30,3                     | 361                      | 13,9                    | G        |
|   |                                    | 39                     | 29,4                     | 335                      | 15,1                    | G        |
|   |                                    | 40                     | 34,0                     | 393                      | 14,6                    | G        |
|   |                                    | 41                     | 35,1                     | 370                      | 13,4                    | M        |
|   |                                    | 42                     | 35,7                     | 380                      | 14,6                    | M        |
|   |                                    | 43                     | 34,0                     | 322                      | 14,0                    | G        |
|   |                                    | 44                     | 29,3                     | 341                      | 13,6                    | G        |
|   |                                    | 45                     | 31,1                     | 335                      | 14,4                    | G        |
|   |                                    | 46                     | 37,6                     | 373                      | 16,4                    | M        |
|   |                                    | 47                     | 29,7                     | 325                      | 15,4                    | A        |
|   |                                    | 48                     | 38,8                     | 416                      | 14,8                    | A        |
|   |                                    | 49                     | 32,4                     | 356                      | 14,0                    | G        |
|   |                                    | 50                     | 36,2                     | 351                      | 16,2                    | M        |

**Tabellenseiten siehe Beilagen B2\_61 und B2\_62**

**Tabelle B2-21 a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der **Versuchsserie 2/I** mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

|                                      |   |                             |
|--------------------------------------|---|-----------------------------|
| Querschnittsabmessungen $b \times h$ | : | 75 mm $\times$ 55 mm        |
| Keilzinkenprofil                     | : | 20/6,2                      |
| Keilzinken-Fertigungsrichtung        | : | rechtwinklig zur Breitseite |
| Klebstoff                            | : | 1Komponenten PU-Klebstoff   |
| Holzart                              | : | Fichte                      |
| besondere Fertigungsparameter        | : | keine                       |



| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Keilzinkenfertigungsrichtung | Art der Biegebeanspruchung | Anzahl der Proben                    | Verteilungskennwerte                 | Biegefestigkeit <sup>1)</sup><br>f <sub>m</sub> | Biegefestigkeit <sup>2)</sup><br>f <sub>m</sub> | Rohdichte <sup>2)</sup><br>ρ <sub>12</sub> | Holzfeuchte <sup>2)</sup><br>u |
|---|------------------|------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---|---|--|--------------------------------|
| -   | -                | -                            | -                          | -                                    | -                                    | N/mm <sup>2</sup>                               | N/mm <sup>2</sup>                               | kg/m <sup>3</sup>                          | %                              |
| 2/I                                       | 20/6,2           | RB                           | F                          | 50 <sup>2)</sup> (41 <sup>1)</sup> ) | Mittelwert                           | 47.3  | 45.7  | 449  | 10.2                           |
|   |                  |                              |                            |                                      | Standardabweichung                   | 8.1   | 8.7   | 44   | 1.5                            |
|   |                  |                              |                            |                                      | Variationskoeff. [%]                 | 17.2  | 19.1  | 9.8  | 14.5                           |
|   |                  |                              |                            |                                      | Minimalwert                          | 29.8  | 29.8  | 344  | 8.6                            |
|   |                  |                              |                            |                                      | 5%-Fraktile nach Lognormalverteilung | 34.8  | 32.4  | -  | -                              |
|   |                  |                              | H                          | 50 <sup>2)</sup> (37 <sup>1)</sup> ) | Mittelwert                           | 35.4  | 34.4  | 361  |                                |
|   |                  |                              |                            |                                      | Standardabweichung                   | 4.2   | 5.3   | 24   |                                |
|   |                  |                              |                            |                                      | Variationskoeff. [%]                 | 11.9  | 15.5  | 6.6  |                                |
|   |                  |                              |                            |                                      | Minimalwert                          | 22.3  | 18.5  | 322  |                                |
|   |                  |                              |                            |                                      | 5%-Fraktile nach Lognormalverteilung | 35.1  | 25.7  | -  | -                              |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

<sup>2)</sup> Alle Proben

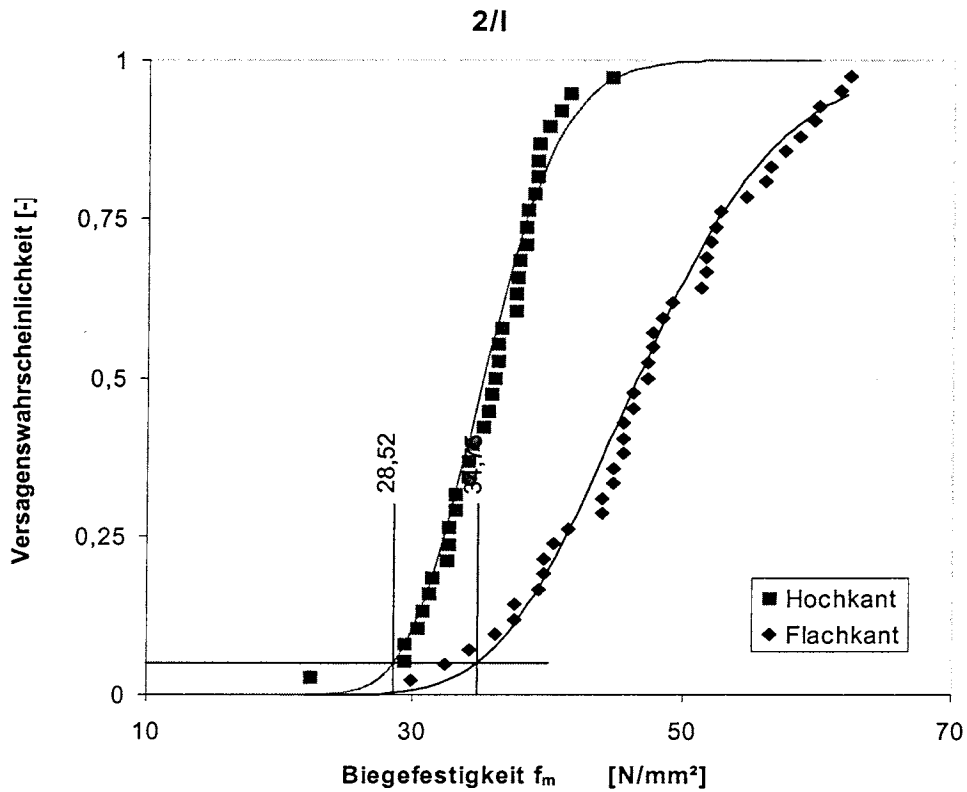
**Tabelle B2-21b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 2/I

Querschnittsabmessungen b × h : 75 mm × 55 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

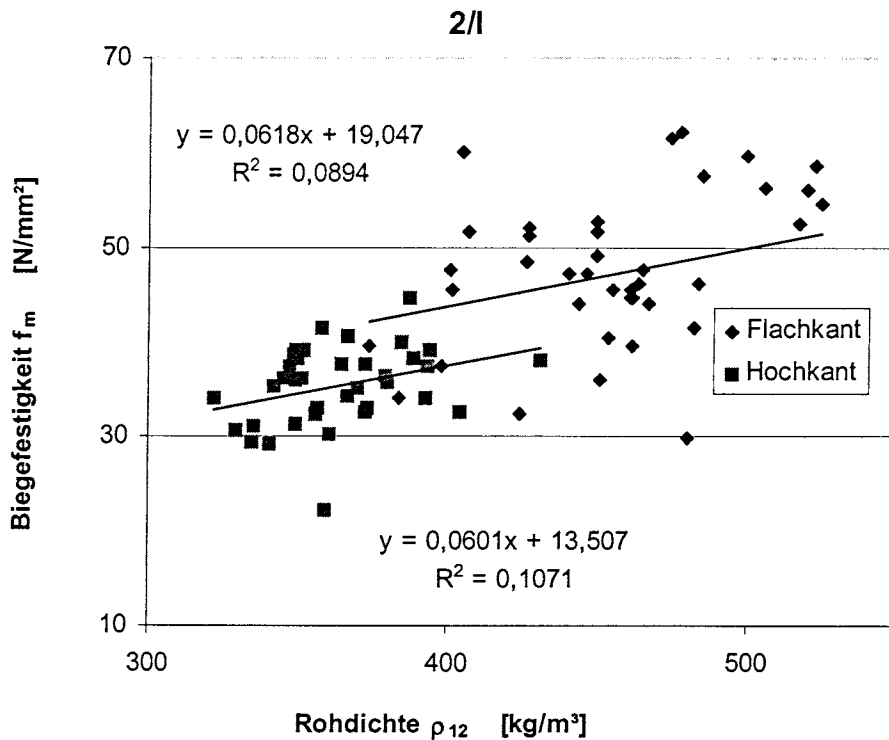
| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Verhältnis der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeit bei Hoch- und Flachkantprüfung | Verhältnis der Keilzinken-Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |             |              | Verhältnis der mittleren Rohdichten von Flach- und Hochkantbiegeproben |
|---|------------------|--------------------|-----------|---|---|-------------|--------------|--|
|   |                  |                    |           |   | Mittelwerte   | 5%-Fraktile | Minimalwerte |  |
| 2/I                                       | 20/6,2           | RB                 | PU        | 0,81  | 1,33  | 1,26        | 1,61         | 1,24   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-21c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeits-Versuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 2/I



**Bild B2-21a** Kumulative Häufigkeiten und angepaßte Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 2/I**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-21b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 2/I**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br><br>$f_m$<br>N/mm <sup>2</sup> | Rohdichte<br><br>$\rho_{12}$<br>kg/m <sup>3</sup> | Holz-<br>feuchte<br><br>u<br>% | Bruchart<br><br>- |
|---|------------------------------------|------------------------|---|---|--------------------------------|-------------------|
| -   | -                                  | -                      | -   | -   | -                              | -                 |
| 3/I   | F                                  | 1                      | 33.6  | 347   | 12.6                           | 50A 25S 25G       |
|   |                                    | 2                      | 44.6  | 377   | 12.6                           | 70G 30S           |
|   |                                    | 3                      | 29.9  | 358   | 12.4                           | G                 |
|   |                                    | 4                      | 26.7  | 341   | 14.1                           | 20G 80A           |
|   |                                    | 5                      | 31.7  | 328   | 13.6                           | 20S 80G           |
|   |                                    | 6                      | 31.4  | 344   | 12.6                           | 10S 90G           |
|   |                                    | 7                      | 40.4  | 357   | 15.5                           | 35A 35G 30S       |
|   |                                    | 8                      | 30.6  | 347   | 14.1                           | 15G 85A           |
|   |                                    | 9                      | 41.1  | 383   | 12.4                           | 70G 30S           |
|   |                                    | 10                     | 29.0  | 314   | 13.8                           | G                 |
|   |                                    | 11                     | 44.6  | 370   | 12.7                           | 80S 20G           |
|   |                                    | 12                     | 31.9  | 312   | 12.1                           | 70A 30G           |
|   |                                    | 13                     | 45.0  | 382   | 13.2                           | 80G 20S           |
|   |                                    | 14                     | 42.3  | 439   | 12.5                           | 70G 30A           |
|   |                                    | 15                     | 38.9  | 375   | 14.1                           | 10S 90G           |
|   |                                    | 16                     | 21.4  | 358   | 15.7                           | A                 |
|   |                                    | 17                     | 41.1  | 399   | 13.0                           | 40A 30S 30G       |
|   |                                    | 18                     | 50.7  | 441   | 12.6                           | 20S 80A           |
|   |                                    | 19                     | 39.3  | 413   | 12.9                           | 80A 20G           |
|   |                                    | 20                     | 26.4  | 328   | 11.8                           | 10S 40A 50G       |
|   |                                    | 21                     | 34.7  | 335   | 13.4                           | G                 |
|   |                                    | 22                     | 49.6  | 421   | 14.4                           | 20S 80G           |
|   |                                    | 23                     | 28.9  | 352   | 13.1                           | 50A 50G           |
|   |                                    | 24                     | 42.7  | 392   | 15.0                           | G                 |
|   |                                    | 25                     | 22.6  | 328   | 15.5                           | 20G 80A           |
|   |                                    | 26                     | 38.4  | 351   | 14.4                           | 10S 30G 60A       |
|   |                                    | 27                     | 43.6  | 353   | 13.9                           | A                 |
|   |                                    | 28                     | 27.9  | 339   | 13.2                           | A                 |
|   |                                    | 29                     | 33.4  | 336   | 14.9                           | A                 |
|   |                                    | 30                     | 32.9  | 391   | 12.6                           | 10A 90G           |
|   |                                    | 31                     | 37.3  | 378   | 14.1                           | 80A 20G           |
|   |                                    | 32                     | 30.1  | 346   | 14.1                           | A                 |
|   |                                    | 33                     | 20.4  | 385   | 13.4                           | A                 |
|   |                                    | 34                     | 46.0  | 368   | 13.8                           | 30A 10S 60G       |
|   |                                    | 35                     | 46.0  | 390   | 14.5                           | G                 |
|   |                                    | 36                     | 49.3  | 392   | 13.6                           | 20S 80G           |
|   |                                    | 37                     | 37.9  | 392   | 13.5                           | 50S 50G           |
|   |                                    | 38                     | 46.6  | 399   | 14.2                           | 20G 80A           |
|   |                                    | 39                     | 46.7  | 405   | 14.7                           | 40S 60G           |
|   |                                    | 40                     | 35.1  | 337   | 12.7                           | G                 |
|   |                                    | 41                     | 44.9  | 407   | 13.7                           | 50S 50G           |
|   |                                    | 42                     | 42.0  | 367   | 14.3                           | 30S 70G           |
|   |                                    | 43                     | 36.0  | 348   | 13.6                           | G                 |
|   |                                    | 44                     | 42.9  | 372   | 14.0                           | 10S 90G           |
|   |                                    | 45                     | 48.1  | 389   | 14.5                           | 30S 70G           |
|   |                                    | 46                     | 32.1  | 342   | 13.9                           | G                 |
|   |                                    | 47                     | 46.3  | 369   | 14.6                           | 70S 30G           |
|   |                                    | 48                     | 42.3  | 408   | 15.9                           | S                 |
|   |                                    | 49                     | 36.0  | 344   | 13.0                           | G                 |
|   |                                    | 50                     | 40.7  | 367   | 13.1                           | 10S 90G           |

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$<br>N/mm <sup>2</sup> | Rohdichte<br>$\rho_{12}$<br>kg/m <sup>3</sup> | Holz-<br>feuchte<br>u<br>% | Bruchart    |
|---|------------------------------------|------------------------|---|---|----------------------------|-------------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>                             | kg/m <sup>3</sup>                             | %                          | -           |
| 3/I   | H                                  | 1                      | 21,4  | 327   | 14,1                       | A           |
|   |                                    | 2                      | 22,0  | 351   | 13,5                       | A           |
|   |                                    | 3                      | 14,3  | 328   | 12,7                       | A           |
|   |                                    | 4                      | 24,6  | 325   | 13,4                       | A           |
|   |                                    | 5                      | 19,4  | 361   | 12,3                       | A           |
|   |                                    | 6                      | 32,9  | 359   | 12,6                       | 10S 90A     |
|   |                                    | 7                      | 41,7  | 408   | 13,0                       | G           |
|   |                                    | 8                      | 31,1  | 446   | 14,0                       | 20G 80A     |
|   |                                    | 9                      | 39,4  | 426   | 14,5                       | S           |
|   |                                    | 10                     | 36,0  | 383   | 14,0                       | A           |
|   |                                    | 11                     | 32,0  | 356   | 14,0                       | 50G 50S     |
|   |                                    | 12                     | 40,0  | 367   | 15,5                       | G           |
|   |                                    | 13                     | 36,0  | 377   | 14,0                       | 50S 50G     |
|   |                                    | 14                     | 26,0  | 332   | 15,0                       | 70G 30S     |
|   |                                    | 15                     | 37,1  | 403   | 12,8                       | A           |
|   |                                    | 16                     | 36,9  | 424   | 14,3                       | 10S 10G 80A |
|   |                                    | 17                     | 29,7  | 371   | 12,3                       | 10S 90A     |
|   |                                    | 18                     | 24,6  | 362   | 13,5                       | 20S 80A     |
|   |                                    | 19                     | 22,9  | 389   | 15,3                       | A           |
|   |                                    | 20                     | 30,3  | 344   | 13,3                       | 50A 25S 25G |
|   |                                    | 21                     | 36,3  | 388   | 13,9                       | A           |
|   |                                    | 22                     | 22,9  | 318   | 14,7                       | 30G 70A     |
|   |                                    | 23                     | 20,9  | 329   | 12,2                       | A           |
|   |                                    | 24                     | 28,0  | 346   | 13,2                       | 20A 40S 40G |
|   |                                    | 25                     | 22,9  | 378   | 12,8                       | A           |
|   |                                    | 26                     | 37,4  | 374   | 12,6                       | G           |
|   |                                    | 27                     | 30,6  | 354   | 12,7                       | G           |
|   |                                    | 28                     | 22,0  | 321   | 12,7                       | G           |
|   |                                    | 29                     | 33,4  | 441   | 15,1                       | 50G 50S     |
|   |                                    | 30                     | 28,6  | 374   | 12,3                       | A           |
|   |                                    | 31                     | 26,0  | 348   | 14,3                       | A           |
|   |                                    | 32                     | 37,7  | 355   | 12,1                       | 40S 60G     |
|   |                                    | 33                     | 38,0  | 410   | 12,0                       | G           |
|   |                                    | 34                     | 44,6  | 447   | 12,6                       | 50S 50G     |
|   |                                    | 35                     | 19,4  | 397   | 14,0                       | A           |
|   |                                    | 36                     | 21,4  | 363   | 12,4                       | A           |
|   |                                    | 37                     | 29,4  | 345   | 13,0                       | 30S 70A     |
|   |                                    | 38                     | 21,1  | 342   | 13,0                       | A           |
|   |                                    | 39                     | 33,7  | 369   | 13,1                       | 10S 90A     |
|   |                                    | 40                     | 25,1  | 349   | 14,0                       | A           |
|   |                                    | 41                     | 14,3  | 312   | 13,0                       | A           |
|   |                                    | 42                     | 23,7  | 348   | 13,2                       | A           |
|   |                                    | 43                     | 21,4  | 352   | 13,1                       | A           |
|   |                                    | 44                     | 24,3  | 343   | 12,6                       | 10S 90A     |
|   |                                    | 45                     | 40,6  | 460   | 13,5                       | 40S 60G     |
|   |                                    | 46                     | 30,6  | 391   | 14,1                       | G           |
|   |                                    | 47                     | 32,6  | 363   | 13,3                       | A           |
|   |                                    | 48                     | 23,1  | 378   | 12,6                       | A           |
|   |                                    | 49                     | 34,0  | 444   | 13,1                       | G           |
|   |                                    | 50                     | 29,4  | 352   | 12,4                       | G           |

**Tabellenseiten siehe Beilagen B2\_66 und B2\_67**

**Tabelle B2-22a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der **Versuchsserie 3/I** mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

|                               |   |                             |
|-------------------------------|---|-----------------------------|
| Querschnittsabmessungen b × h | : | 175 mm × 60 mm              |
| Keilzinkenprofil              | : | 20/6,2                      |
| Keilzinken-Fertigungsrichtung | : | rechtwinklig zur Breitseite |
| Klebstoff                     | : | 1Komponenten PU-Klebstoff   |
| Holzart                       | : | Fichte                      |
| besondere Fertigungsparameter | : | keine                       |

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Keil-<br>zinken-<br>profil | Keilzinken-<br>fertigungs-<br>richtung | Art der<br>Biegebean-<br>spruchung | Anzahl<br>der<br>Proben              | Verteilungs-<br>kennwerte               | Biege-<br>festigkeit <sup>1)</sup><br>f <sub>m</sub> | Biege-<br>festigkeit <sup>2)</sup><br>f <sub>m</sub> | Roh-<br>dichte <sup>2)</sup><br>ρ <sub>12</sub> | Holz-<br>feuchte <sup>2)</sup><br>u |
|---|----------------------------|--|------------------------------------|--------------------------------------|---|--|--|---|-------------------------------------|
| -   | -                          | -                                      | -                                  | -                                    | -                                       | N/mm <sup>2</sup>                                    | N/mm <sup>2</sup>                                    | kg/m <sup>3</sup>                               | %                                   |
| 3/I   | 20/6,2                     | RB                                     | F                                  | 50 <sup>2)</sup> (44 <sup>1)</sup> ) | Mittelwert                              | 38,8   | 37,6   | 368   | 13,7                                |
|   |                            |  |                                    |                                      | Standardabweichung                      | 7,1  | 7,8  | 31  | 1,0                                 |
|   |                            |  |                                    |                                      | Variationskoeff. [%]                    | 18,4   | 20,8   | 8,3   | 7,1                                 |
|   |                            |  |                                    |                                      | Minimalwert                             | 22,6   | 20,4   | 312   | 11,8                                |
|   |                            |  |                                    |                                      | 5%-Fraktile nach<br>Lognormalverteilung | 27,6   | 25,4   | -   | -                                   |
|   |                            |  | H                                  | 50 <sup>2)</sup> (28 <sup>1)</sup> ) | Mittelwert                              | 32,8   | 29,0   | 371   | 13,4                                |
|   |                            |  |                                    |                                      | Standardabweichung                      | 5,9  | 7,4  | 37  | 0,9                                 |
|   |                            |  |                                    |                                      | Variationskoeff. [%]                    | 18,1   | 25,5   | 10,0  | 6,6                                 |
|   |                            |  |                                    |                                      | Minimalwert                             | 22,0   | 14,3   | 312   | 12,0                                |
|   |                            |  |                                    |                                      | 5%-Fraktile nach<br>Lognormalverteilung | 23,7   | 18,1   | -   | -                                   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

<sup>2)</sup> Alle Proben

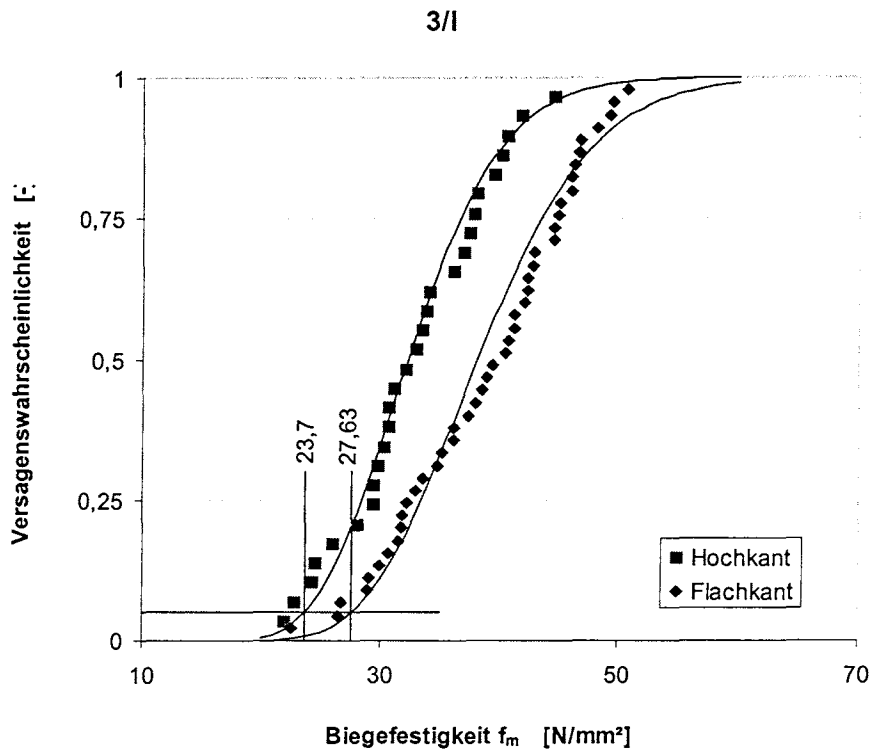
**Tabelle B2-22b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 3/I

Querschnittsabmessungen b × h : 175 mm × 60 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

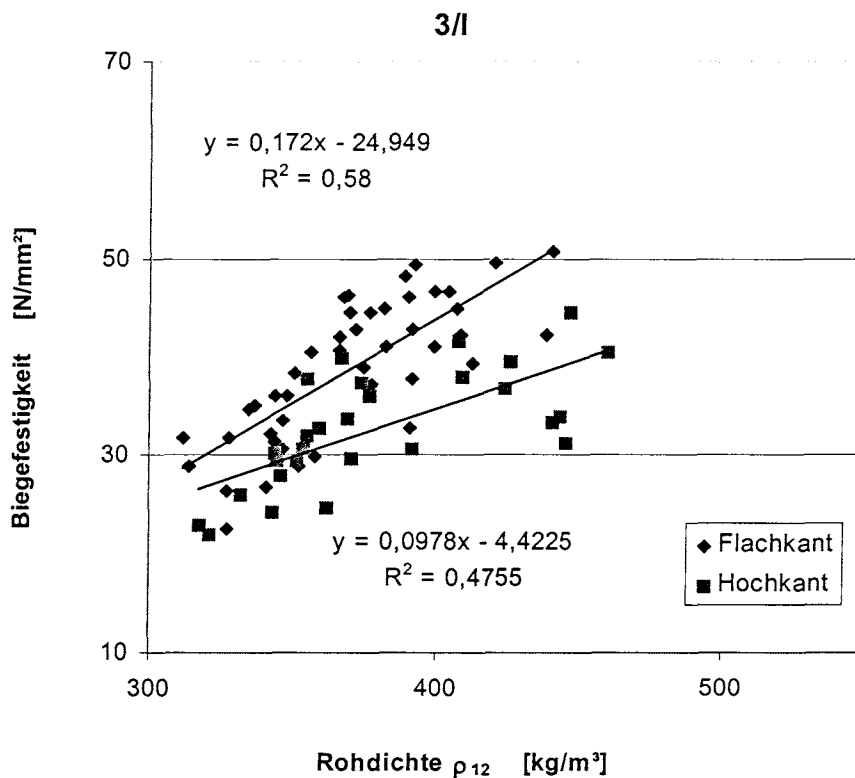
| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Keil-<br>zinken-<br>profil | Fertigungs-<br>richtung | Kleb-<br>stoff | Verhältnis der<br>Variationsko-<br>effizienten der<br>Biegefestigkeit<br>bei Hoch- und<br>Flachkantprüfung | Verhältnis der Keilzinken-Biegefestig-<br>keiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkant-<br>biegung auf Niveau der<br>Verteilungsgrößen |             |                   | Verhältnis der<br>mittleren Roh-<br>dichten von Flach-<br>und Hochkant-<br>biegeproben |
|---|----------------------------|-------------------------|----------------|--|--|-------------|-------------------|--|
|   |                            |                         |                |  | Mittel-<br>werte   | 5%-Fraktile | Minimal-<br>werte |  |
| 3/I   | 20/6,2                     | RB                      | PU             | 0,99   | 1,18   | 1,17        | 1,03              | 0,97   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-22c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeits-Versuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 3/I



**Bild B2-22a** Kumulative Häufigkeiten und angepasste Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 3/I**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-22b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 3/I**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>$u$ | Bruchart    |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                       | -           |
| 4/I   | F                                  | 1                      | 35.4                     | 398                      | 10.9                    | A           |
|   |                                    | 2                      | 36.7                     | 362                      | 10.9                    | 70G 20A 10S |
|   |                                    | 3                      | 50.0                     | 383                      | 10.2                    | 90S 10G     |
|   |                                    | 4                      | 39.6                     | 394                      | 11.1                    | 60S 40G     |
|   |                                    | 5                      | 39.8                     | 410                      | 12.0                    | A           |
|   |                                    | 6                      | 39.4                     | 366                      | 12.0                    | 70G 30A     |
|   |                                    | 7                      | 54.2                     | 411                      | 13.5                    | 90S 10G     |
|   |                                    | 8                      | 48.8                     | 411                      | 10.9                    | 20S 80G     |
|   |                                    | 9                      | 34.6                     | 397                      | 12.4                    | 80S 20G     |
|   |                                    | 10                     | 34.6                     | 361                      | 12.1                    | 70G 30A     |
|   | H                                  | 1                      | 41.7                     | 382                      | 12.5                    | 80G 20S     |
|   |                                    | 2                      | 18.8                     | 402                      | 11.7                    | A           |
|   |                                    | 3                      | 44.0                     | 448                      | 11.8                    | 30S 70G     |
|   |                                    | 4                      | 41.3                     | 384                      | 12.6                    | 70S 30A     |
|   |                                    | 5                      | 40.0                     | 446                      | 11.9                    | 30S 70A     |
|   |                                    | 6                      | 39.8                     | 447                      | 13.0                    | 60G 20S 20A |
|   |                                    | 7                      | 31.9                     | 459                      | 11.0                    | S           |
|   |                                    | 8                      | 27.9                     | 346                      | 11.5                    | A           |
|   |                                    | 9                      | 23.1                     | 372                      | 12.7                    | A           |
|   |                                    | 10                     | 37.1                     | 402                      | 12.7                    | A           |

**Tabelle B2-23a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der Versuchsserie 4/I mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

- Querschnittsabmessungen b × h : 180 mm × 80 mm
- Keilzinkenprofil : 20/6,2
- Keilzinken-Fertigungsrichtung : rechtwinklig zur Breitseite (RB)
- Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff
- Holzart : Fichte
- besondere Fertigungsparameter : keine



| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Keilzinkenfertigungsrichtung | Art der Biegebeanspruchung | Anzahl der Proben                 | Verteilungskennwerte                    | Biegefestigkeit <sup>1)</sup><br>f <sub>m</sub> | Biegefestigkeit <sup>2)</sup><br>f <sub>m</sub> | Rohdichte <sup>2)</sup><br>ρ <sub>12</sub> | Holzfeuchte <sup>2)</sup><br>u |
|---|------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|---|---|---|--|--------------------------------|
| -   | -                | -                            | -                          | -                                 | -                                       | N/mm <sup>2</sup>                               | N/mm <sup>2</sup>                               | kg/m <sup>3</sup>                          | %                              |
| 4/I                                       | 20/6,2           | RB                           | F                          | 10 <sup>2</sup> (8 <sup>1</sup> ) | Mittelwert                              | 42.2  | 41.3  | 391  | 11.6                           |
|   |                  |                              |                            |                                   | Standardabweichung                      | 7.6   | 7.1   | 20   | 1.0                            |
|   |                  |                              |                            |                                   | Variationskoeff. [%]                    | 18.1  | 17.2  | 5.1  | 8.4                            |
|   |                  |                              |                            |                                   | Minimalwert                             | 34.6  | 34.6  | 361  | 10.2                           |
|   |                  |                              |                            |                                   | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 31.1  | 31.1  | -  | -                              |
|   |                  |                              | H                          | 10 <sup>2</sup> (6 <sup>1</sup> ) | Mittelwert                              | 39.8  | 34.5  | 408  | 12.1                           |
|   |                  |                              |                            |                                   | Standardabweichung                      | 4.1   | 8.7   | 39   | 0.6                            |
|   |                  |                              |                            |                                   | Variationskoeff. [%]                    | 10.4  | 25.1  | 9.7  | 5.3                            |
|   |                  |                              |                            |                                   | Minimalwert                             | 31.9  | 18.8  | 348  | 11.0                           |
|   |                  |                              |                            |                                   | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 32.9  | 20.8  | -  | -                              |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

<sup>2)</sup> Alle Proben

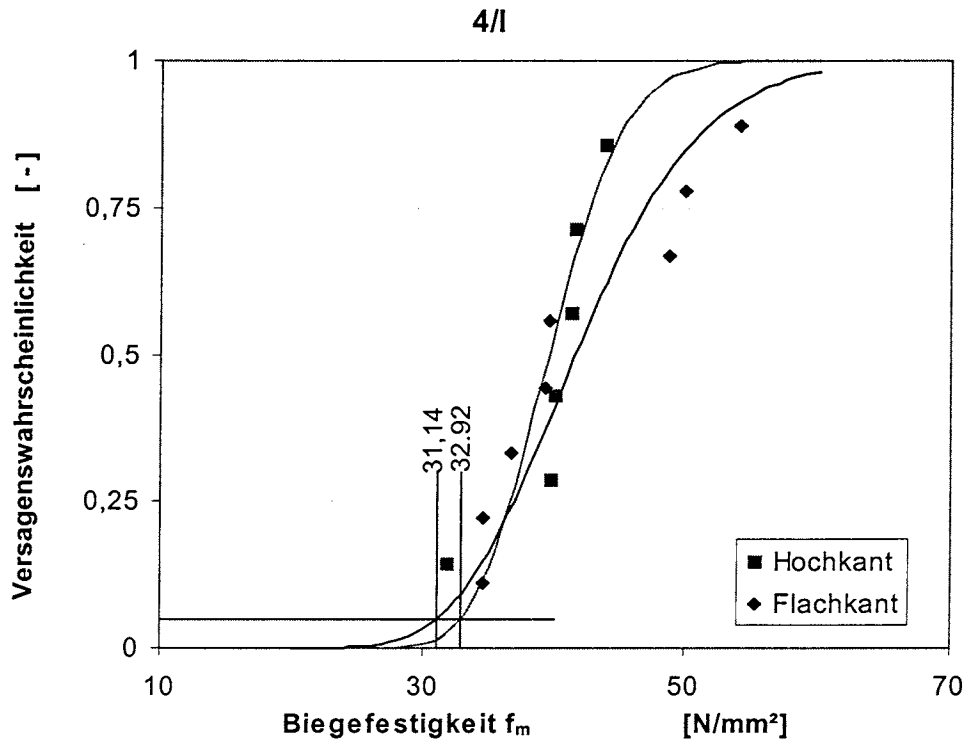
**Tabelle B2-23b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 4/I

Querschnittsabmessungen b × h : 180 mm × 80 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

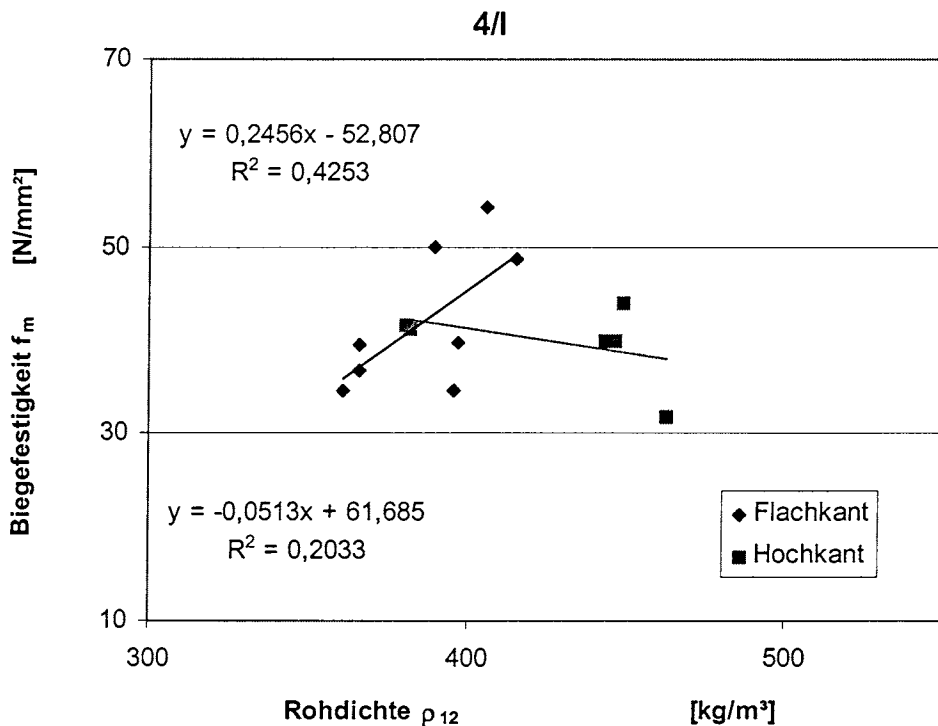
| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Verhältnis der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeit bei Hoch- und Flachkantprüfung | Verhältnis der Keilzinken-Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |             |              | Verhältnis der mittleren Rohdichten von Flach- und Hochkantbiegeproben |
|---|------------------|--------------------|-----------|---|---|-------------|--------------|--|
|   |                  |                    |           |   | Mittelwerte   | 5%-Fraktile | Minimalwerte |  |
| 4/I                                       | 20/6,2           | RB                 | PU        | 0,58  | 1,06  | 0,95        | 1,08         | 0,91   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-23c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeits-Versuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 4/I



**Bild B2-23b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 4/I**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-23a** Kumulative Häufigkeiten und angepasste Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 4/I**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>u | Bruchart |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|----------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                     | -        |
| 5/I   | F                                  | 1                      | 37,6                     | 364                      | 11,9                  | G        |
|   |                                    | 2                      | 36,9                     | 361                      | 11,9                  | 65G 35A  |
|   |                                    | 3                      | 46,1                     | 416                      | 12,5                  | 65G 35A  |
|   |                                    | 4                      | 53,5                     | 412                      | 11,2                  | 60S 40G  |
|   |                                    | 5                      | 35,9                     | 426                      | 11,6                  | 60G 40A  |
|   |                                    | 6                      | 43,7                     | 425                      | 9,9                   | 80G 20A  |
|   |                                    | 7                      | 28,8                     | 338                      | 9,7                   | 50G 50A  |
|   |                                    | 8                      | 44,0                     | 376                      | 8,7                   | G        |
|   | H                                  | 1                      | 33,8                     | 330                      | 12,5                  | G        |
|   |                                    | 2                      | 21,7                     | 331                      | 12,1                  | A        |
|   |                                    | 3                      | 43,8                     | 377                      | 11,9                  | A        |
|   |                                    | 4                      | 37,1                     | 430                      | 12,6                  | A        |
|   |                                    | 5                      | 22,1                     | 367                      | 12,7                  | A        |
|   |                                    | 6                      | 24,6                     | 334                      | 10,6                  | A        |
|   |                                    | 7                      | 27,7                     | 316                      | 12,1                  | A        |
|   |                                    | 8                      | 28,3                     | 326                      | 12,2                  | 30G 70A  |
|   |                                    | 9                      | 28,8                     | 350                      | 10,2                  | A        |
|   |                                    | 10                     | 22,5                     | 321                      | 12,2                  | A        |

**Tabelle B2-24a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der **Versuchsserie 5/I** mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

- Querschnittsabmessungen b × h : 120 mm × 60 mm
- Keilzinkenprofil : 20/6,2
- Keilzinken-Fertigungsrichtung : rechtwinklig zur Breitseite (RB)
- Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff
- Holzart : Fichte
- besondere Fertigungsparameter : keine

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Keilzinkenfertigungsrichtung | Art der Biegebeanspruchung | Anzahl der Proben                   | Verteilungskennwerte                    | Biegefestigkeit <sup>1)</sup><br>f <sub>m</sub> | Biegefestigkeit <sup>2)</sup><br>f <sub>m</sub> | Rohdichte <sup>2)</sup><br>ρ <sub>12</sub> | Holzfeuchte <sup>2)</sup><br>u |
|--|------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|---|---|---|--|--------------------------------|
| -  | -                | -                            | -                          | -                                   | -                                       | N/mm <sup>2</sup>                               | N/mm <sup>2</sup>                               | kg/m <sup>3</sup>                          | %                              |
| 5/I  | 20/6,2           | RB                           | F                          | 8 <sup>2)</sup> (8 <sup>1)</sup> )  | Mittelwert                              | 40,8  | 40,8  | 390  | 10,9                           |
|  |                  |                              |                            |                                     | Standardabweichung                      | 7,6   | 7,6   | 34   | 1,3                            |
|  |                  |                              |                            |                                     | Variationskoeff. [%]                    | 18,5  | 18,5  | 8,7  | 12,2                           |
|  |                  |                              |                            |                                     | Minimalwert                             | 28,8  | 28,8  | 338  | 8,7                            |
|  |                  |                              |                            |                                     | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 29,5  | 29,5  | -  | -                              |
|  |                  |                              | H                          | 10 <sup>2)</sup> (2 <sup>1)</sup> ) | Mittelwert                              | 31,0  | 29,0  | 348  | 11,9                           |
|  |                  |                              |                            |                                     | Standardabweichung                      | 3,8   | 7,2   | 35   | 0,8                            |
|  |                  |                              |                            |                                     | Variationskoeff. [%]                    | 12,3  | 24,9  | 10,0                                       | 7,0                            |
|  |                  |                              |                            |                                     | Minimalwert                             | 28,3  | 21,7  | 316  | 10,2                           |
|  |                  |                              |                            |                                     | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | - <sup>3)</sup>                                 | 19,2  | -  | -                              |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

<sup>2)</sup> Alle Proben

<sup>3)</sup> Aufgrund der geringen Probenanzahl wurde keine 5%-Fraktile ermittelt

**Tabelle B2-24b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 5/I

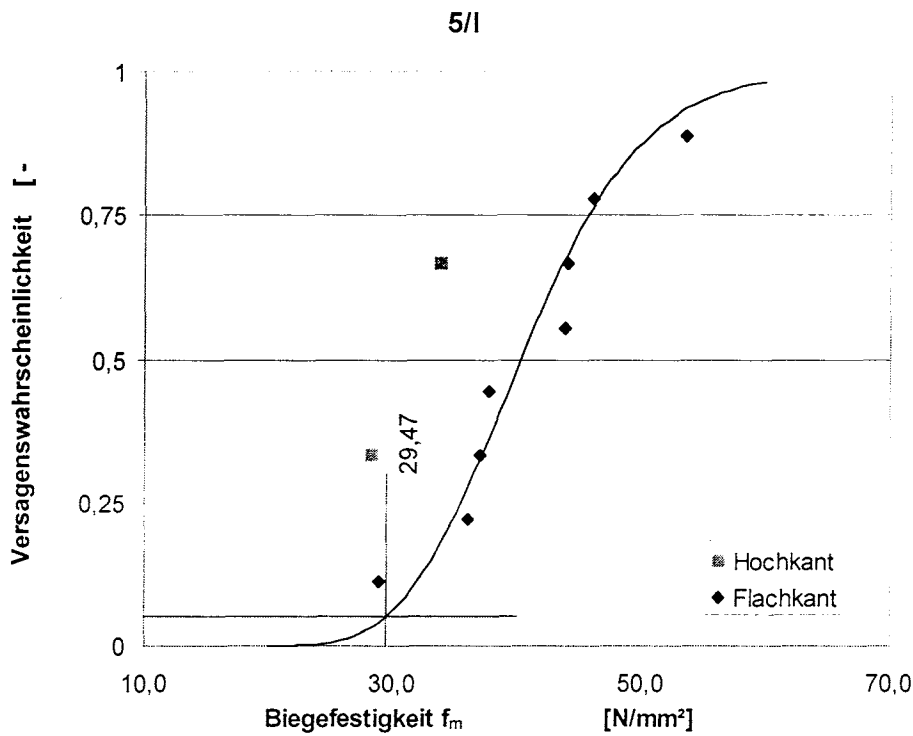
Querschnittsabmessungen b × h : 120 mm × 60 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Verhältnis der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeit bei Hoch- und Flachkantprüfung | Verhältnis der Keilzinken-Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |                           |                            | Verhältnis der mittleren Rohdichten von Flach- und Hochkantbiegeproben |
|--|------------------|--------------------|-----------|---|---|---------------------------|----------------------------|--|
|  |                  |                    |           |   | Mittelwerte <sup>2)</sup>   | 5%-Fraktile <sup>2)</sup> | Minimalwerte <sup>2)</sup> |  |
| 5/I  | 20/6,2           | RB                 | PU        | 0,67  | -   | -                         | -                          | 1,19   |

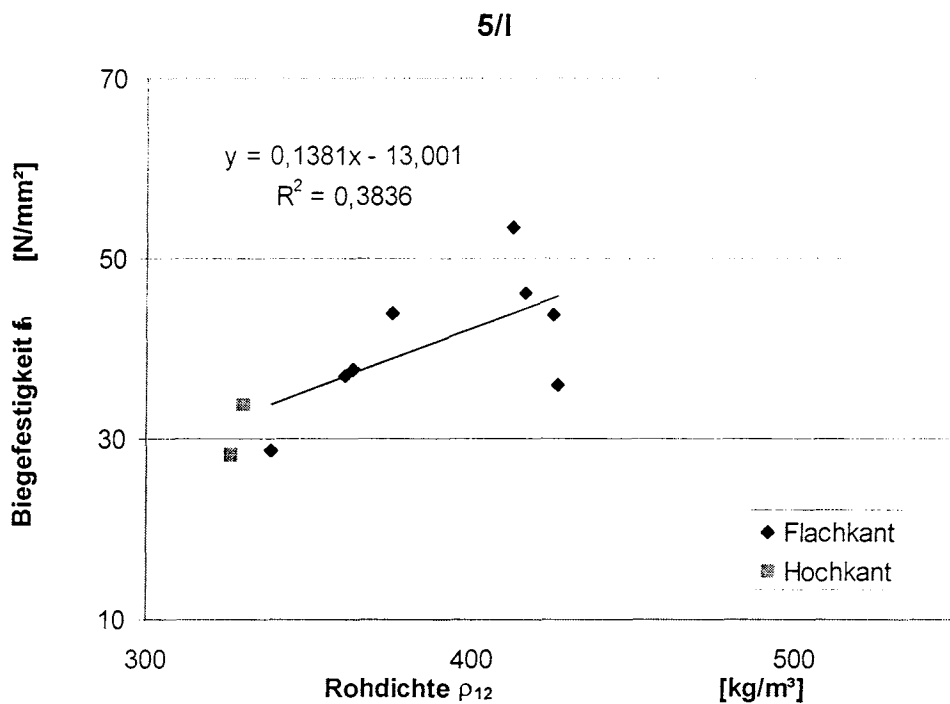
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

<sup>2)</sup> Aufgrund der geringen Probenanzahl wurden keine Verhältniswerte ermittelt

**Tabelle B2-24c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeits-Versuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 5/I



**Bild B2-24b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 5/I**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen  
 Bemerkung: Aufgrund der geringen Probenanzahl wurde nur eine Kurve angegeben.



**Bild B2-24a** Kumulative Häufigkeiten und angepasste Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 5/I**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen  
 Bemerkung: Aufgrund der geringen Probenanzahl wurde nur eine Kurve angegeben.

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>u | Bruchart    |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                     | -           |
| 1/J   | F                                  | 1                      | 40.1                     | 436                      | 9.5                   | 35S 35G 30A |
|   |                                    | 2                      | 47.5                     | 418                      | 12.0                  | 75S 15G 10A |
|   |                                    | 3                      | 56.5                     | 457                      | 12.5                  | S           |
|   |                                    | 4                      | 36.3                     | 418                      | 11.5                  | A           |
|   |                                    | 5                      | 32.7                     | 389                      | 11.0                  | A           |
|   |                                    | 6                      | 59.4                     | 438                      | 12.4                  | 60S 20A 20G |
|   |                                    | 7                      | 50.2                     | 406                      | 12.8                  | 50S 50G     |
|   |                                    | 8                      | 43.1                     | 396                      | 11.5                  | G           |
|   |                                    | 9                      | 59.4                     | 442                      | 13.3                  | 50S 50G     |
|   |                                    | 10                     | 43.3                     | 386                      | 10.0                  | 20A 20S 60G |
|   | H                                  | 1                      | 24.9                     | 409                      | 10.0                  | 50G 50A     |
|   |                                    | 2                      | 31.2                     | 392                      | 12.5                  | A           |
|   |                                    | 3                      | 34.1                     | 431                      | 12.1                  | 60S 40G     |
|   |                                    | 4                      | 36.3                     | 424                      | 12.1                  | 40A 60G     |
|   |                                    | 5                      | 31.4                     | 367                      | 9.9                   | 90G 10S     |
|   |                                    | 6                      | 26.9                     | 429                      | 12.6                  | 80S 20G     |
|   |                                    | 7                      | 33.0                     | 449                      | 10.5                  | 10S 90A     |
|   |                                    | 8                      | 31.8                     | 430                      | 12.9                  | 10S 40A 50G |
|   |                                    | 9                      | 29.2                     | 374                      | 9.6                   | 30G 10S 60A |
|   |                                    | 10                     | 45.3                     | 404                      | 12.1                  | 80S 20A     |

**Tabelle B2-25a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der Versuchsserie 1/J mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

|                               |   |                             |
|-------------------------------|---|-----------------------------|
| Querschnittsabmessungen b × h | : | 147 mm × 91 mm              |
| Keilzinkenprofil              | : | 15/3,8                      |
| Keilzinken-Fertigungsrichtung | : | rechtwinklig zur Breitseite |
| Klebstoff                     | : | Melamin-Klebstoff           |
| Holzart                       | : | Fichte                      |
| besondere Fertigungsparameter | : | keine                       |

| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Keilzinkenfertigungsrichtung | Art der Biegebeanspruchung | Anzahl der Proben                  | Verteilungskennwerte                 | Biegefestigkeit <sup>1)</sup><br>f <sub>m</sub> | Biegefestigkeit <sup>2)</sup><br>f <sub>m</sub> | Rohdichte <sup>2)</sup><br>ρ <sub>12</sub> | Holzfeuchte <sup>2)</sup><br>u |
|---|------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|---|---|--|--------------------------------|
| -   | -                | -                            | -                          | -                                  | -                                    | N/mm <sup>2</sup>                               | N/mm <sup>2</sup>                               | kg/m <sup>3</sup>                          | %                              |
| 1/J                                       | 15/3.8           | RB                           | F                          | 10 <sup>2</sup> (8 <sup>1)</sup> ) | Mittelwert                           | 50.0  | 46.9  | 419  | 11.7                           |
|   |                  |                              |                            |                                    | Standardabweichung                   | 7.7   | 9.4   | 24   | 1.2                            |
|   |                  |                              |                            |                                    | Variationskoeff. [%]                 | 15.4  | 20.2  | 5.8  | 10.4                           |
|   |                  |                              |                            |                                    | Minimalwert                          | 40.1  | 32.7  | 386  | 9.5                            |
|   |                  |                              |                            |                                    | 5%-Fraktile nach Lognormalverteilung | 38.3  | 32.8  | -  | -                              |
|   |                  |                              | H                          | 10 <sup>2</sup> (9 <sup>1)</sup> ) | Mittelwert                           | 32.5  | 32.4  | 411  | 11.4                           |
|   |                  |                              |                            |                                    | Standardabweichung                   | 5.9   | 5.6   | 27   | 1.3                            |
|   |                  |                              |                            |                                    | Variationskoeff. [%]                 | 18.3  | 17.4  | 6.5  | 11.2                           |
|   |                  |                              |                            |                                    | Minimalwert                          | 24.9  | 24.9  | 367  | 9.6                            |
|   |                  |                              |                            |                                    | 5%-Fraktile nach Lognormalverteilung | 24.1  | 24.4  | -  | -                              |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

<sup>2)</sup> Alle Proben

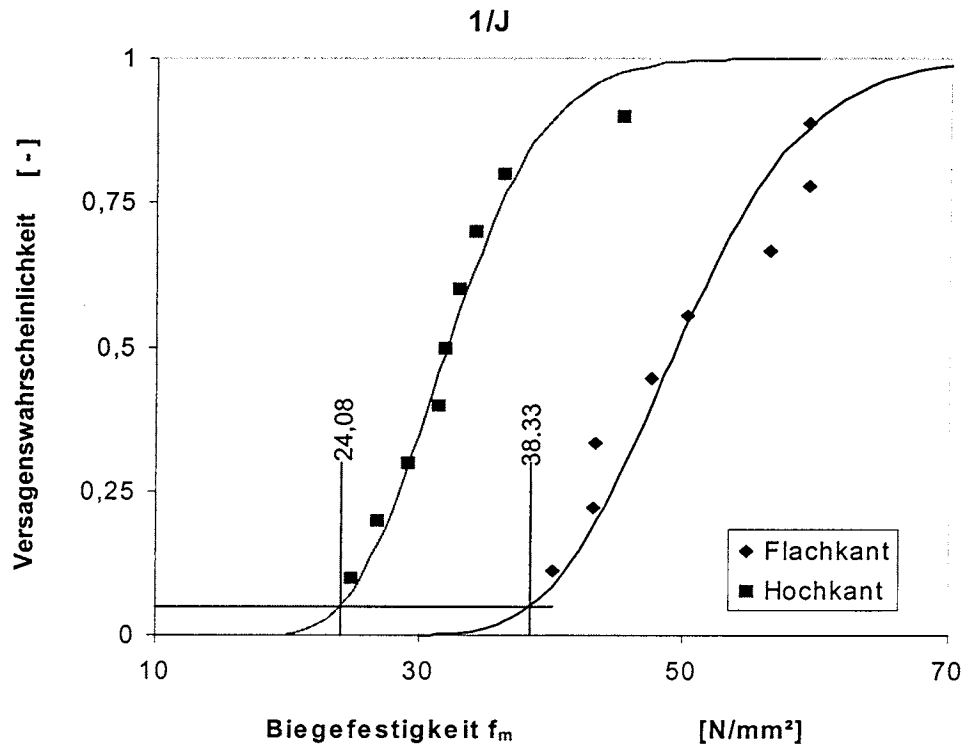
**Tabelle B2-25b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 1/J

Querschnittsabmessungen b × h : 147 mm × 91 mm  
 Klebstoff : Melamin-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

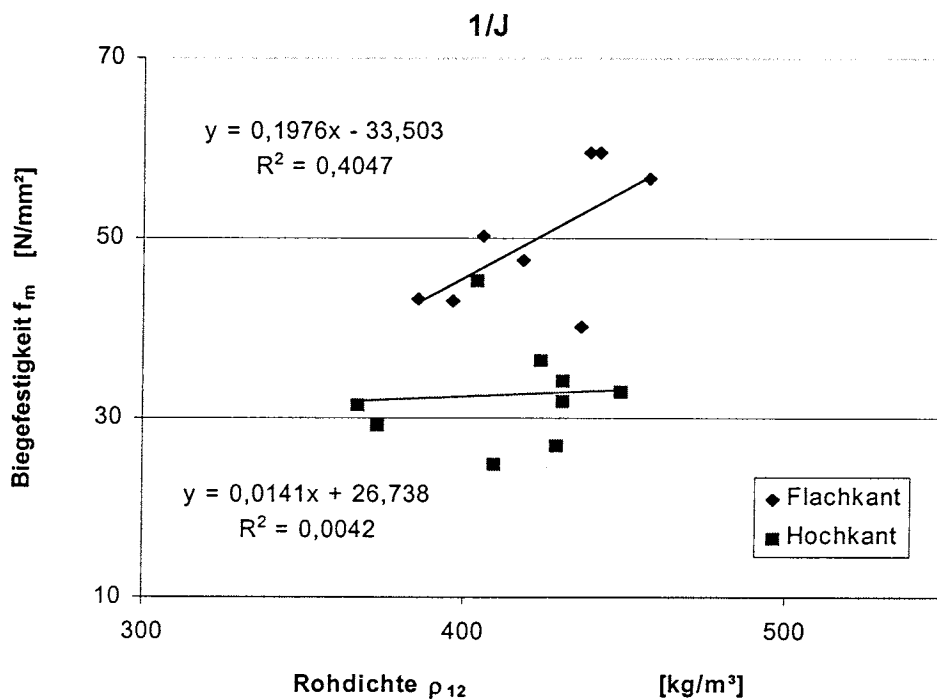
| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Verhältnis der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeit bei Hoch- und Flachkantprüfung | Verhältnis der Keilzinken-Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |             |              | Verhältnis der mittleren Rohdichten von Flach- und Hochkantbiegeproben |
|---|------------------|--------------------|-----------|---|---|-------------|--------------|--|
|   |                  |                    |           |   | Mittelwerte   | 5%-Fraktile | Minimalwerte |  |
| 1/J                                       | 15/3.8           | RB                 | Melamin   | 1,18  | 1,54  | 1,59        | 1,61         | 1,02   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-25c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeitsversuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 1/J



**Bild B2-25a** Kumulative Häufigkeiten und angepasste Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/J**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-25b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/J**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>u | Bruchart    |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                     | -           |
| 2/J   | F                                  | 1                      | 46,7                     | 396                      | 9,7                   | G           |
|   |                                    | 2                      | 35,6                     | 349                      | 10,2                  | A           |
|   |                                    | 3                      | 52,7                     | 481                      | 11,0                  | 10A 90G     |
|   |                                    | 4                      | 38,6                     | 393                      | 10,2                  | 30A 50S 20G |
|   |                                    | 5                      | 33,9                     | 349                      | 10,9                  | 70A 10S 20G |
|   |                                    | 6                      | 39,9                     | 355                      | 10,6                  | 80A 20G     |
|   |                                    | 7                      | 25,9                     | 362                      | 10,4                  | A           |
|   |                                    | 8                      | 35,5                     | 353                      | 10,7                  | 70A 10S 20G |
|   |                                    | 9                      | 38,4                     | 376                      | 10,8                  | 20S 80G     |
|   |                                    | 10                     | 42,6                     | 361                      | 10,4                  | 20S 80G     |
|   | H                                  | 1                      | 34,9                     | 469                      | 9,5                   | 30A 70G     |
|   |                                    | 2                      | 37,7                     | 497                      | 10,0                  | 10A 60S 30G |
|   |                                    | 3                      | 11,8                     | 302                      | 10,6                  | A           |
|   |                                    | 4                      | 27,9                     | 343                      | 10,7                  | 70A 30G     |
|   |                                    | 5                      | 32,0                     | 539                      | 11,1                  | A           |
|   |                                    | 6                      | 28,3                     | 370                      | 9,4                   | A           |
|   |                                    | 7                      | 46,7                     | 531                      | 10,2                  | A           |
|   |                                    | 8                      | 41,2                     | 475                      | 10,3                  | 20A 30S 50G |
|   |                                    | 9                      | 10,6                     | 337                      | 10,2                  | A           |
|   |                                    | 10                     | 45,2                     | 454                      | 10,8                  | 20A 20S 60G |

**Tabelle B2-26a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der **Versuchsserie 2/J** mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

- Querschnittsabmessungen b × h : 180 mm × 80 mm
- Keilzinkenprofil : 15/3,8
- Keilzinken-Fertigungsrichtung : rechtwinklig zur Breitseite
- Klebstoff : Melamin-Klebstoff
- Holzart : Fichte
- besondere Fertigungsparameter : keine

| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Keilzinkenfertigungsrichtung | Art der Biegebeanspruchung | Anzahl der Proben | Verteilungskennwerte                    | Biegefestigkeit <sup>1)</sup><br>f <sub>m</sub> | Rohdichte <sup>1)</sup><br>ρ <sub>12</sub> | Holzfeuchte <sup>1)</sup><br>u |
|---|------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------|---|---|--|--------------------------------|
| -   | -                | -                            | -                          | -                 | -                                       | N/mm <sup>2</sup>                               | kg/m <sup>3</sup>                          | %                              |
| 2/J                                       | 15/3,8           | RB                           | F                          | 8                 | Mittelwert                              | 41,0  | 383  | 10,5                           |
|   |                  |                              |                            |                   | Standardabweichung                      | 6,2   | 43   | 0,4                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Variationskoeff. [%]                    | 15,0  | 11,3                                       | 3,7                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Minimalwert                             | 33,9  | 349  | 9,7                            |
|   |                  |                              |                            |                   | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 32,0  | -  | -                              |
|   |                  |                              | H                          | 5                 | Mittelwert                              | 37,4  | 447  | 10,3                           |
|   |                  |                              |                            |                   | Standardabweichung                      | 6,6   | 61   | 0,5                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Variationskoeff. [%]                    | 17,5  | 13,6                                       | 5,3                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Minimalwert                             | 27,9  | 343  | 9,4                            |
|   |                  |                              |                            |                   | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 27,3  | -  | -                              |

<sup>1)</sup> Nur von Proben mit Keilzinkenversagen

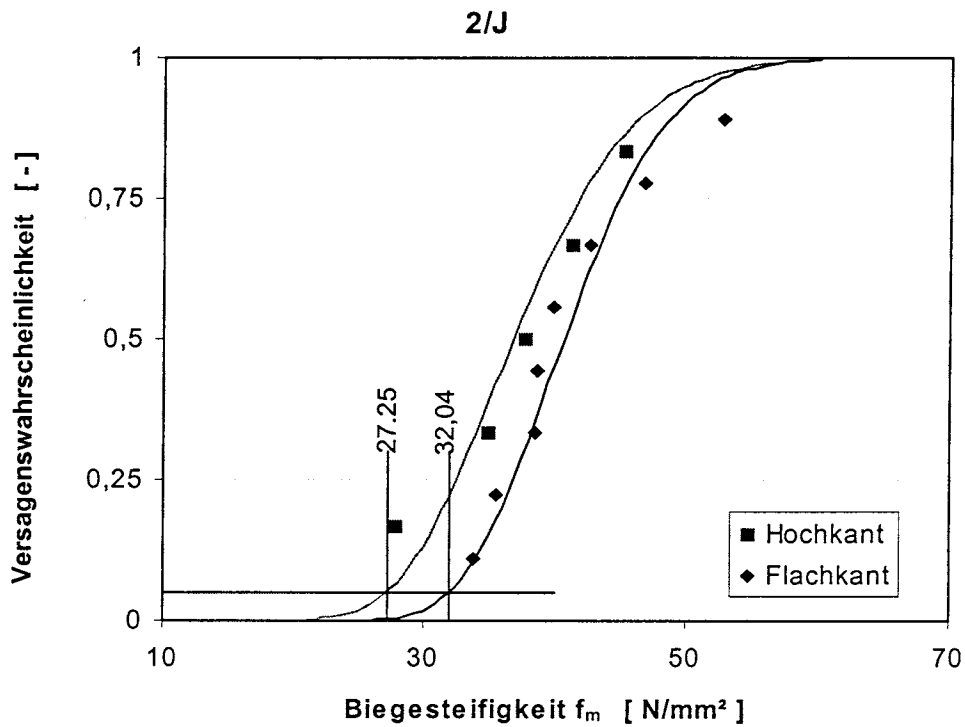
**Tabelle B2-26b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 2/J

Querschnittsabmessungen b × h : 180 mm × 80 mm  
 Klebstoff : Melamin-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

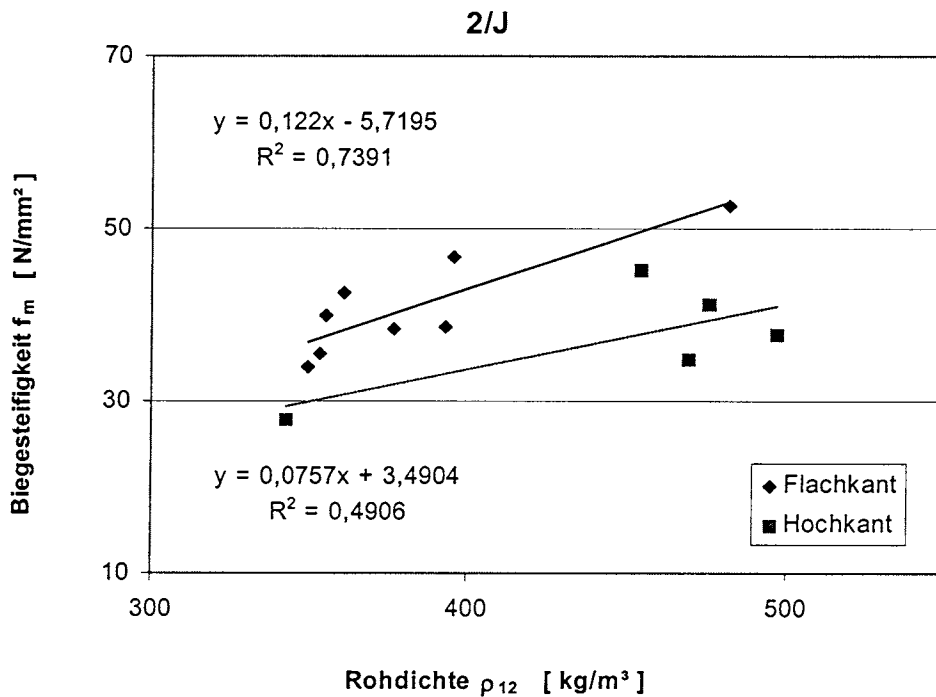
| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Verhältnis der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeit bei Hoch- und Flachkantprüfung | Verhältnis der Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |             |              | Verhältnis der mittleren Rohdichten von Flach- und Hochkantbiegeproben |
|---|------------------|--------------------|-----------|---|--|-------------|--------------|--|
|   |                  |                    |           |   | Mittelwerte  | 5%-Fraktile | Minimalwerte |  |
| 2/J                                       | 15/3,8           | RB                 | Melamin   | 1,17  | 1,10   | 1,18        | 1,21         | 0,86   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-26c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeitsversuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 2/J



**Bild B2-26a** Kumulative Häufigkeiten und angepaßte Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 2/J**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-26b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 2/J**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>u | Bruchart    |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                     | -           |
| 1/K   | F                                  | 1                      | 33,7                     | 327                      | 12,0                  | G           |
|   |                                    | 2                      | 47,3                     | 368                      | 11,5                  | 10A 90G     |
|   |                                    | 3                      | 37,2                     | 342                      | 10,0                  | G           |
|   |                                    | 4                      | 33,5                     | 383                      | 11,0                  | 30A 70G     |
|   |                                    | 5                      | 47,7                     | 416                      | 10,5                  | 20A 80S     |
|   |                                    | 6                      | 38,4                     | 409                      | 11,5                  | A           |
|   |                                    | 7                      | 44,8                     | 438                      | 10,5                  | 50A 50G     |
|   |                                    | 8                      | 51,6                     | 363                      | 11,5                  | 5A 95G      |
|   |                                    | 9                      | 36,4                     | 379                      | 10,5                  | G           |
|   |                                    | 10                     | 49,7                     | 400                      | 11,5                  | G           |
|   | H                                  | 1                      | 20,6                     | 356                      | 9,9                   | A           |
|   |                                    | 2                      | 29,2                     | 367                      | 9,8                   | 80G 20A     |
|   |                                    | 3                      | 42,5                     | 372                      | 10,8                  | 60G 40A     |
|   |                                    | 4                      | 39,7                     | 402                      | 10,5                  | 30A 10S 60G |
|   |                                    | 5                      | 31,2                     | 394                      | 10,9                  | A           |
|   |                                    | 6                      | 49,5                     | 433                      | 10,6                  | 10S 90G     |
|   |                                    | 7                      | 47,1                     | 418                      | 11,6                  | 30A 30G 40S |
|   |                                    | 8                      | 40,9                     | 430                      | 10,6                  | 40A 30G 30S |
|   |                                    | 9                      | 35,8                     | 407                      | 11,4                  | 10S 90G     |
|   |                                    | 10                     | 39,7                     | 406                      | 10,9                  | 80S 20G     |

**Tabelle B2-27a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der Versuchsserie 1/K mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

Querschnittsabmessungen b × h : 140 mm × 55 mm  
 Keilzinkenprofil : 20/6,2  
 Keilzinken-Fertigungsrichtung : rechtwinklig zur Breitseite  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 besondere Fertigungsparameter : keine

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Keilzinkenfertigungsrichtung | Art der Biegebeanspruchung | Anzahl der Proben                  | Verteilungskennwerte                 | Biegefestigkeit <sup>1)</sup><br>f <sub>m</sub> | Biegefestigkeit <sup>2)</sup><br>f <sub>m</sub> | Rohdichte <sup>2)</sup><br>ρ <sub>12</sub> | Holzfeuchte <sup>2)</sup><br>u |
|--|------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|---|---|--|--------------------------------|
| -  | -                | -                            | -                          | -                                  | -                                    | N/mm <sup>2</sup>                               | N/mm <sup>2</sup>                               | kg/m <sup>3</sup>                          | %                              |
| 1/K  | 20/6,2           | RB                           | F                          | 10 <sup>2</sup> (9 <sup>1)</sup> ) | Mittelwert                           | 42,4  | 42,0  | 382  | 11,1                           |
|  |                  |                              |                            |                                    | Standardabweichung                   | 7,2   | 6,9   | 34   | 0,6                            |
|  |                  |                              |                            |                                    | Variationskoeff. [%]                 | 16,9  | 16,4  | 9,0  | 5,8                            |
|  |                  |                              |                            |                                    | Minimalwert                          | 33,5  | 33,5  | 327  | 10,0                           |
|  |                  |                              |                            |                                    | 5%-Fraktile nach Lognormalverteilung | 31,5  | 31,6  | -  | -                              |
|  |                  |                              | H                          | 10 <sup>2</sup> (8 <sup>1)</sup> ) | Mittelwert                           | 40,6  | 37,6  | 398  | 10,7                           |
|  |                  |                              |                            |                                    | Standardabweichung                   | 6,3   | 8,7   | 26   | 0,6                            |
|  |                  |                              |                            |                                    | Variationskoeff. [%]                 | 15,6  | 23,1  | 6,6  | 5,3                            |
|  |                  |                              |                            |                                    | Minimalwert                          | 29,2  | 20,6  | 356  | 9,8                            |
|  |                  |                              |                            |                                    | 5%-Fraktile nach Lognormalverteilung | 30,7  | 23,9  | -  | -                              |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

<sup>2)</sup> Alle Proben

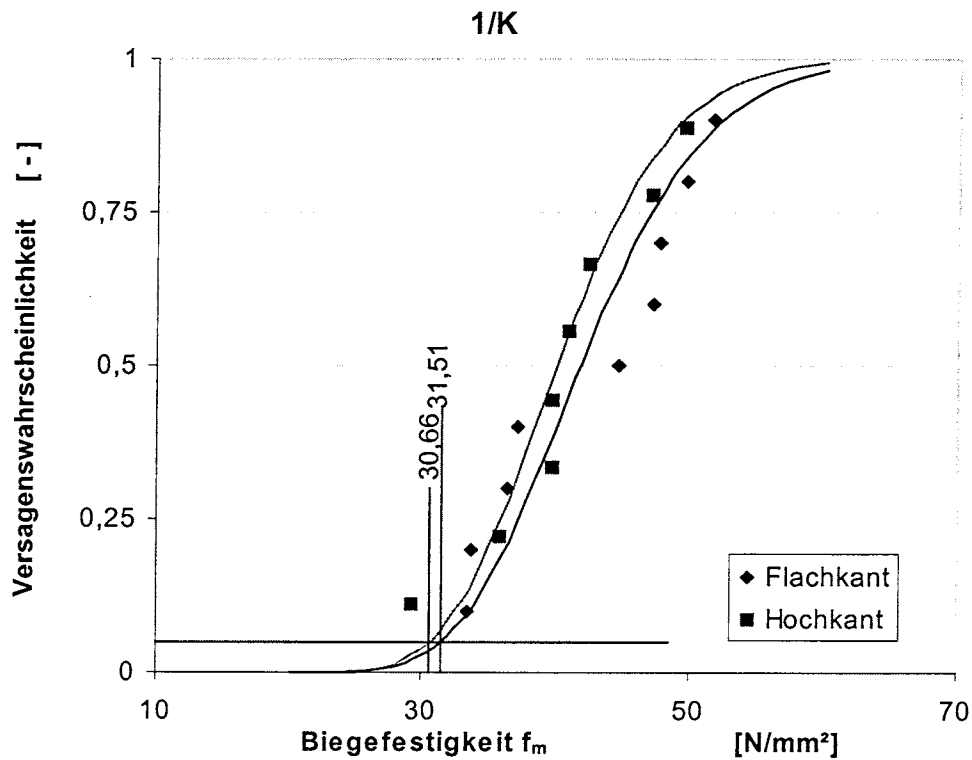
**Tabelle B2-27b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 1/K

Querschnittsabmessungen b × h : 140 mm × 55 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

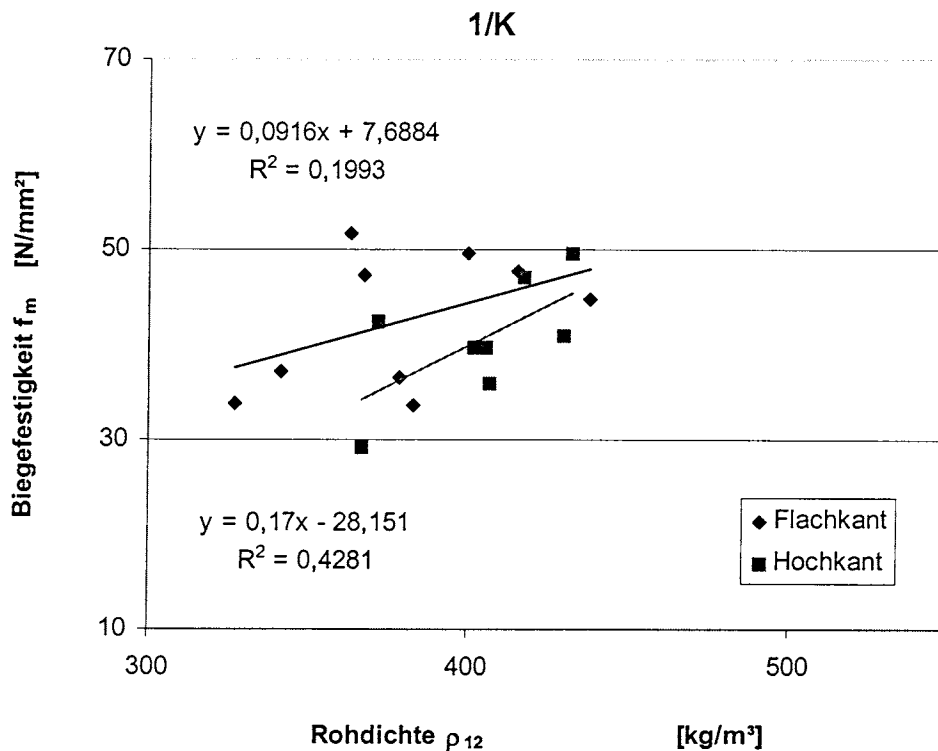
| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Verhältnis der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeit bei Hoch- und Flachkantprüfung | Verhältnis der Keilzinken-Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |             |              | Verhältnis der mittleren Rohdichten von Flach- und Hochkantbiegeproben |
|--|------------------|--------------------|-----------|---|---|-------------|--------------|--|
|  |                  |                    |           |   | Mittelwerte   | 5%-Fraktile | Minimalwerte |  |
| 1/K  | 20/6,2           | RB                 | PU        | 0,92  | 1,05  | 1,03        | 1,15         | 0,94   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-27c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeitsversuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 1/K



**Bild B2-27a** Kumulative Häufigkeiten und angepaßte Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/K**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-27b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/K**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>u | Bruchart                    |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                     | -                           |
| 2/K   | F                                  | 1                      | -                        | -                        | -                     | Nicht geprüft <sup>a)</sup> |
|   |                                    | 2                      | 34,9                     | 390                      | 11,0                  | A                           |
|   |                                    | 3                      | 38,8                     | 410                      | 10,5                  | 60S 20A 20G                 |
|   |                                    | 4                      | -                        | -                        | -                     | Nicht geprüft <sup>a)</sup> |
|   |                                    | 5                      | -                        | -                        | -                     | Nicht geprüft <sup>a)</sup> |
|   |                                    | 6                      | 50,4                     | 409                      | 11,0                  | 80S 20A                     |
|   |                                    | 7                      | -                        | -                        | -                     | Nicht geprüft <sup>a)</sup> |
|   |                                    | 8                      | 36,5                     | 362                      | 11,0                  | 60S 20A 20G                 |
|   |                                    | 9                      | 50,8                     | 398                      | 10,5                  | 40S 60A                     |
|   |                                    | 10                     | 52,9                     | 380                      | 11,5                  | 20A 80G                     |
|   | H                                  | 1                      | 28,4                     | 340                      | 10,5                  | 10S 70A 20G                 |
|   |                                    | 2                      | -                        | -                        | -                     | Nicht geprüft <sup>a)</sup> |
|   |                                    | 3                      | -                        | -                        | -                     | Nicht geprüft <sup>a)</sup> |
|   |                                    | 4                      | 34,9                     | 385                      | 10,5                  | 10S 90A                     |
|   |                                    | 5                      | 26,4                     | 338                      | 10,0                  | 50A 50G                     |
|   |                                    | 6                      | 26,4                     | 393                      | 10,5                  | 60S 20A 20G                 |
|   |                                    | 7                      | 31,8                     | 407                      | 10,5                  | 90A 10G                     |
|   |                                    | 8                      | 25,6                     | 352                      | 10,0                  | 10S 60A 30G                 |
|   |                                    | 9                      | 30,0                     | 372                      | 10,0                  | 90A 10G                     |
|   |                                    | 10                     | 40,3                     | 371                      | 10,0                  | 60A 40G                     |

<sup>a)</sup> Probe wegen unzulässiger Astgröße/Astabstand im Bereich der Keilzinkung nicht geprüft

**Tabelle B2-28a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der Versuchsserie 2/K mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

- Querschnittsabmessungen b × h : 100 mm × 58 mm
- Keilzinkenprofil : 20/6,2
- Keilzinken-Fertigungsrichtung : rechtwinklig zur Breitseite
- Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff
- Holzart : Fichte
- besondere Fertigungsparameter : keine

| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Keilzinkenfertigungsrichtung | Art der Biegebeanspruchung | Anzahl der Proben                  | Verteilungskennwerte                    | Biegefestigkeit <sup>1)</sup><br>f <sub>m</sub> | Biegefestigkeit <sup>2)</sup><br>f <sub>m</sub> | Rohdichte <sup>2)</sup><br>ρ <sub>12</sub> | Holzfeuchte <sup>2)</sup><br>u |
|---|------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------------|---|---|---|--|--------------------------------|
| -   | -                | -                            | -                          | -                                  | -                                       | N/mm <sup>2</sup>                               | N/mm <sup>2</sup>                               | kg/m <sup>3</sup>                          | %                              |
| 2/K                                       | 20/6,2           | RB                           | F                          | 6 <sup>2)</sup> (5 <sup>1)</sup> ) | Mittelwert                              | 45.9  | 44.1  | 391  | 10.9                           |
|   |                  |                              |                            |                                    | Standardabweichung                      | 7.6   | 8.2   | 18   | 0.4                            |
|   |                  |                              |                            |                                    | Variationskoeff. [%]                    | 16.6  | 18.5  | 4.7  | 3.4                            |
|   |                  |                              |                            |                                    | Minimalwert                             | 36.5  | 34.9  | 362  | 10.5                           |
|   |                  |                              |                            |                                    | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 34.1  | 31.9  | -  | -                              |
|   |                  |                              | H                          | 8 <sup>2)</sup> (8 <sup>1)</sup> ) | Mittelwert                              | 30.5  | 30.5  | 370  | 10.3                           |
|   |                  |                              |                            |                                    | Standardabweichung                      | 5.1   | 5.1   | 25   | 0.3                            |
|   |                  |                              |                            |                                    | Variationskoeff. [%]                    | 16.7  | 16.7  | 6.8  | 2.6                            |
|   |                  |                              |                            |                                    | Minimalwert                             | 25.6  | 25.6  | 338  | 10.0                           |
|   |                  |                              |                            |                                    | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 23.2  | 23.2  | -  | -                              |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

<sup>2)</sup> Alle geprüften Proben

**Tabelle B2-28b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 2/K

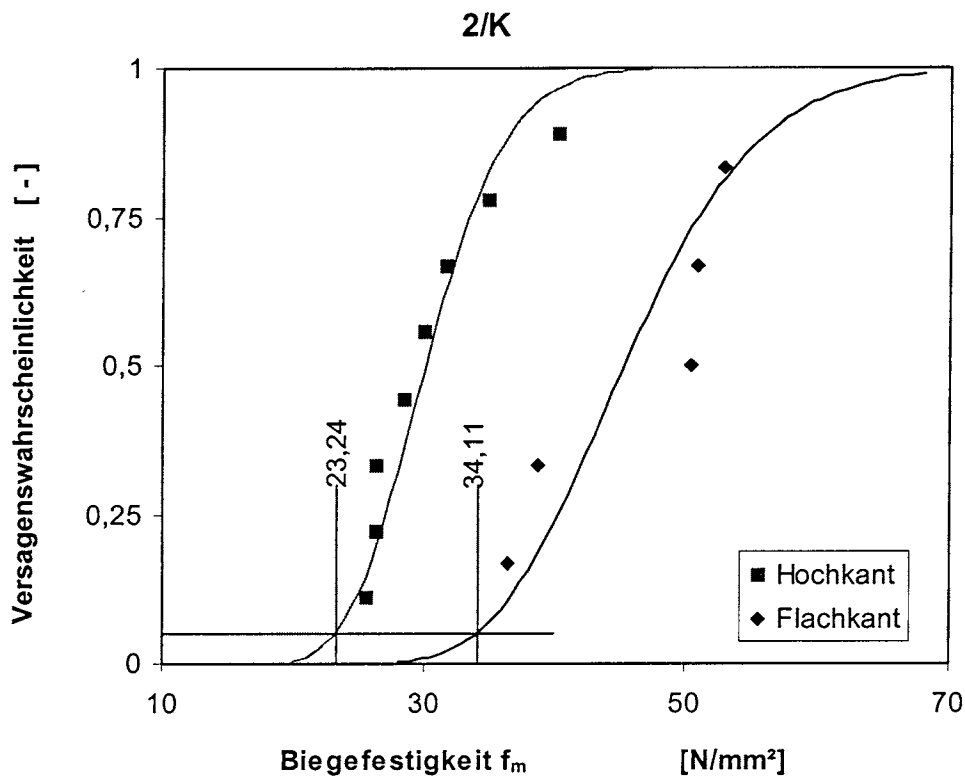
Querschnittsabmessungen b × h : 100 mm × 58 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Verhältnis der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeit bei Hoch- und Flachkantprüfung | Verhältnis der Keilzinken-Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |             |              | Verhältnis der mittleren Rohdichten von Flach- und Hochkantbiegeproben |
|---|------------------|--------------------|-----------|---|---|-------------|--------------|--|
|   |                  |                    |           |   | Mittelwerte   | 5%-Fraktile | Minimalwerte |  |
| 2/K                                       | 20/6,2           | RB                 | PU        | 1,00  | 1,50  | 1,47        | 1,42         | 1,06   |

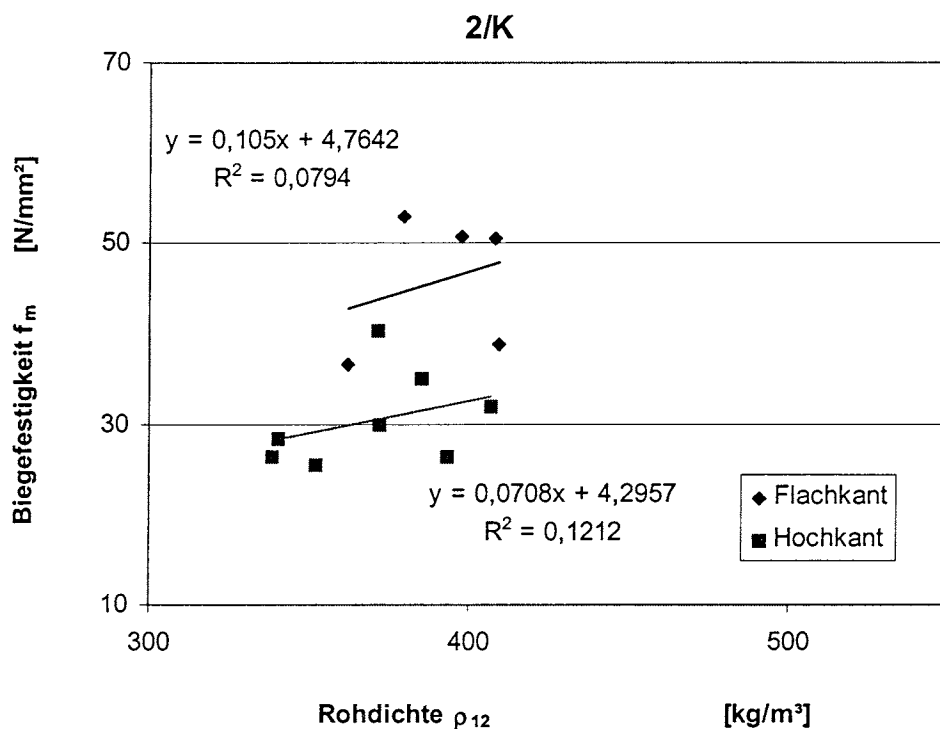
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-28c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeits-Versuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 2/K





**Bild B2-28a** Kumulative Häufigkeiten und angepaßte Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 2/K**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-28b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 2/K**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>u | Bruchart |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|----------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                     | -        |
| 1/L   | F                                  | 1                      | 25.1                     | 371                      | 16.5                  | S        |
|   |                                    | 2                      | 28.1                     | 363                      | 16.0                  | G        |
|   |                                    | 3                      | 36.9                     | 375                      | 16.5                  | S        |
|   |                                    | 4                      | 32.8                     | 352                      | 15.5                  | S        |
|   |                                    | 5                      | 32.6                     | 370                      | 16.5                  | S        |
|   |                                    | 6                      | 40.7                     | 418                      | 16.2                  | M        |
|   |                                    | 7                      | 36.2                     | 409                      | 16.0                  | M        |
|   |                                    | 8                      | 40.5                     | 454                      | 16.5                  | S        |
|   |                                    | 9                      | 41.1                     | 433                      | 16.8                  | S        |
|   |                                    | 10                     | 26.3                     | 541                      | 15.0                  | G        |
|   | H                                  | 1                      | 37.9                     | 425                      | 16.0                  | M        |
|   |                                    | 2                      | 36.8                     | 392                      | 16.4                  | G        |
|   |                                    | 3                      | 42.2                     | 413                      | 16.5                  | S        |
|   |                                    | 4                      | 27.6                     | 396                      | 15.0                  | G        |
|   |                                    | 5                      | 55.3                     | 518                      | 18.0                  | M        |
|   |                                    | 6                      | 44.3                     | 454                      | 17.3                  | G        |
|   |                                    | 7                      | 36.0                     | 405                      | 17.5                  | G        |
|   |                                    | 8                      | 35.8                     | 487                      | 1.2                   | S        |
|   |                                    | 9                      | 39.0                     | 429                      | 16.4                  | G        |
|   |                                    | 10                     | 37.9                     | 402                      | 17.0                  | G        |

**Tabelle B2-29a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der Versuchsserie 1/L mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

Querschnittsabmessungen  $b \times h$  : 200 mm  $\times$  80 mm  
 Keilzinkenprofil : 20/6,2  
 Keilzinken-Fertigungsrichtung : parallel zur Breitseite  
 Klebstoff : Melaminharz-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 besondere Fertigungsparameter : keine

| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Keilzinkenfertigungsrichtung | Art der Biegebeanspruchung | Anzahl der Proben | Verteilungskennwerte                 | Biegefestigkeit <sup>1)</sup><br>f <sub>m</sub> | Biegefestigkeit <sup>2)</sup><br>f <sub>m</sub> | Rohdichte <sup>2)</sup><br>ρ <sub>12</sub> | Holzfeuchte <sup>2)</sup><br>u |
|---|------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------|--------------------------------------|---|---|--|--------------------------------|
| -   | -                | -                            | -                          | -                 | -                                    | N/mm <sup>2</sup>                               | N/mm <sup>2</sup>                               | kg/m <sup>3</sup>                          | %                              |
| 1/L                                       | 20/6,2           | PB                           | F                          | 10                | Mittelwert                           | 39.3  | 39.3  | 432  | 16.2                           |
|   |                  |                              |                            |                   | Standardabweichung                   | 7.2   | 7.2   | 42   | 0.5                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Variationskoeff. [%]                 | 18.2  | 18.2  | 9.7  | 3.4                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Minimalwert                          | 27.6  | 27.6  | 392  | 15.0                           |
|   |                  |                              |                            |                   | 5%-Fraktile nach Lognormalverteilung | 28.9  | 28.9  | -  | -                              |
|   |                  |                              | H                          | 10                | Mittelwert                           | 34.0  | 34.0  | 409  | 15.1                           |
|   |                  |                              |                            |                   | Standardabweichung                   | 6.0   | 6.0   | 57   | 5.0                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Variationskoeff. [%]                 | 17.7  | 17.7  | 14.0                                       | 32.8                           |
|   |                  |                              |                            |                   | Minimalwert                          | 25.1  | 25.1  | 352  | 1.2                            |
|   |                  |                              |                            |                   | 5%-Fraktile nach Lognormalverteilung | 24.8  | 24.8  | -  | -                              |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

<sup>2)</sup> Alle Proben

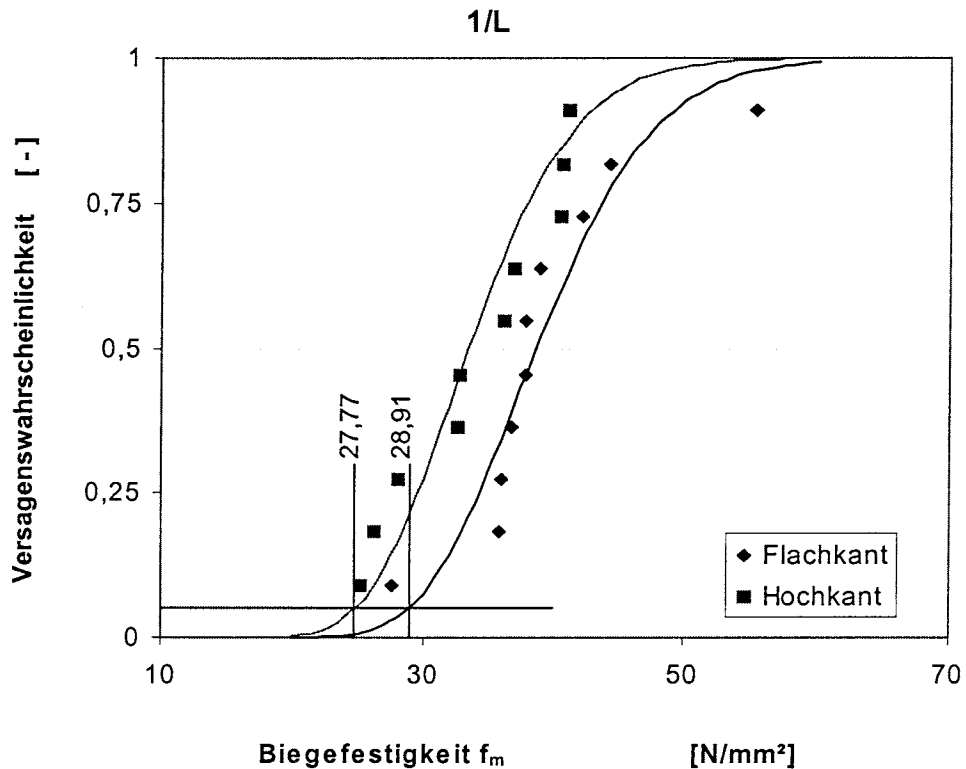
**Tabelle B2-29b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 1/L

Querschnittsabmessungen b × h : 200 mm × 80 mm  
 Klebstoff : Melaminharz-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

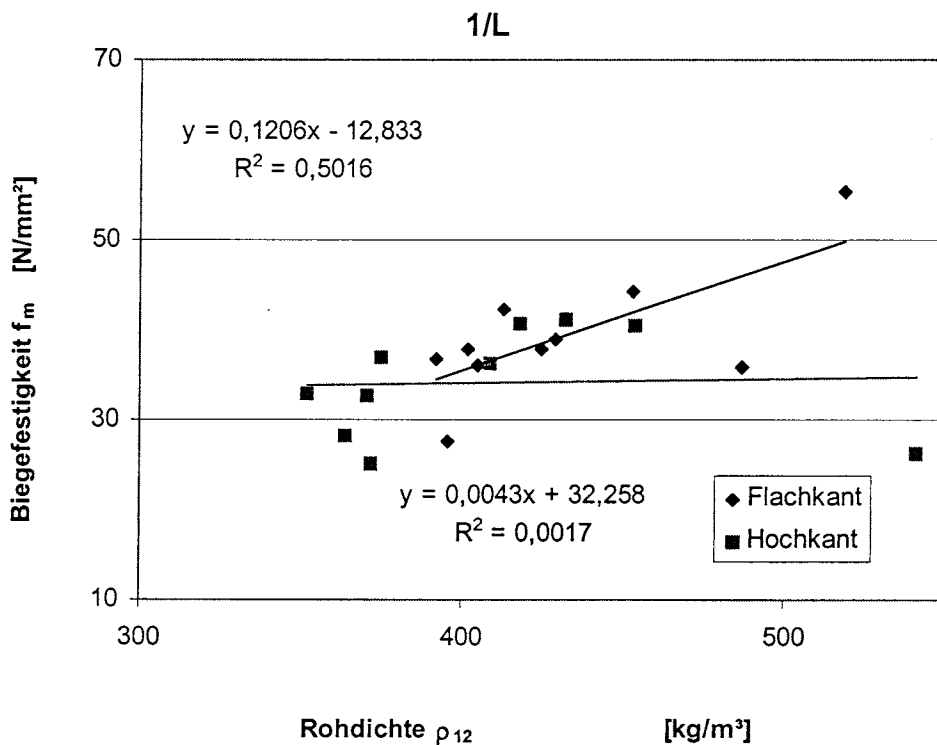
| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Verhältnis der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeit bei Hoch- und Flachkantprüfung | Verhältnis der Keilzinken-Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |             |              | Verhältnis der mittleren Rohdichten von Flach- und Hochkantbiegeproben |
|---|------------------|--------------------|-----------|---|---|-------------|--------------|--|
|   |                  |                    |           |   | Mittelwerte   | 5%-Fraktile | Minimalwerte |  |
| 1/L                                       | 20/6,2           | PB                 | Melamin   | 0,97  | 1,15  | 1,17        | 1,10         | 1,06   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-29c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeitsversuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 1/L



**Bild B2-29a** Kumulative Häufigkeiten und angepasste Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/L**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-29b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/L**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>u | Bruchart |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|----------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                     | -        |
| 1/M   | F                                  | 1                      | 57.5                     | 464                      | 11.8                  | S        |
|   |                                    | 2                      | 58.3                     | 459                      | 13.4                  | S        |
|   |                                    | 3                      | 50.3                     | 437                      | 12.1                  | M        |
|   |                                    | 4                      | 39.7                     | 403                      | 13.1                  | G        |
|   |                                    | 5                      | 55.6                     | 471                      | 12.7                  | S        |
|   |                                    | 6                      | 59.2                     | 479                      | 14.1                  | G        |
|   |                                    | 7                      | 44.1                     | 398                      | 12.9                  | S        |
|   |                                    | 8                      | 49.8                     | 487                      | 12.4                  | S        |
|   |                                    | 9                      | 42.1                     | 417                      | 14.4                  | S        |
|   |                                    | 10                     | 48.4                     | 453                      | 10.9                  | G        |
|   | H                                  | 1                      | 56.4                     | 439                      | 13.8                  | A        |
|   |                                    | 2                      | 58.1                     | 455                      | 13.6                  | S        |
|   |                                    | 3                      | 53.0                     | 407                      | 11.6                  | G        |
|   |                                    | 4                      | 45.3                     | 412                      | 12.6                  | M        |
|   |                                    | 5                      | 47.8                     | 473                      | 11.4                  | M        |
|   |                                    | 6                      | 54.8                     | 467                      | 12.6                  | S        |
|   |                                    | 7                      | 56.2                     | 421                      | 12.8                  | G        |
|   |                                    | 8                      | 42.5                     | 394                      | 14.1                  | G        |
|   |                                    | 9                      | 49.9                     | 461                      | 12.4                  | S        |
|   |                                    | 10                     | 48.4                     | 436                      | 13.7                  | M        |

**Tabelle B2-30a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der Versuchsserie 1/M mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

|                               |   |                                  |
|-------------------------------|---|----------------------------------|
| Querschnittsabmessungen b × h | : | 195 mm × 97,5 mm                 |
| Keilzinkenprofil              | : | 20/6,2                           |
| Keilzinken-Fertigungsrichtung | : | rechtwinklig zur Breitseite (RB) |
| Klebstoff                     | : | 1Komponenten PU-Klebstoff        |
| Holzart                       | : | Fichte                           |
| besondere Fertigungsparameter | : | keine                            |

| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Keilzinkenfertigungsrichtung | Art der Biegebeanspruchung | Anzahl der Proben                  | Verteilungskennwerte                 | Biegefestigkeit <sup>1)</sup><br>f <sub>m</sub> | Biegefestigkeit <sup>2)</sup><br>f <sub>m</sub> | Rohdichte <sup>2)</sup><br>ρ <sub>12</sub> | Holzfeuchte <sup>2)</sup><br>u |
|---|------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|---|---|--|--------------------------------|
| -   | -                | -                            | -                          | -                                  | -                                    | N/mm <sup>2</sup>                               | N/mm <sup>2</sup>                               | kg/m <sup>3</sup>                          | %                              |
| 1/M                                       | 20/6,2           | RB                           | F                          | 10 <sup>2</sup> (10 <sup>1</sup> ) | Mittelwert                           | 50.5  | 50.5  | 447  | 12.8                           |
|   |                  |                              |                            |                                    | Standardabweichung                   | 7.0   | 7.0   | 32   | 1.1                            |
|   |                  |                              |                            |                                    | Variationskoeff. [%]                 | 13.9  | 13.9  | 7.1  | 8.2                            |
|   |                  |                              |                            |                                    | Minimalwert                          | 39.7  | 39.7  | 398  | 10.9                           |
|   |                  |                              |                            |                                    | 5%-Fraktile nach Lognormalverteilung | 39.6  | 39.6  | -  | -                              |
|   |                  |                              | H                          | 10 <sup>2</sup> (9 <sup>1</sup> )  | Mittelwert                           | 50.7  | 51.2  | 437  | 12.9                           |
|   |                  |                              |                            |                                    | Standardabweichung                   | 5.2   | 5.2   | 27   | 0.9                            |
|   |                  |                              |                            |                                    | Variationskoeff. [%]                 | 10.3  | 10.2  | 6.3  | 7.2                            |
|   |                  |                              |                            |                                    | Minimalwert                          | 42.5  | 56.4  | 394  | 11.4                           |
|   |                  |                              |                            |                                    | 5%-Fraktile nach Lognormalverteilung | 42.5  | 43.0  | -  | -                              |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

<sup>2)</sup> Alle Proben

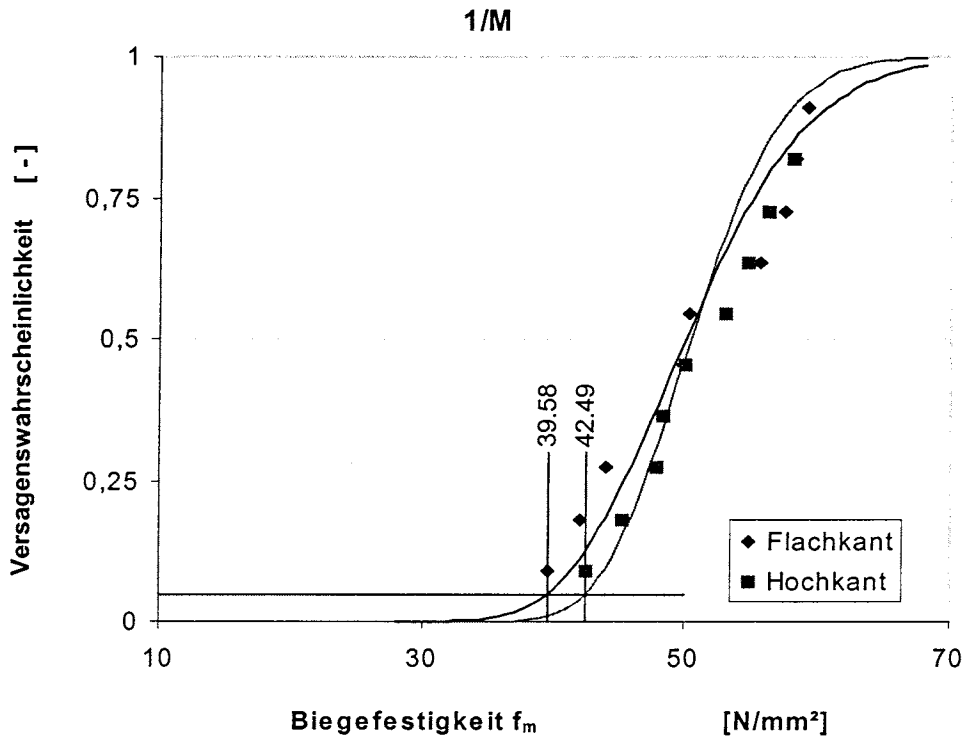
**Tabelle B2-30b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 1/M

Querschnittsabmessungen b × h : 195 mm × 97,5 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

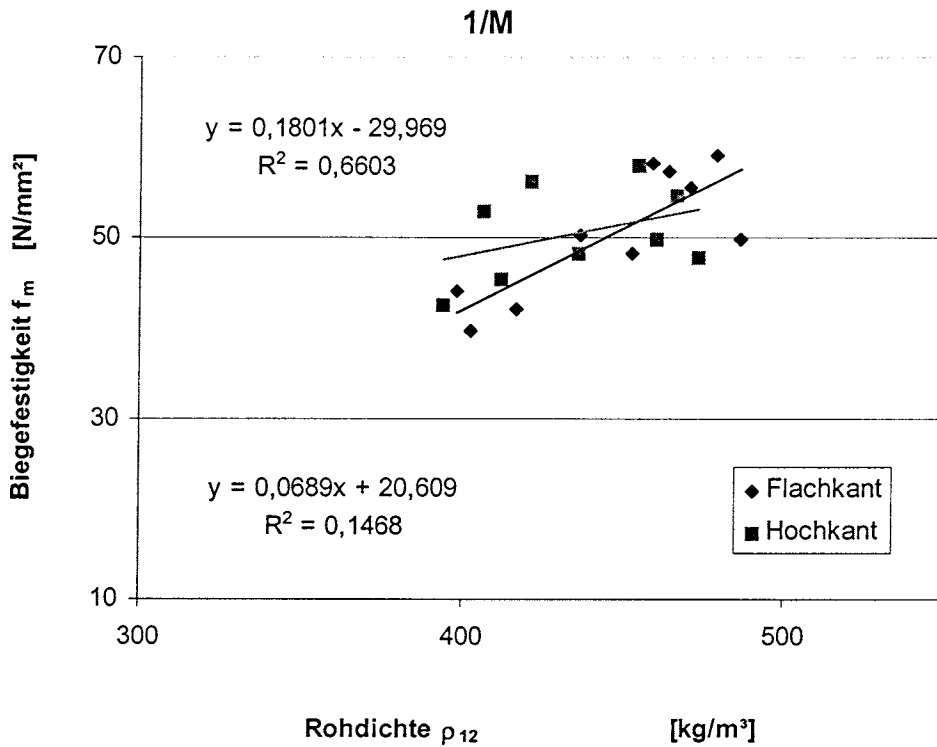
| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Verhältnis der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeit bei Hoch- und Flachkantprüfung | Verhältnis der Keilzinken-Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |             |              | Verhältnis der mittleren Rohdichten von Flach- und Hochkantbiegeproben |
|---|------------------|--------------------|-----------|---|---|-------------|--------------|--|
|   |                  |                    |           |   | Mittelwerte   | 5%-Fraktile | Minimalwerte |  |
| 1/M                                       | 20/6,2           | RB                 | PU        | 0,74  | 1,00  | 0,93        | 0,93         | 1,02   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-30c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeitsversuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 1/M



**Bild B2-30a** Kumulative Häufigkeiten und angepaßte Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/M**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-30b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/M**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>$u$ | Bruchart |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|----------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                       | -        |
| 1/N   | F                                  | 1                      | 54,4                     | 519                      | 12,1                    | G        |
|   |                                    | 2                      | 53,0                     | 539                      | 14,4                    | S        |
|   |                                    | 3                      | 62,9                     | 547                      | 13,1                    | M        |
|   |                                    | 4                      | 60,4                     | 544                      | 14,5                    | M        |
|   |                                    | 5                      | 60,0                     | 492                      | 14,2                    | S        |
|   |                                    | 6                      | 50,6                     | 499                      | 15,0                    | A        |
|   |                                    | 7                      | 55,1                     | 460                      | 14,7                    | G        |
|   |                                    | 8                      | 49,6                     | 500                      | 15,6                    | G        |
|   |                                    | 9                      | 56,0                     | 550                      | 14,6                    | S        |
|   |                                    | 10                     | 57,2                     | 508                      | 14,2                    | S        |
|   | H                                  | 1                      | 50,9                     | 518                      | 14,0                    | A        |
|   |                                    | 2                      | 33,8                     | 548                      | 13,1                    | S        |
|   |                                    | 3                      | 46,6                     | 548                      | 13,7                    | M        |
|   |                                    | 4                      | 57,7                     | 484                      | 14,4                    | G        |
|   |                                    | 5                      | 48,2                     | 495                      | 16,6                    | M        |
|   |                                    | 6                      | 43,2                     | 530                      | 15,1                    | S        |
|   |                                    | 7                      | 48,2                     | 514                      | 15,9                    | S        |
|   |                                    | 8                      | 40,7                     | 475                      | 12,5                    | A        |
|   |                                    | 9                      | 52,8                     | 525                      | 14,2                    | A        |
|   |                                    | 10                     | 41,6                     | 536                      | 12,2                    | M        |

**Tabelle B2-31a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der Versuchsserie 1/N mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

|                                      |   |                                  |
|--------------------------------------|---|----------------------------------|
| Querschnittsabmessungen $b \times h$ | : | 220 mm $\times$ 79 mm            |
| Keilzinkenprofil                     | : | 20/6,2                           |
| Keilzinken-Fertigungsrichtung        | : | rechtwinklig zur Breitseite (RB) |
| Klebstoff                            | : | 1Komponenten PU-Klebstoff        |
| Holzart                              | : | Kiefer                           |
| besondere Fertigungsparameter        | : | keine                            |



| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Keilzinkenfertigungsrichtung | Art der Biegebeanspruchung | Anzahl der Proben                 | Verteilungskennwerte                 | Biegefestigkeit <sup>1)</sup><br>f <sub>m</sub> | Biegefestigkeit <sup>2)</sup><br>f <sub>m</sub> | Rohdichte <sup>2)</sup><br>ρ <sub>12</sub> | Holzfeuchte <sup>2)</sup><br>u |
|---|------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|---|---|--|--------------------------------|
| -   | -                | -                            | -                          | -                                 | -                                    | N/mm <sup>2</sup>                               | N/mm <sup>2</sup>                               | kg/m <sup>3</sup>                          | %                              |
| 1/N                                       | 20/6,2           | RB                           | F                          | 10 <sup>2</sup> (9 <sup>1</sup> ) | Mittelwert                           | 56.5  | 55.9  | 516  | 14.2                           |
|   |                  |                              |                            |                                   | Standardabweichung                   | 4.1   | 4.3   | 29   | 1.4                            |
|   |                  |                              |                            |                                   | Variationskoeff. [%]                 | 7.3   | 7.7   | 5.7  | 9.9                            |
|   |                  |                              |                            |                                   | Minimalwert                          | 49.6  | 49.6  | 460  | 12.2                           |
|   |                  |                              |                            |                                   | 5%-Fraktile nach Lognormalverteilung | 49.9  | 49.1  | -  | -                              |
|   |                  |                              | H                          | 10 <sup>2</sup> (7 <sup>1</sup> ) | Mittelwert                           | 45.6  | 46.4  | 517  | 14.2                           |
|   |                  |                              |                            |                                   | Standardabweichung                   | 7.3   | 6.8   | 25   | 1.0                            |
|   |                  |                              |                            |                                   | Variationskoeff. [%]                 | 16.0  | 14.7  | 4.9  | 6.9                            |
|   |                  |                              |                            |                                   | Minimalwert                          | 33.8  | 33.8  | 475  | 12.1                           |
|   |                  |                              |                            |                                   | 5%-Fraktile nach Lognormalverteilung | 34.4  | 35.7  | -  | -                              |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

<sup>2)</sup> Alle Proben

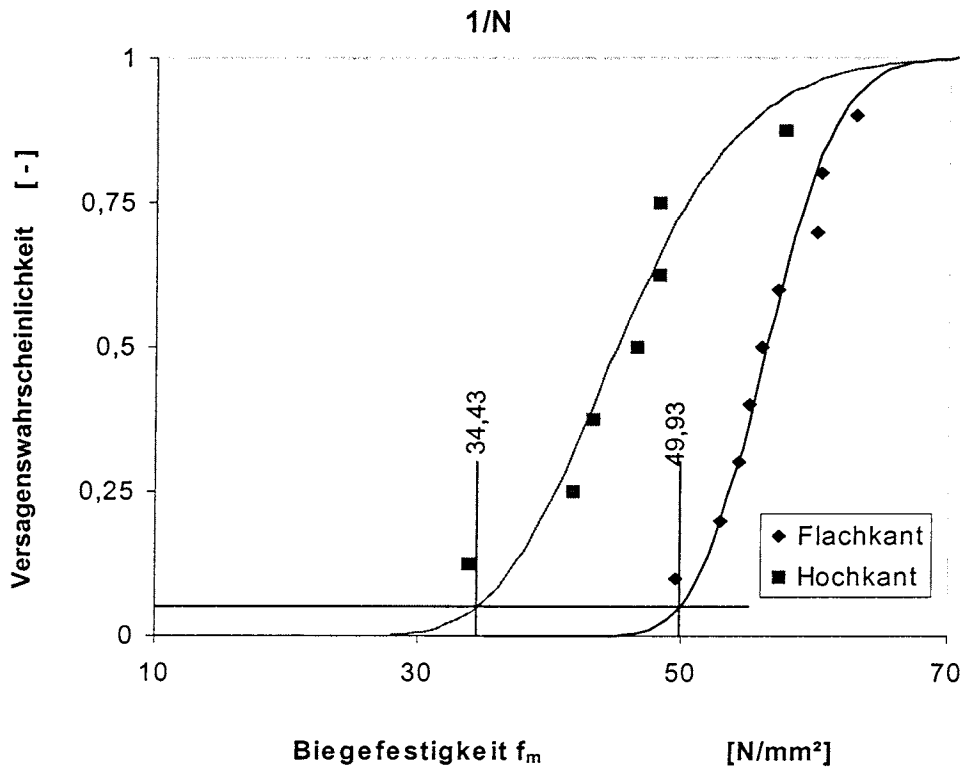
**Tabelle B2-31b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 1/N

Querschnittsabmessungen b × h : 220 mm × 79 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Kiefer  
 Sortierklasse : S 10

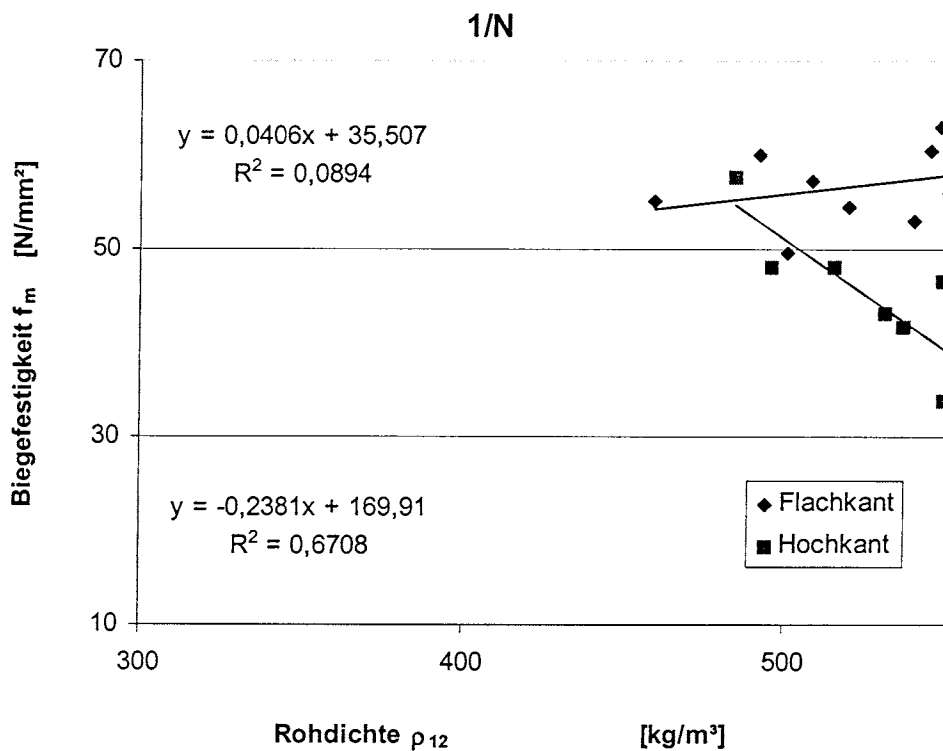
| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Verhältnis der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeit bei Hoch- und Flachkantprüfung | Verhältnis der Keilzinken-Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |             |              | Verhältnis der mittleren Rohdichten von Flach- und Hochkantbiegeproben |
|---|------------------|--------------------|-----------|---|---|-------------|--------------|--|
|   |                  |                    |           |   | Mittelwerte   | 5%-Fraktile | Minimalwerte |  |
| 1/N                                       | 20/6,2           | RB                 | PU        | 2.19  | 1.24  | 1.45        | 1.46         | 0.99   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-31c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeitsversuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 1/N



**Bild B2-31a** Kumulative Häufigkeiten und angepasste Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der Versuchsserie 1/N  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-31b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der Versuchsserie 1/N  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>$u$ | Bruchart    |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                       | -           |
| 2/N   | F                                  | 1                      | 44,3                     | 443                      | 11,8                    | 60A 40G     |
|   |                                    | 2                      | 47,5                     | 444                      | 11,2                    | 65A 35G     |
|   |                                    | 3                      | 45,6                     | 370                      | 11,8                    | A           |
|   |                                    | 4                      | 34,9                     | 370                      | 12,0                    | 85G 15A     |
|   |                                    | 5                      | 51,7                     | 412                      | 11,8                    | 45A 35G 20S |
|   |                                    | 6                      | 38,3                     | 372                      | 12,1                    | 60G 30S 10A |
|   |                                    | 7                      | 29,7                     | 536                      | 10,4                    | 75A 25S     |
|   |                                    | 8                      | 32,8                     | 355                      | 13,7                    | 80G 20A     |
|   |                                    | 9                      | 55,3                     | 434                      | 12,7                    | 70A 30G     |
|   |                                    | 10                     | 51,7                     | 569                      | 10,2                    | S           |
|   |                                    | 11                     | 53,2                     | 437                      | 11,4                    | 50G 50A     |
|   |                                    | 12                     | 51,7                     | 394                      | 10,8                    | A           |
|   |                                    | 13                     | 56,3                     | 421                      | 11,3                    | 75A 20G 5S  |
|   |                                    | 14                     | 56,0                     | 425                      | 12,0                    | 85G 15A     |
|   |                                    | 15                     | -                        | -                        | -                       | -           |
|   | H                                  | 1                      | 40,5                     | 546                      | 10,6                    | 85A 15G     |
|   |                                    | 2                      | 25,6                     | 360                      | 12,1                    | 75A 15G 10S |
|   |                                    | 3                      | 52,4                     | 448                      | 12,9                    | 80S 20G     |
|   |                                    | 4                      | 32,9                     | 371                      | 13,8                    | 60A 40G     |
|   |                                    | 5                      | 43,1                     | 365                      | 12,0                    | 40A 30G 30S |
|   |                                    | 6                      | 58,0                     | 366                      | 11,8                    | 70S 25A 5G  |
|   |                                    | 7                      | 40,6                     | 515                      | 12,1                    | A           |
|   |                                    | 8                      | 49,0                     | 503                      | 14,7                    | A           |
|   |                                    | 9                      | 51,6                     | 585                      | 11,7                    | 80S 20A     |
|   |                                    | 10                     | 36,8                     | 584                      | 11,9                    | A           |
|   |                                    | 11                     | 37,7                     | 490                      | 12,0                    | A           |
|   |                                    | 12                     | 37,9                     | 483                      | 13,6                    | 50S 50A     |
|   |                                    | 13                     | 23,3                     | 441                      | 10,7                    | 80S 20A     |
|   |                                    | 14                     | 31,8                     | 435                      | 12,0                    | 65G 35A     |
|   |                                    | 15                     | 13,3                     | 408                      | 11,1                    | A           |

<sup>a)</sup> Probe wegen unzulässiger Astgröße/Astabstand im Bereich der Keilzinkung nicht geprüft

**Tabelle B2-32a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der Versuchsserie 2/N mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

|                               |   |                                  |
|-------------------------------|---|----------------------------------|
| Querschnittsabmessungen b × h | : | 154 mm × 60 mm                   |
| Keilzinkenprofil              | : | 20/6,2                           |
| Keilzinken-Fertigungsrichtung | : | rechtwinklig zur Breitseite (RB) |
| Klebstoff                     | : | 1Komponenten PU-Klebstoff        |
| Holzart                       | : | Kiefer                           |
| besondere Fertigungsparameter | : | keine                            |

| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Keilzinkenfertigungsrichtung | Art der Biegebeanspruchung | Anzahl der Proben                    | Verteilungskennwerte                    | Biegefestigkeit <sup>1)</sup><br>$f_m$ | Biegefestigkeit <sup>2)</sup><br>$f_m$ | Rohdichte <sup>2)</sup><br>$\rho_{12}$ | Holzfeuchte <sup>2)</sup><br>$u$ |
|---|------------------|------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|---|--|--|--|----------------------------------|
| -   | -                | -                            | -                          | -                                    | -                                       | N/mm <sup>2</sup>                      | N/mm <sup>2</sup>                      | kg/m <sup>3</sup>                      | %                                |
| 2/N                                       | 20/6,2           | RB                           | F                          | 14 <sup>2)</sup> (12 <sup>1)</sup> ) | Mittelwert                              | 46,0                                   | 46,3                                   | 427                                    | 11,7                             |
|   |                  |                              |                            |                                      | Standardabweichung                      | 9,7                                    | 9,1                                    | 61                                     | 0,9                              |
|   |                  |                              |                            |                                      | Variationskoeff. [%]                    | 21,1                                   | 19,5                                   | 14,3                                   | 7,7                              |
|   |                  |                              |                            |                                      | Minimalwert                             | 29,7                                   | 29,7                                   | 355                                    | 10,2                             |
|   |                  |                              |                            |                                      | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 30,9                                   | 32,0                                   | -                                      | -                                |
|   |                  |                              | H                          | 15 <sup>2)</sup> (10 <sup>1)</sup> ) | Mittelwert                              | 39,7                                   | 38,3                                   | 460                                    | 12,2                             |
|   |                  |                              |                            |                                      | Standardabweichung                      | 11,7                                   | 12,0                                   | 78                                     | 1,1                              |
|   |                  |                              |                            |                                      | Variationskoeff. [%]                    | 29,5                                   | 31,2                                   | 16,9                                   | 9,3                              |
|   |                  |                              |                            |                                      | Minimalwert                             | 23,3                                   | 13,3                                   | 360                                    | 10,6                             |
|   |                  |                              |                            |                                      | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 23,0                                   | 19,5                                   | -                                      | -                                |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

<sup>2)</sup> Alle geprüften Proben

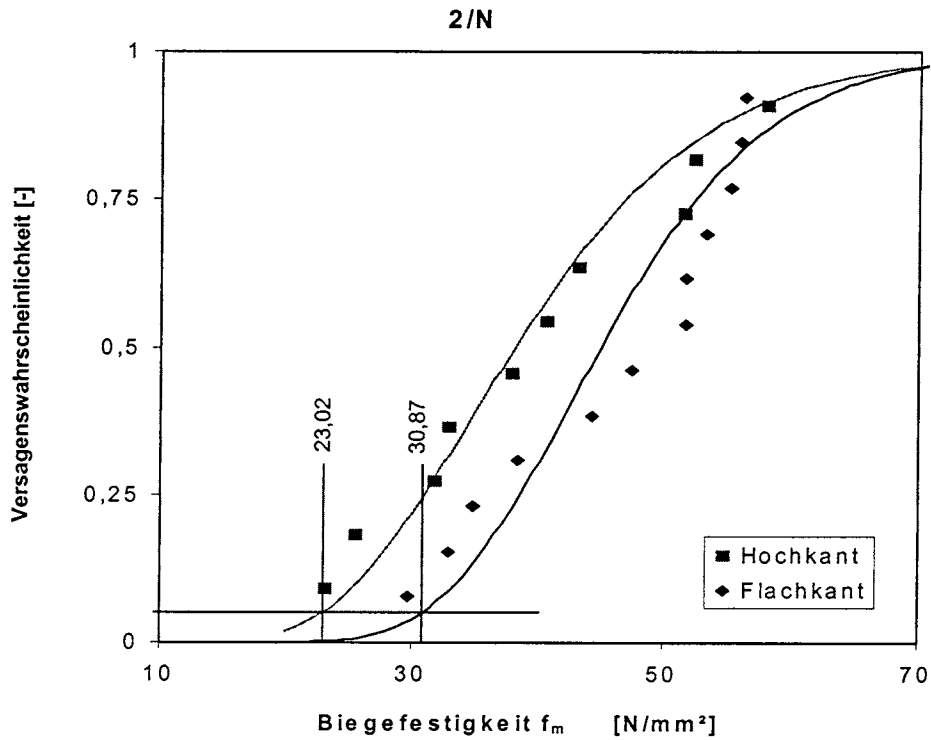
**Tabelle B2-32b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 2/N

Querschnittsabmessungen b × h : 154 mm × 60 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Kiefer  
 Sortierklasse : S 10

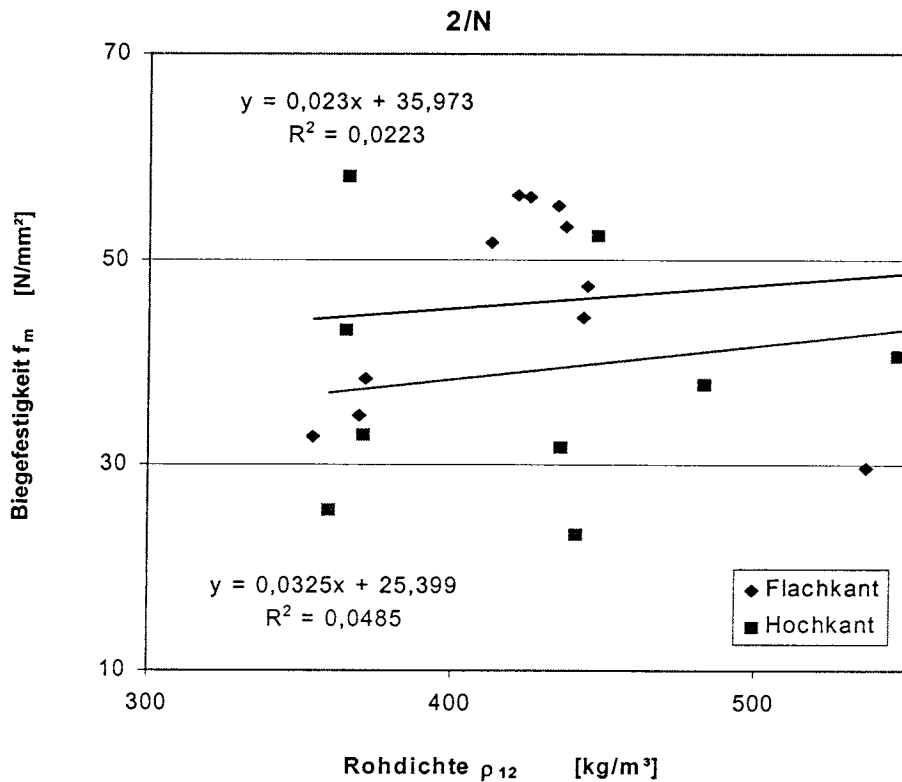
| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Verhältnis der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeit bei Hoch- und Flachkantprüfung | Verhältnis der Keilzinken-Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |             |              | Verhältnis der mittleren Rohdichten von Flach- und Hochkantbiegeproben |
|---|------------------|--------------------|-----------|---|---|-------------|--------------|--|
|   |                  |                    |           |   | Mittelwerte   | 5%-Fraktile | Minimalwerte |  |
| 2/N                                       | 20/6,2           | RB                 | PU        | 0.72  | 1.16  | 1.34        | 1.27         | 0.99   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-32c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeits-Versuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 2/N



**Bild B2-32a** Kumulative Häufigkeiten und angepasste Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 2/N**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-32b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 2/N**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>$u$ | Bruchart    |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                       | -           |
| 3/N   | F                                  | 1                      | 59.5                     | 417                      | 10.1                    | 60S 40G     |
|   |                                    | 2                      | 57.2                     | 440                      | 10.2                    | 50S 50G     |
|   |                                    | 3                      | 55.4                     | 416                      | 10.7                    | 30A 70S     |
|   |                                    | 4                      | 39.2                     | 425                      | 10.7                    | 80G 20A     |
|   |                                    | 5                      | 40.6                     | 433                      | 10.8                    | G           |
|   |                                    | 6                      | 56.0                     | 423                      | 10.6                    | S           |
|   |                                    | 7                      | 52.3                     | 410                      | 10.7                    | S           |
|   |                                    | 8                      | 44.5                     | 418                      | 11.4                    | 90G 10S     |
|   |                                    | 9                      | 56.8                     | 423                      | 10.7                    | 60S 40A     |
|   |                                    | 10                     | 53.1                     | 453                      | 10.9                    | 50S 50G     |
|   | H                                  | 1                      | 33.9                     | 429                      | 10.7                    | 50A 50G     |
|   |                                    | 2                      | 45.6                     | 440                      | 12.0                    | A           |
|   |                                    | 3                      | 25.2                     | 448                      | 11.7                    | 40A 60G     |
|   |                                    | 4                      | 44.4                     | 427                      | 12.1                    | S           |
|   |                                    | 5                      | 43.5                     | 474                      | 11.5                    | 50S 50G     |
|   |                                    | 6                      | 35.0                     | 441                      | 12.3                    | 20A 80S     |
|   |                                    | 7                      | 44.8                     | 444                      | 12.5                    | A           |
|   |                                    | 8                      | 44.8                     | 449                      | 12.2                    | 80A 10S 10G |
|   |                                    | 9                      | 36.5                     | 413                      | 10.9                    | 50A 50S     |
|   |                                    | 10                     | 50.6                     | 451                      | 11.4                    | A           |

**Tabelle B2-33a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der Versuchsserie 3/N mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

|                                      |   |                                  |
|--------------------------------------|---|----------------------------------|
| Querschnittsabmessungen $b \times h$ | : | 180 mm $\times$ 80 mm            |
| Keilzinkenprofil                     | : | 20/6,2                           |
| Keilzinken-Fertigungsrichtung        | : | rechtwinklig zur Breitseite (RB) |
| Klebstoff                            | : | 1Komponenten PU-Klebstoff        |
| Holzart                              | : | Kiefer                           |
| besondere Fertigungsparameter        | : | keine                            |

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Keilzinkenfertigungsrichtung | Art der Biegebeanspruchung | Anzahl der Proben                  | Verteilungskennwerte                    | Biegefestigkeit <sup>1)</sup><br>f <sub>m</sub> | Biegefestigkeit <sup>2)</sup><br>f <sub>m</sub> | Rohdichte <sup>2)</sup><br>ρ <sub>12</sub> | Holzfeuchte <sup>2)</sup><br>u |
|--|------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------------|---|---|---|--|--------------------------------|
| -  | -                | -                            | -                          | -                                  | -                                       | N/mm <sup>2</sup>                               | N/mm <sup>2</sup>                               | kg/m <sup>3</sup>                          | %                              |
| 3/N  | 20/6,2           | RB                           | F                          | 10 <sup>2</sup> (10 <sup>1</sup> ) | Mittelwert                              | 51.5  | 51.5  | 426  | 10.7                           |
|  |                  |                              |                            |                                    | Standardabweichung                      | 7.3   | 7.3   | 13   | 0.4                            |
|  |                  |                              |                            |                                    | Variationskoeff. [%]                    | 14.2  | 14.2  | 3.0  | 3.4                            |
|  |                  |                              |                            |                                    | Minimalwert                             | 39.2  | 39.2  | 410  | 10.1                           |
|  |                  |                              |                            |                                    | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 39.7  | 39.7  | -  | -                              |
|  |                  |                              | H                          | 10 <sup>2</sup> (7 <sup>1</sup> )  | Mittelwert                              | 37.6  | 40.4  | 441  | 11.7                           |
|  |                  |                              |                            |                                    | Standardabweichung                      | 7.2   | 7.6   | 16   | 0.6                            |
|  |                  |                              |                            |                                    | Variationskoeff. [%]                    | 19.1  | 18.7  | 3.7  | 5.1                            |
|  |                  |                              |                            |                                    | Minimalwert                             | 25.2  | 25.2  | 413  | 10.7                           |
|  |                  |                              |                            |                                    | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 26.3  | 28.3  | -  | -                              |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

<sup>2)</sup> Alle Proben

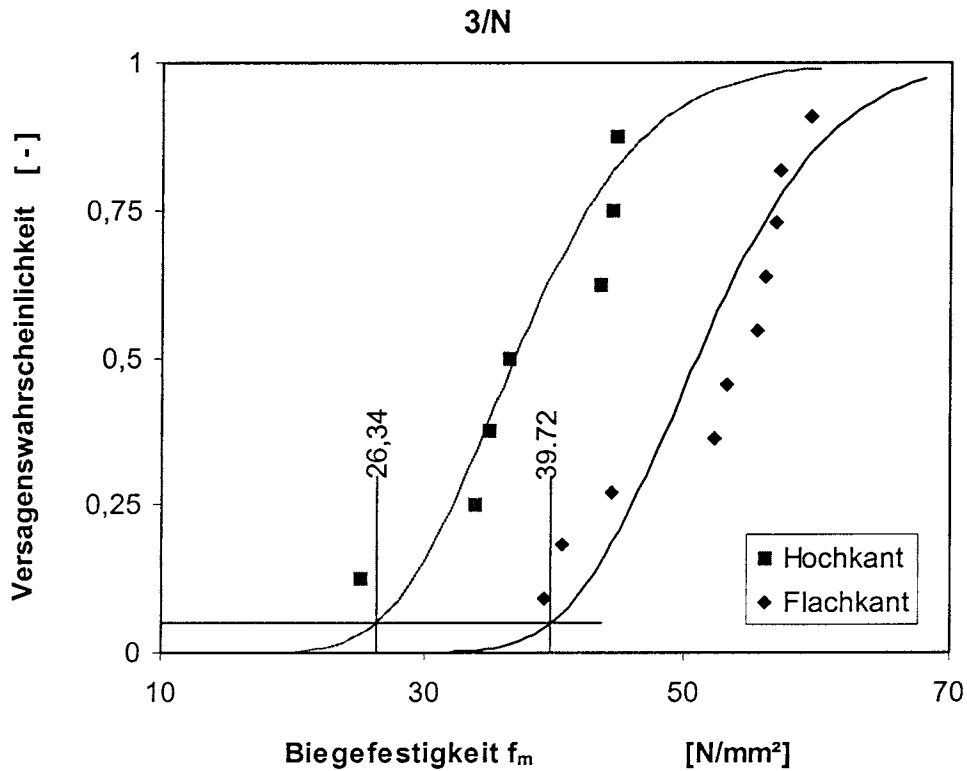
**Tabelle B2-33b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 3/N

Querschnittsabmessungen b × h : 180 mm × 80 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Kiefer  
 Sortierklasse : S 10

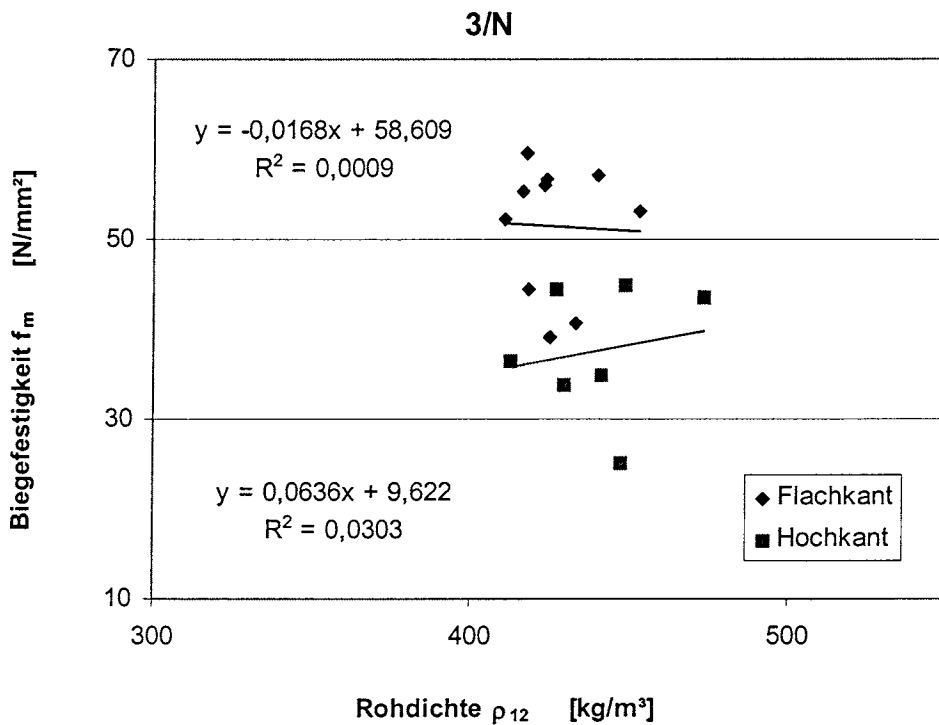
| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Verhältnis der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeit bei Hoch- und Flachkantprüfung | Verhältnis der Keilzinken-Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |             |              | Verhältnis der mittleren Rohdichten von Flach- und Hochkantbiegeproben |
|--|------------------|--------------------|-----------|---|---|-------------|--------------|--|
|  |                  |                    |           |   | Mittelwerte   | 5%-Fraktile | Minimalwerte |  |
| 3/N  | 20/6,2           | RB                 | PU        | 1.34  | 1.37  | 1.51        | 1.55         | 0.97   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-33c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> der Biegefestigkeits-Versuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 3/N



**Bild B2-33a** Kumulative Häufigkeiten und angepaßte Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 3/N**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-33b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 3/N**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



| lfd. Versuchs-<br>nr. /<br>lfd. Firmen-<br>be-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>u | Bruchart    |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                     | -           |
| 4/N   | F                                  | 1                      | 42,2                     | 389                      | 17,7                  | 10A 60S 30G |
|   |                                    | 2                      | 45,7                     | 383                      | 18,0                  | 10A 90S     |
|   |                                    | 3                      | 49,0                     | 401                      | 17,0                  | 10A 70S 20G |
|   |                                    | 4                      | 46,5                     | 443                      | 16,5                  | 10S 40S 50G |
|   |                                    | 5                      | 41,8                     | 426                      | 19,4                  | 10A 90S     |
|   |                                    | 6                      | 23,3                     | 369                      | 15,9                  | 70A 30G     |
|   |                                    | 7                      | 38,5                     | 434                      | 16,5                  | 20A 70S 10G |
|   |                                    | 8                      | 40,3                     | 370                      | 16,0                  | 10A 30S 60G |
|   |                                    | 9                      | 42,8                     | 392                      | 16,1                  | 30A 20S 50G |
|   |                                    | 10                     | 43,0                     | 392                      | 16,6                  | 30A 30S 40G |
|   |                                    | 11                     | 37,0                     | 418                      | 18,1                  | 90A 10S     |
|   |                                    | 12                     | 37,1                     | 400                      | 16,8                  | 30A 60S 10G |
|   |                                    | 13                     | 43,9                     | 438                      | 17,5                  | 30A 70S     |
|   |                                    | 14                     | 34,8                     | 441                      | 16,2                  | 50A 40S 10G |
|   |                                    | 15                     | 56,9                     | 465                      | 19,5                  | 10A 90S     |
|   | H                                  | 1                      | 42,1                     | 448                      | 15,8                  | A           |
|   |                                    | 2                      | 42,4                     | 476                      | 13,5                  | A           |
|   |                                    | 3                      | 39,7                     | 471                      | 14,9                  | A           |
|   |                                    | 4                      | 42,1                     | 400                      | 12,9                  | 70A 30G     |
|   |                                    | 5                      | 39,5                     | 432                      | 13,0                  | 20A 20S 60G |
|   |                                    | 6                      | 40,8                     | 442                      | 16,7                  | 30A 30S 40G |
|   |                                    | 7                      | 37,9                     | 420                      | 13,9                  | 70A 10S 20G |
|   |                                    | 8                      | 33,3                     | 349                      | 17,6                  | 40A 60S     |
|   |                                    | 9                      | 51,7                     | 433                      | 16,1                  | 50A 50S     |
|   |                                    | 10                     | 45,0                     | 344                      | 15,1                  | 60A 40S     |
|   |                                    | 11                     | 56,3                     | 548                      | 15,7                  | 80A 10S 10G |
|   |                                    | 12                     | 33,2                     | 359                      | 12,9                  | 10A 50S 40G |
|   |                                    | 13                     | 37,7                     | 371                      | 18,5                  | A           |
|   |                                    | 14                     | 37,9                     | 500                      | 15,8                  | 90A 10S     |
|   |                                    | 15                     | 31,6                     | 444                      | 15,5                  | A           |

**Tabelle B2-34a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der **Versuchsserie 4/N** mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

- Querschnittsabmessungen b × h : 180 mm × 80 mm
- Keilzinkenprofil : 20/6,2
- Keilzinken-Fertigungsrichtung : rechtwinklig zur Breitseite (RB)
- Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff
- Holzart : Kiefer
- besondere Fertigungsparameter : keine

| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Keilzinkenfertigungsrichtung | Art der Biegebeanspruchung | Anzahl der Proben | Verteilungskennwerte                    | Biegefestigkeit <sup>1)</sup><br>f <sub>m</sub> | Rohdichte <sup>1)</sup><br>ρ <sub>12</sub> | Holzfeuchte <sup>1)</sup><br>u |
|---|------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------|---|---|--|--------------------------------|
| -   | -                | -                            | -                          | -                 | -                                       | N/mm <sup>2</sup>                               | kg/m <sup>3</sup>                          | %                              |
| 4/N                                       | 20/6,2           | RB                           | F                          | 15                | Mittelwert                              | 41,5  | 411  | 17,2                           |
|   |                  |                              |                            |                   | Standardabweichung                      | 7,4   | 29   | 1,2                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Variationskoeff. [%]                    | 17,9  | 7,2  | 6,7                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Minimalwert                             | 23,3  | 369  | 15,9                           |
|   |                  |                              |                            |                   | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 29,5  | -  | -                              |
|   |                  |                              | H                          | 10                | Mittelwert                              | 41,8  | 423  | 15,2                           |
|   |                  |                              |                            |                   | Standardabweichung                      | 7,4   | 65   | 1,7                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Variationskoeff. [%]                    | 17,8  | 15,5                                       | 11,2                           |
|   |                  |                              |                            |                   | Minimalwert                             | 33,2  | 344  | 12,9                           |
|   |                  |                              |                            |                   | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 31,1  | -  | -                              |

<sup>1)</sup> Nur von Proben mit Keilzinkenversagen

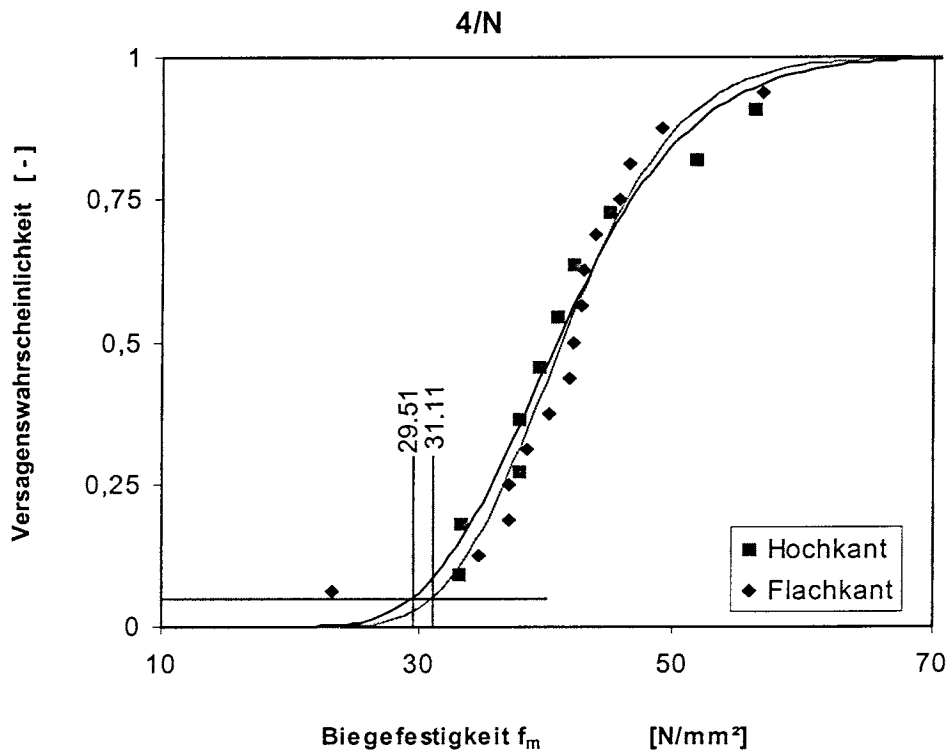
**Tabelle B2-34b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 4/N

Querschnittsabmessungen b × h : 180 mm × 80 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Kiefer  
 Sortierklasse : S 10

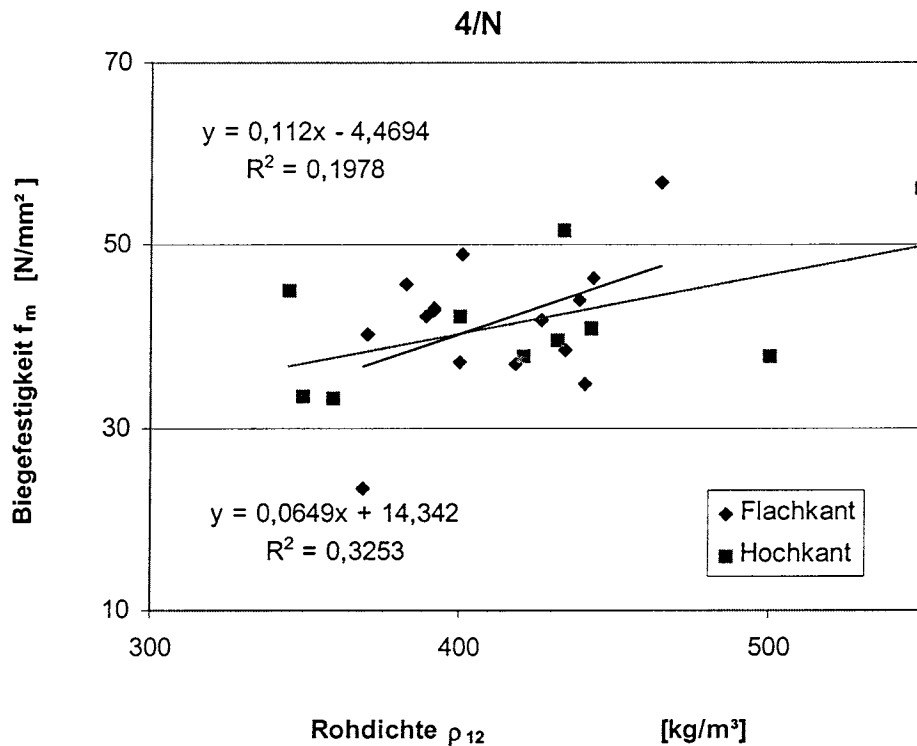
| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Verhältnis der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeit bei Hoch- und Flachkantprüfung | Verhältnis der Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |             |              | Verhältnis der mittleren Rohdichten von Flach- und Hochkantbiegeproben |
|---|------------------|--------------------|-----------|---|--|-------------|--------------|--|
|   |                  |                    |           |   | Mittelwerte  | 5%-Fraktile | Minimalwerte |  |
| 4/N                                       | 20/6,2           | RB                 | PU        | 1,00  | 0,99   | 0,95        | 0,70         | 0,97   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-34c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> der Biegefestigkeits-Versuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 4/N



**Bild B2-34a** Kumulative Häufigkeiten und angepaßte Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 4/N**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-34b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 4/N**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>$u$ | Bruchart |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|----------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                       | -        |
| 1/O   | F                                  | 1                      | 51,8                     | 405                      | 13,0                    | G / A    |
|   |                                    | 2                      | 49,2                     | 388                      | 17,7                    | A        |
|   |                                    | 3                      | 38,2                     | 419                      | 14,9                    | G / A    |
|   |                                    | 4                      | 49,9                     | 395                      | 16,8                    | A        |
|   |                                    | 5                      | 30,5                     | 370                      | 16,6                    | A        |
|   |                                    | 6                      | 41,3                     | 412                      | 12,0                    | M        |
|   |                                    | 7                      | 48,8                     | 438                      | 14,0                    | A        |
|   |                                    | 8                      | 47,8                     | 421                      | 13,9                    | G / A    |
|   |                                    | 9                      | 37,5                     | 371                      | 17,9                    | A        |
|   |                                    | 10                     | 50,9                     | 461                      | 13,9                    | M        |
|   | H                                  | 1                      | 42,0                     | 396                      | 12,6                    | G / A    |
|   |                                    | 2                      | 37,7                     | 426                      | 15,6                    | G        |
|   |                                    | 3                      | 40,8                     | 420                      | 16,6                    | G / A    |
|   |                                    | 4                      | 43,6                     | 380                      | 17,1                    | M        |
|   |                                    | 5                      | 34,7                     | 391                      | 17,1                    | A        |
|   |                                    | 6                      | 41,0                     | 423                      | 16,4                    | M        |
|   |                                    | 7                      | 49,7                     | 460                      | 15,6                    | G / A    |
|   |                                    | 8                      | 38,0                     | 422                      | 18,0                    | G        |
|   |                                    | 9                      | 26,3                     | 430                      | 17,2                    | G        |
|   |                                    | 10                     | 53,0                     | 435                      | 15,0                    | G / A    |

**Tabelle B2-35a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der Versuchsserie 1/O mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

Querschnittsabmessungen  $b \times h$  : 160 mm  $\times$  80 mm  
 Keilzinkenprofil : 15/3,8  
 Keilzinken-Fertigungsrichtung : rechtwinklig zur Breitseite (RB)  
 Klebstoff : Melaminharz-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 besondere Fertigungsparameter : keine

| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Keilzinkenfertigungsrichtung | Art der Biegebeanspruchung | Anzahl der Proben | Verteilungskennwerte                 | Biegefestigkeit <sup>1)</sup><br>f <sub>m</sub> | Rohdichte <sup>1)</sup><br>ρ <sub>12</sub> | Holzfeuchte <sup>1)</sup><br>u |
|---|------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------|--------------------------------------|---|--|--------------------------------|
| -   | -                | -                            | -                          | -                 | -                                    | N/mm <sup>2</sup>                               | kg/m <sup>3</sup>                          | %                              |
| 1/O                                       | 15/3,8           | RB                           | F                          | 5                 | Mittelwert                           | 46,0  | 424  | 16,1                           |
|   |                  |                              |                            |                   | Standardabweichung                   | 6,0   | 22   | 1,5                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Variationskoeff. [%]                 | 13,0  | 5,2  | 9,5                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Minimalwert                          | 38,2  | 405  | 12,6                           |
|   |                  |                              |                            |                   | 5%-Fraktile nach Lognormalverteilung | 36,6  | -  | -                              |
|   |                  |                              | H                          | 9                 | Mittelwert                           | 41,3  | 421  | 15,1                           |
|   |                  |                              |                            |                   | Standardabweichung                   | 7,6   | 23   | 2,1                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Variationskoeff. [%]                 | 18,4  | 5,4  | 13,6                           |
|   |                  |                              |                            |                   | Minimalwert                          | 26,3  | 380  | 12,0                           |
|   |                  |                              |                            |                   | 5%-Fraktile nach Lognormalverteilung | 29,3  | -  | -                              |

<sup>1)</sup> Nur von Proben mit Keilzinkenversagen

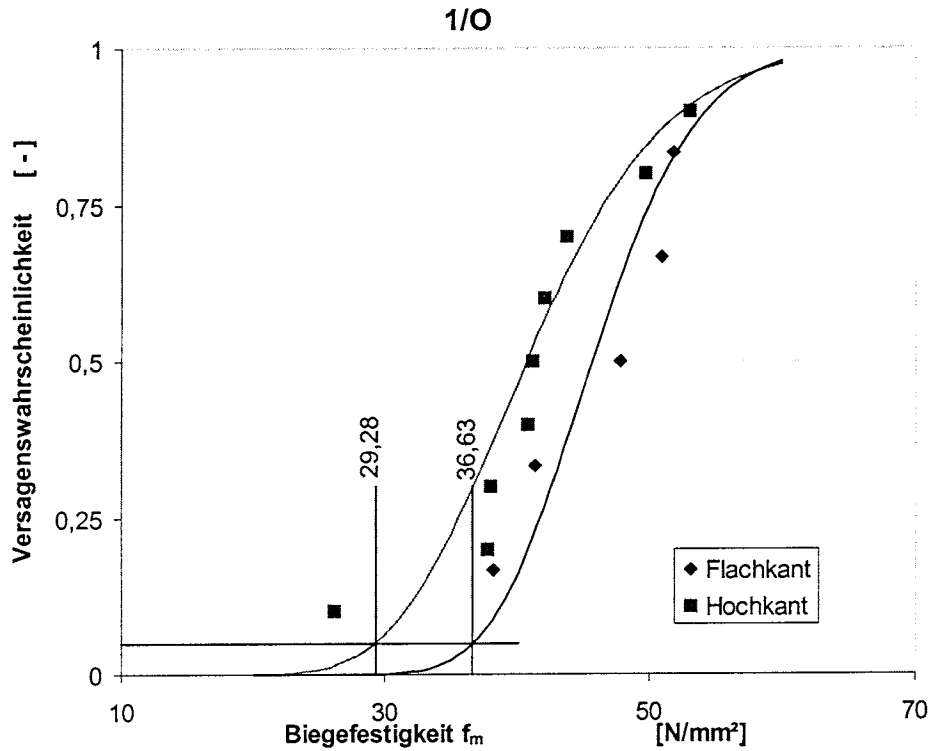
**Tabelle B2-35b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 1/O

Querschnittsabmessungen b × h : 160 mm × 80 mm  
 Klebstoff : Melaminharz-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

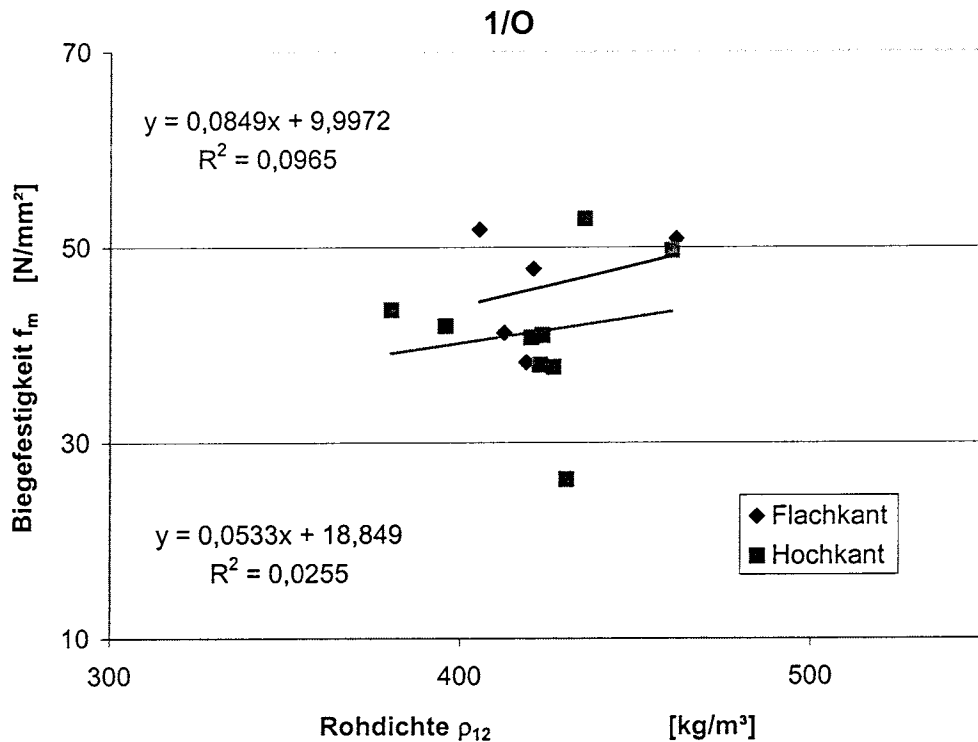
| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Verhältnis der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeit bei Hoch- und Flachkantprüfung | Verhältnis der Keilzinken-Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |             |              | Verhältnis der mittleren Rohdichten von Flach- und Hochkantbiegeproben |
|---|------------------|--------------------|-----------|---|---|-------------|--------------|--|
|   |                  |                    |           |   | Mittelwerte   | 5%-Fraktile | Minimalwerte |  |
| 1/O                                       | 15/3,8           | RB                 | Melamin   | 1,41  | 1,11  | 1,25        | 1,46         | 1,01   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-35c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeitsversuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 1/O



**Bild B2-35a** Kumulative Häufigkeiten und angepasste Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/O**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-35b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/O**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>u | Bruchart |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|----------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                     | -        |
| 1/P   | F                                  | 1                      | 44.8                     | 449                      | 11.1                  | M        |
|   |                                    | 2                      | 47.1                     | 445                      | 12.2                  | S        |
|   |                                    | 3                      | 48.1                     | 425                      | 12.4                  | S        |
|   |                                    | 4                      | 43.8                     | 400                      | 13.5                  | S        |
|   |                                    | 5                      | 36.7                     | 412                      | 11.6                  | S        |
|   |                                    | 6                      | 38.3                     | 444                      | 11.1                  | S        |
|   |                                    | 7                      | 39.4                     | 455                      | 12.6                  | G        |
|   |                                    | 8                      | 35.4                     | 448                      | 12.1                  | M        |
|   |                                    | 9                      | 42.3                     | 414                      | 11.5                  | M        |
|   |                                    | 10                     | 49.8                     | 486                      | 12.4                  | M        |
|   | H                                  | 1                      | 44.6                     | 400                      | 11.8                  | G        |
|   |                                    | 2                      | 55.2                     | 463                      | 13.4                  | G        |
|   |                                    | 3                      | 51.5                     | 443                      | 12.2                  | S        |
|   |                                    | 4                      | 56.3                     | 424                      | 13.1                  | M        |
|   |                                    | 5                      | 52.1                     | 417                      | 11.0                  | M        |
|   |                                    | 6                      | 49.6                     | 408                      | 13.6                  | G        |
|   |                                    | 7                      | 49.8                     | 405                      | 13.2                  | S        |
|   |                                    | 8                      | 47.1                     | 474                      | 13.4                  | G        |
|   |                                    | 9                      | 61.3                     | 451                      | 13.2                  | M        |
|   |                                    | 10                     | 61.7                     | 498                      | 12.4                  | G        |

**Tabelle B2-36a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der Versuchsserie 1/P mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

|                               |   |                                  |
|-------------------------------|---|----------------------------------|
| Querschnittsabmessungen b × h | : | 180 mm × 80 mm                   |
| Keilzinkenprofil              | : | 20/6,2                           |
| Keilzinken-Fertigungsrichtung | : | rechtwinklig zur Breitseite (RB) |
| Klebstoff                     | : | Melamin-Klebstoff                |
| Holzart                       | : | Fichte                           |
| besondere Fertigungsparameter | : | keine                            |

| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Keilzinkenfertigungsrichtung | Art der Biegebeanspruchung | Anzahl der Proben | Verteilungskennwerte                 | Biegefestigkeit <sup>1)</sup><br>$f_m$ | Rohdichte <sup>1)</sup><br>$\rho_{12}$ | Holzfeuchte <sup>1)</sup><br>$u$ |
|---|------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------|--------------------------------------|--|--|----------------------------------|
| -   | -                | -                            | -                          | -                 | -                                    | N/mm <sup>2</sup>                      | kg/m <sup>3</sup>                      | %                                |
| 1/P                                       | 20/6,2           | RB                           | F                          | 10                | Mittelwert                           | 52,9                                   | 438                                    | 12,1                             |
|   |                  |                              |                            |                   | Standardabweichung                   | 5,7                                    | 33                                     | 0,7                              |
|   |                  |                              |                            |                   | Variationskoeff. [%]                 | 10,7                                   | 7,5                                    | 6,2                              |
|   |                  |                              |                            |                   | Minimalwert                          | 44,6                                   | 400                                    | 11,1                             |
|   |                  |                              |                            |                   | 5%-Fraktile nach Lognormalverteilung | 44,2                                   | -                                      | -                                |
|   |                  |                              | H                          | 10                | Mittelwert                           | 42,6                                   | 438                                    | 12,7                             |
|   |                  |                              |                            |                   | Standardabweichung                   | 5,0                                    | 25                                     | 0,8                              |
|   |                  |                              |                            |                   | Variationskoeff. [%]                 | 11,7                                   | 5,8                                    | 6,7                              |
|   |                  |                              |                            |                   | Minimalwert                          | 35,4                                   | 400                                    | 11,0                             |
|   |                  |                              |                            |                   | 5%-Fraktile nach Lognormalverteilung | 34,8                                   | -                                      | -                                |

<sup>1)</sup> Nur von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-36b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 1/P

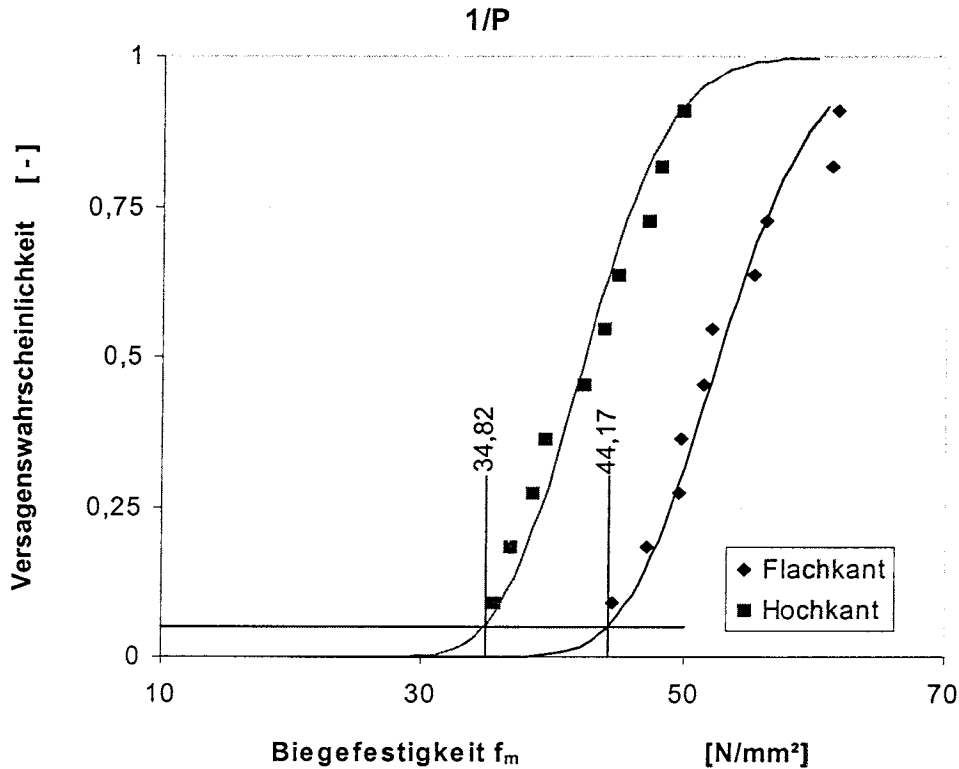
Querschnittsabmessungen  $b \times h$  : 180 mm  $\times$  80 mm  
 Klebstoff : Melamin-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Verhältnis der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeit bei Hoch- und Flachkantprüfung | Verhältnis der Keilzinken-Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |             |              | Verhältnis der mittleren Rohdichten von Flach- und Hochkantbiegeproben |
|---|------------------|--------------------|-----------|---|---|-------------|--------------|--|
|   |                  |                    |           |   | Mittelwerte   | 5%-Fraktile | Minimalwerte |  |
| 1/P                                       | 20/6,2           | RB                 | Melamin   | 1.09  | 1.24  | 1.27        | 1.26         | 1.00   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

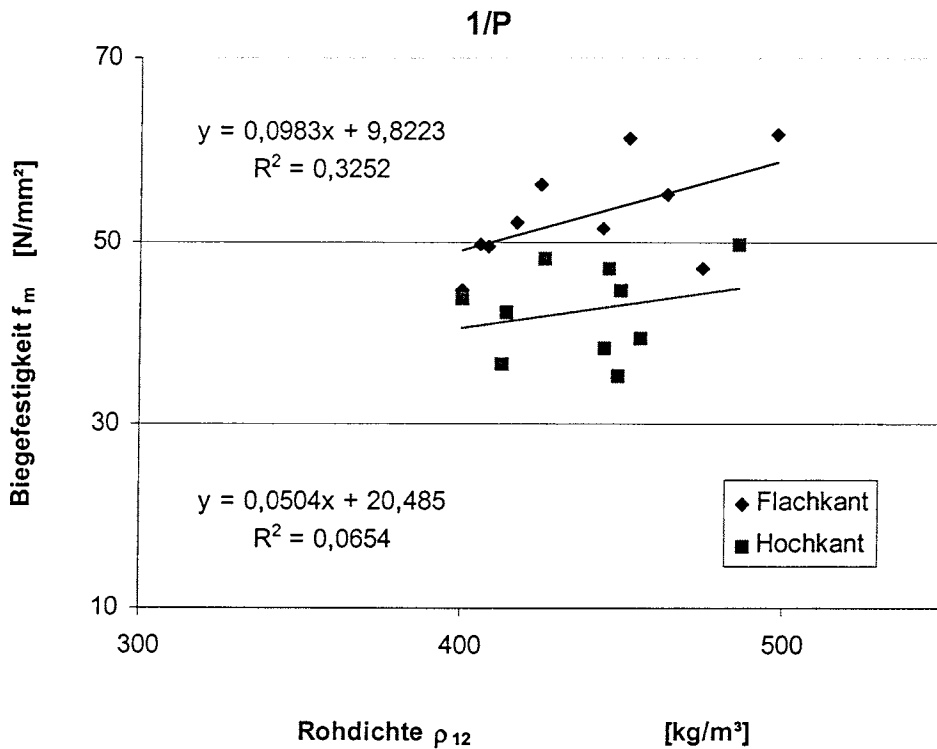
**Tabelle B2-36c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeitsversuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 1/P





**Bild B2-36a** Kumulative Häufigkeiten und angepaßte Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/P**

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-36b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/P**

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br><br>$f_m$ | Rohdichte<br><br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br><br>u | Bruchart |
|---|------------------------------------|------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------|----------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>            | kg/m <sup>3</sup>            | %                         | -        |
| 1/Q   | F                                  | 1                      | 34,5                         | 504                          | 11,4                      | S        |
|   |                                    | 2                      | 48,9                         | 460                          | 11,1                      | S        |
|   |                                    | 3                      | 49,3                         | 508                          | 10,6                      | M        |
|   |                                    | 4                      | 44,3                         | 462                          | 9,5                       | A        |
|   |                                    | 5                      | 53,6                         | 498                          | 10,3                      | M        |
|   |                                    | 6                      | 44,3                         | 407                          | 9,1                       | A        |
|   |                                    | 7                      | 48,8                         | 458                          | 9,5                       | M        |
|   |                                    | 8                      | 39,6                         | 504                          | 10,6                      | M        |
|   |                                    | 9                      | 49,9                         | 482                          | 9,6                       | M        |
|   |                                    | 10                     | 51,9                         | 471                          | 9,8                       | G        |
|   | H                                  | 1                      | 39,9                         | 459                          | 11,4                      | G        |
|   |                                    | 2                      | 35,1                         | 505                          | 11,1                      | M        |
|   |                                    | 3                      | 42,8                         | 458                          | 10,6                      | M        |
|   |                                    | 4                      | 29,3                         | 410                          | 9,5                       | G/A      |
|   |                                    | 5                      | 39,0                         | 396                          | 10,3                      | M        |
|   |                                    | 6                      | 32,6                         | 445                          | 9,1                       | S        |
|   |                                    | 7                      | 40,9                         | 412                          | 9,5                       | G/A      |
|   |                                    | 8                      | 30,8                         | 465                          | 10,6                      | G        |
|   |                                    | 9                      | 30,9                         | 464                          | 9,6                       | M        |
|   |                                    | 10                     | 36,2                         | 495                          | 9,8                       | G        |

**Tabelle B2-37a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der Versuchsserie 1/Q mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

Querschnittsabmessungen b × h : 200 mm × 80 mm  
 Keilzinkenprofil : 20/6,2  
 Keilzinken-Fertigungsrichtung : rechtwinklig zur Breitseite (RB)  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 besondere Fertigungsparameter : keine

| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Keilzinkenfertigungsrichtung | Art der Biegebeanspruchung | Anzahl der Proben                  | Verteilungskennwerte                 | Biegefestigkeit <sup>1)</sup><br>f <sub>m</sub><br>N/mm <sup>2</sup> | Biegefestigkeit <sup>2)</sup><br>f <sub>m</sub><br>N/mm <sup>2</sup> | Rohdichte <sup>2)</sup><br>ρ <sub>12</sub><br>kg/m <sup>3</sup> | Holzfeuchte <sup>2)</sup><br>u<br>% |
|---|------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|--|--|---|-------------------------------------|
| -   | -                | -                            | -                          | -                                  | -                                    | -  | -  | -   | -                                   |
| 1/Q                                       | 20/6,2           | RB                           | F                          | 10 <sup>2</sup> (8 <sup>1</sup> )  | Mittelwert                           | 47,1   | 46,5   | 475   | 10,2                                |
|   |                  |                              |                            |                                    | Standardabweichung                   | 6,5  | 5,9  | 31  | 0,8                                 |
|   |                  |                              |                            |                                    | Variationskoeff. [%]                 | 13,9   | 12,7   | 6,6   | 7,5                                 |
|   |                  |                              |                            |                                    | Minimalwert                          | 34,5   | 34,5   | 407   | 9,1                                 |
|   |                  |                              |                            |                                    | 5%-Fraktile nach Lognormalverteilung | 36,3   | 36,9   | -   | -                                   |
|   |                  |                              | H                          | 10 <sup>2</sup> (10 <sup>1</sup> ) | Mittelwert                           | 35,7   | 35,7   | 451   | 10,4                                |
|   |                  |                              |                            |                                    | Standardabweichung                   | 4,8  | 4,8  | 36  | 0,9                                 |
|   |                  |                              |                            |                                    | Variationskoeff. [%]                 | 13,3   | 13,3   | 8,0   | 9,1                                 |
|   |                  |                              |                            |                                    | Minimalwert                          | 29,3   | 29,3   | 396   | 9,3                                 |
|   |                  |                              |                            |                                    | 5%-Fraktile nach Lognormalverteilung | 28,4   | 28,4   | -   | -                                   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

<sup>2)</sup> Alle Proben

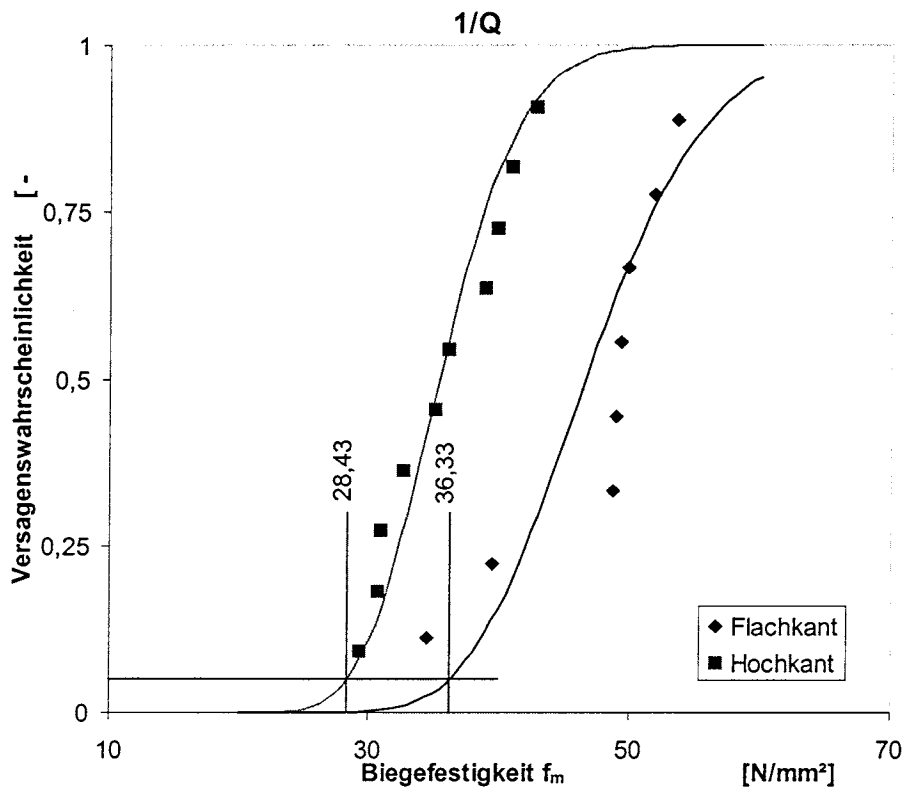
**Tabelle B2-37b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 1/Q

Querschnittsabmessungen b × h : 200 mm × 80 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

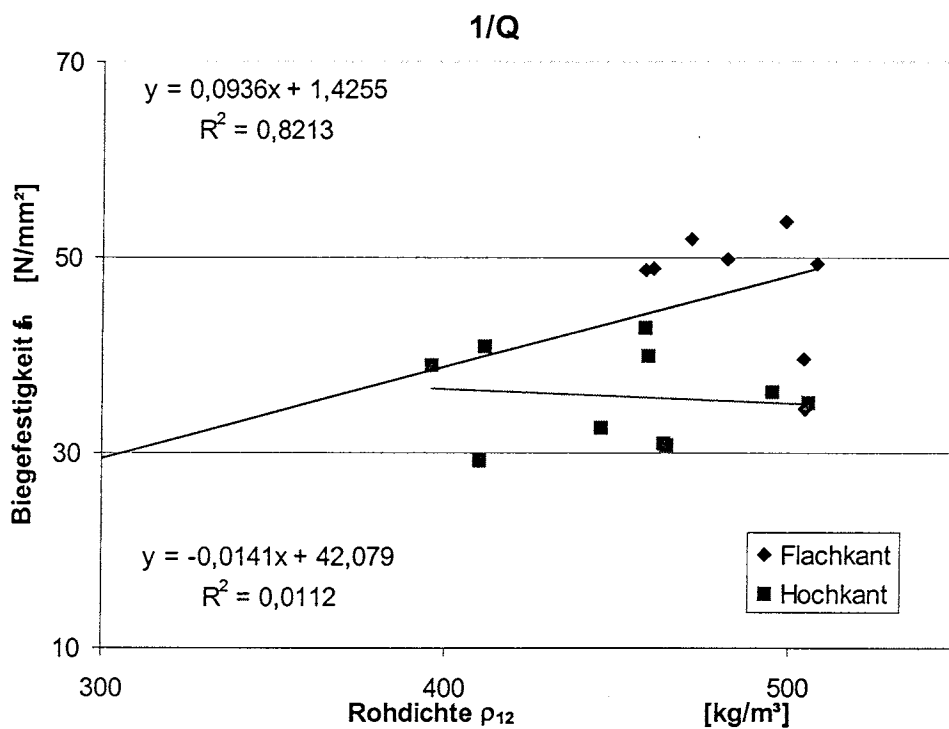
| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Verhältnis der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeit bei Hoch- und Flachkantprüfung | Verhältnis der Keilzinken-Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |             |              | Verhältnis der mittleren Rohdichten von Flach- und Hochkantbiegeproben |
|---|------------------|--------------------|-----------|---|---|-------------|--------------|--|
|   |                  |                    |           |   | Mittelwerte   | 5%-Fraktile | Minimalwerte |  |
| 1/Q                                       | 20/6,2           | RB                 | PU        | 0,96  | 1,32  | 1,28        | 1,18         | 1,08   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-37c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeitsversuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 1/Q



**Bild B2-37a** Kumulative Häufigkeiten und angepasste Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der Versuchsserie 1/Q  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-37b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der Versuchsserie 1/Q  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$<br>N/mm <sup>2</sup> | Rohdichte<br>$\rho_{12}$<br>kg/m <sup>3</sup> | Holz-<br>feuchte<br>u<br>% | Bruchart    |
|---|------------------------------------|------------------------|---|---|----------------------------|-------------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>                             | kg/m <sup>3</sup>                             | %                          | -           |
| 2/Q   | F                                  | 1                      | 37,5  | 386   | 10,1                       | 80A 20S     |
|   |                                    | 2                      | 44,8  | 400   | 12,4                       | 50A 30S 20G |
|   |                                    | 3                      | 50,2  | 458   | 12,9                       | 60G 40S     |
|   |                                    | 4                      | 42,2  | 391   | 14,2                       | 10G 90A     |
|   |                                    | 5                      | 39,4  | 367   | 12,2                       | G           |
|   |                                    | 6                      | 61,6  | 452   | 12,1                       | 20G 80S     |
|   |                                    | 7                      | 45,9  | 396   | 11,1                       | G           |
|   |                                    | 8                      | 49,5  | 433   | 12,5                       | 30S 70G     |
|   |                                    | 9                      | 47,6  | 439   | 12,5                       | 50S 50G     |
|   |                                    | 10                     | 51,6  | 437   | 12,9                       | 30S 30G 40A |
|   | H                                  | 1                      | 40,5  | 395   | 15,0                       | 30S 10G 60A |
|   |                                    | 2                      | 33,0  | 419   | 11,0                       | 20S 20G 60A |
|   |                                    | 3                      | 28,1  | 361   | 12,5                       | 50G 50S     |
|   |                                    | 4                      | 45,7  | 435   | 11,3                       | S           |
|   |                                    | 5                      | 41,7  | 470   | 10,6                       | S           |
|   |                                    | 6                      | 52,7  | 438   | 11,5                       | 10A 40S 40G |
|   |                                    | 7                      | 51,8  | 421   | 12,4                       | S           |
|   |                                    | 8                      | 39,8  | 416   | 12,4                       | S           |
|   |                                    | 9                      | 39,8  | 452   | 11,0                       | G           |
|   |                                    | 10                     | 37,5  | 365   | 11,6                       | A           |

**Tabelle B2-38a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der **Versuchsserie 2/Q** mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

- Querschnittsabmessungen b × h : 160 mm × 80 mm  
 Keilzinkenprofil : 20/6,2  
 Keilzinken-Fertigungsrichtung : rechtwinklig zur Breitseite (RB)  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 besondere Fertigungsparameter : keine

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Keil-<br>zinken-<br>profil | Keilzinken-<br>fertigungs-<br>richtung | Art der<br>Biegebean-<br>spruchung | Anzahl<br>der<br>Proben            | Verteilungs-<br>kennwerte                  | Biege-<br>festigkeit <sup>1)</sup><br>f <sub>m</sub> | Biege-<br>festigkeit <sup>2)</sup><br>f <sub>m</sub> | Roh-<br>dichte <sup>2)</sup><br>ρ <sub>12</sub> | Holz-<br>feuchte <sup>2)</sup><br>u |
|---|----------------------------|--|------------------------------------|------------------------------------|--|--|--|---|-------------------------------------|
| -   | -                          | -                                      | -                                  | -                                  | -  | N/mm <sup>2</sup>                                    | N/mm <sup>2</sup>                                    | kg/m <sup>3</sup>                               | %                                   |
| 2/Q   | 20/6,2                     | RB                                     | F                                  | 10 <sup>2</sup> (10 <sup>1</sup> ) | Mittelwert                                 | 47,0   | 47,0   | 416   | 12,3                                |
|   |                            |  |                                    |                                    | Standardabweichung                         | 6,9  | 6,9  | 31  | 1,1                                 |
|   |                            |  |                                    |                                    | Variationskoeff. [%]                       | 14,7   | 14,7   | 7,5   | 8,9                                 |
|   |                            |  |                                    |                                    | Minimalwert                                | 37,5   | 37,5   | 367   | 10,1                                |
|   |                            |  |                                    |                                    | 5%-Fraktile zufolge<br>Lognormalverteilung | 36,8   | 36,8   | -   | -                                   |
|   |                            |  | H                                  | 10 <sup>2</sup> (9 <sup>1</sup> )  | Mittelwert                                 | 41,5   | 41,1   | 417   | 11,9                                |
|   |                            |  |                                    |                                    | Standardabweichung                         | 8,0  | 7,6  | 35  | 1,3                                 |
|   |                            |  |                                    |                                    | Variationskoeff. [%]                       | 19,2   | 18,5   | 8,4   | 10,6                                |
|   |                            |  |                                    |                                    | Minimalwert                                | 28,1   | 28,1   | 361   | 10,6                                |
|   |                            |  |                                    |                                    | 5%-Fraktile zufolge<br>Lognormalverteilung | 29,3   | 29,6   | -   | -                                   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

<sup>2)</sup> Alle Proben

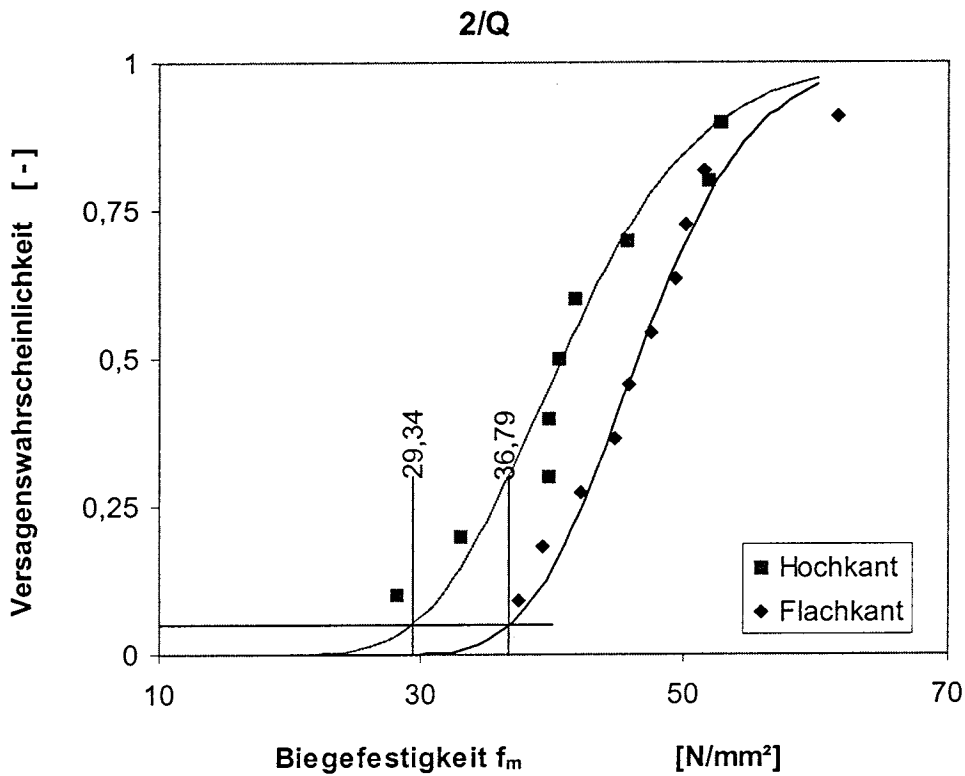
**Tabelle B2-38b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 2/Q

Querschnittsabmessungen b × h : 160 mm × 80 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

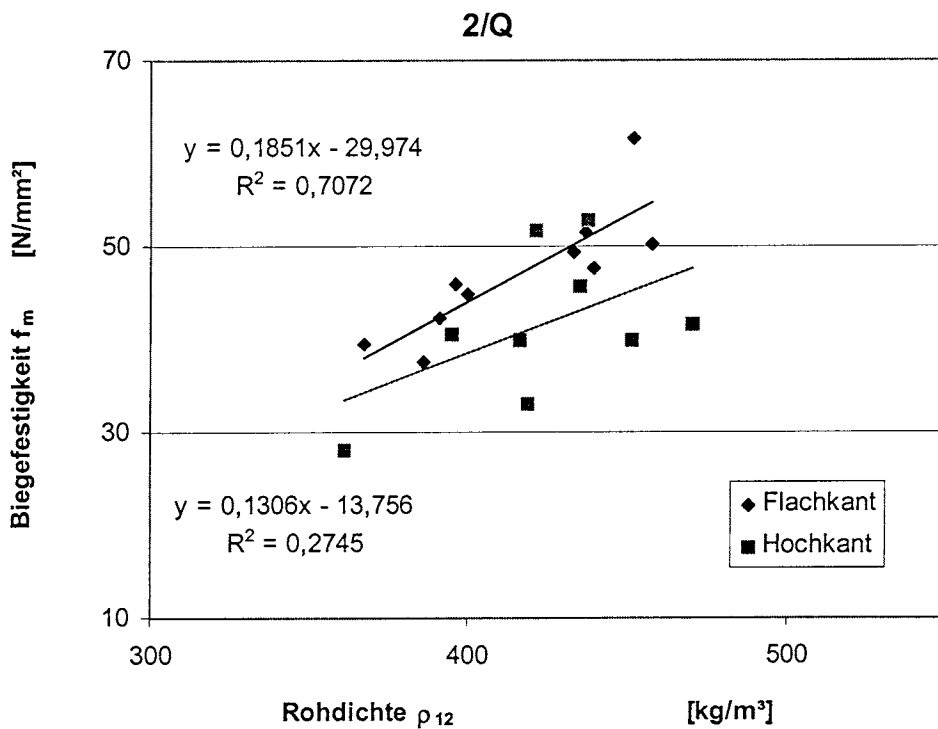
| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Keil-<br>zinken-<br>profil | Fertigungs-<br>richtung | Klebstoff | Verhältnis der<br>Variations-<br>koeffizienten der<br>Biegefestigkeit<br>bei Hoch- und<br>Flachkantprüfung | Verhältnis der Keilzinken-Biegefestig-<br>keiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkant-<br>biegung auf Niveau der<br>Verteilungsgrößen |             |                   | Verhältnis der<br>mittleren Roh-<br>dichten von Flach-<br>und Hochkant-<br>biegeproben |
|---|----------------------------|-------------------------|-----------|--|--|-------------|-------------------|--|
|   |                            |                         |           |  | Mittel-<br>werte   | 5%-Fraktile | Minimal-<br>werte |  |
| 2/Q   | 20/6,2                     | RB                      | PU        | 1,31   | 1,13   | 1,25        | 1,33              | 0,98   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-38c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeits-Versuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 2/Q



**Bild B2-38a** Kumulative Häufigkeiten und angepaßte Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 2/Q**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-38b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 2/Q**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>u | Bruchart    |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                     | -           |
| 3/Q   | F                                  | 1                      | 37,9                     | 376                      | 12,1                  | 55S 25A 20G |
|   |                                    | 2                      | 46,8                     | 405                      | 12,8                  | 80S 10A 10G |
|   |                                    | 3                      | 49,4                     | 454                      | 13,1                  | 65S 30G 5A  |
|   |                                    | 4                      | 46,7                     | 399                      | 13,5                  | 75S 15G 10A |
|   |                                    | 5                      | 55,2                     | 472                      | 14,4                  | S           |
|   |                                    | 6                      | 55,2                     | 483                      | 14,2                  | 75S 25G     |
|   |                                    | 7                      | 44,2                     | 361                      | 12,0                  | 60S 25G 15A |
|   |                                    | 8                      | 31,3                     | 441                      | 12,6                  | S           |
|   |                                    | 9                      | 46,9                     | 428                      | 13,8                  | 80G 10S 10A |
|   |                                    | 10                     | 46,9                     | 391                      | 12,1                  | S           |
|   |                                    | 11                     | 41,2                     | 378                      | 11,9                  | 55S 45G     |
|   |                                    | 12                     | 48,6                     | 405                      | 13,8                  | 60G 20S 20A |
|   | H                                  | 1                      | 41,2                     | 378                      | 11,9                  | 55S 45G     |
|   |                                    | 2                      | 48,6                     | 405                      | 13,8                  | 60G 20S 20A |
|   |                                    | 3                      | 46,7                     | 442                      | 13,0                  | 50S 25A 25G |
|   |                                    | 4                      | 39,4                     | 430                      | 14,6                  | 70A 30S     |
|   |                                    | 5                      | 49,8                     | 490                      | 14,0                  | 70S 30A     |
|   |                                    | 6                      | 44,4                     | 402                      | 13,5                  | 90S 10G     |
|   |                                    | 7                      | 42,3                     | 429                      | 13,4                  | 70A 20G 10S |
|   |                                    | 8                      | 33,3                     | 388                      | 13,4                  | 80s 20G     |
|   |                                    | 9                      | 44,7                     | 391                      | 12,2                  | 55A 40S 5G  |
|   |                                    | 10                     | 27,0                     | 375                      | 12,0                  | 50G 50A     |
|   |                                    | 11                     | 40,1                     | 451                      | 15,4                  | S           |
|   |                                    | 12                     | 34,4                     | 463                      | 14,1                  | S           |

**Tabelle B2-39a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der Versuchsserie 3/Q mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

Querschnittsabmessungen  $b \times h$  : 160 mm  $\times$  60 mm  
 Keilzinkenprofil : 20/6,2  
 Keilzinken-Fertigungsrichtung : rechtwinklig zur Breitseite (RB)  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 besondere Fertigungsparameter : keine



| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Keilzinkenfertigungsrichtung | Art der Biegebeanspruchung | Anzahl der Proben | Verteilungskennwerte                    | Biegefestigkeit <sup>1)</sup><br>$f_m$ | Rohdichte <sup>1)</sup><br>$\rho_{12}$ | Holzfeuchte <sup>1)</sup><br>$u$ |
|---|------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------|---|--|--|----------------------------------|
| -   | -                | -                            | -                          | -                 | -                                       | N/mm <sup>2</sup>                      | kg/m <sup>3</sup>                      | %                                |
| 3/Q                                       | 20/6,2           | RB                           | F                          | 12                | Mittelwert                              | 45,8                                   | 416                                    | 13,0                             |
|   |                  |                              |                            |                   | Standardabweichung                      | 6,7                                    | 39                                     | 0,9                              |
|   |                  |                              |                            |                   | Variationskoeff. [%]                    | 14,7                                   | 9,5                                    | 6,9                              |
|   |                  |                              |                            |                   | Minimalwert                             | 37,9                                   | 361                                    | 11,9                             |
|   |                  |                              |                            |                   | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 35,0                                   | -                                      | -                                |
|   |                  |                              | H                          | 12                | Mittelwert                              | 39,8                                   | 411                                    | 13,5                             |
|   |                  |                              |                            |                   | Standardabweichung                      | 6,5                                    | 34                                     | 0,9                              |
|   |                  |                              |                            |                   | Variationskoeff. [%]                    | 16,4                                   | 8,4                                    | 7,0                              |
|   |                  |                              |                            |                   | Minimalwert                             | 27,0                                   | 375                                    | 12,0                             |
|   |                  |                              |                            |                   | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 29,5                                   | -                                      | -                                |

<sup>1)</sup> Nur von Proben mit Keilzinkenversagen

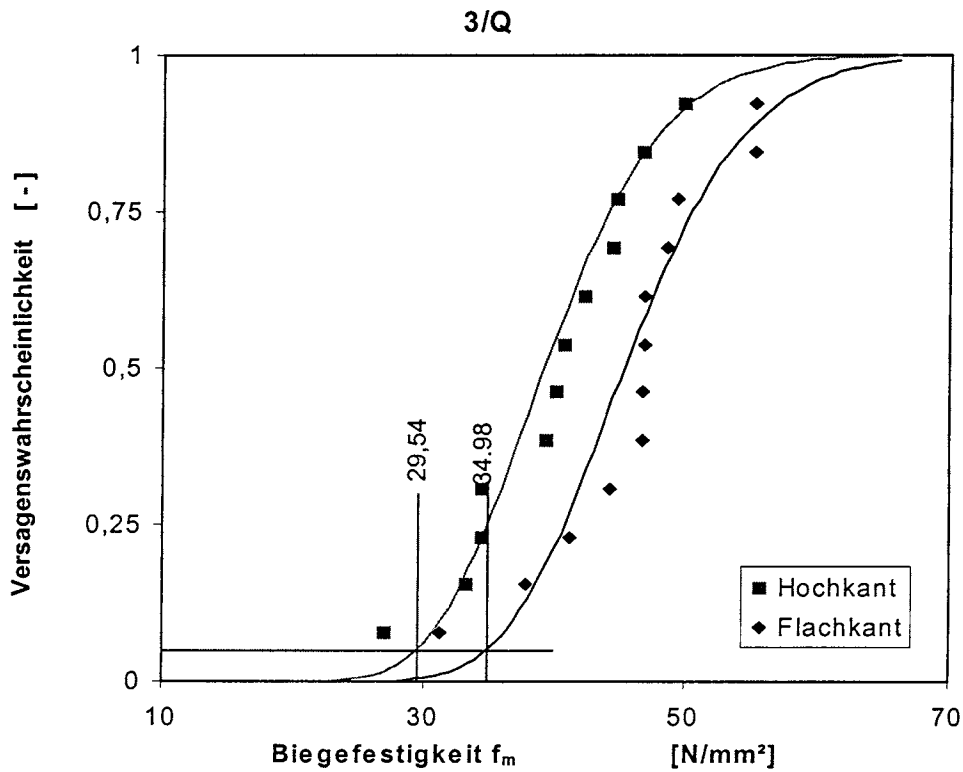
**Tabelle B2-39b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 3/Q

Querschnittsabmessungen b × h : 160 mm × 60 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

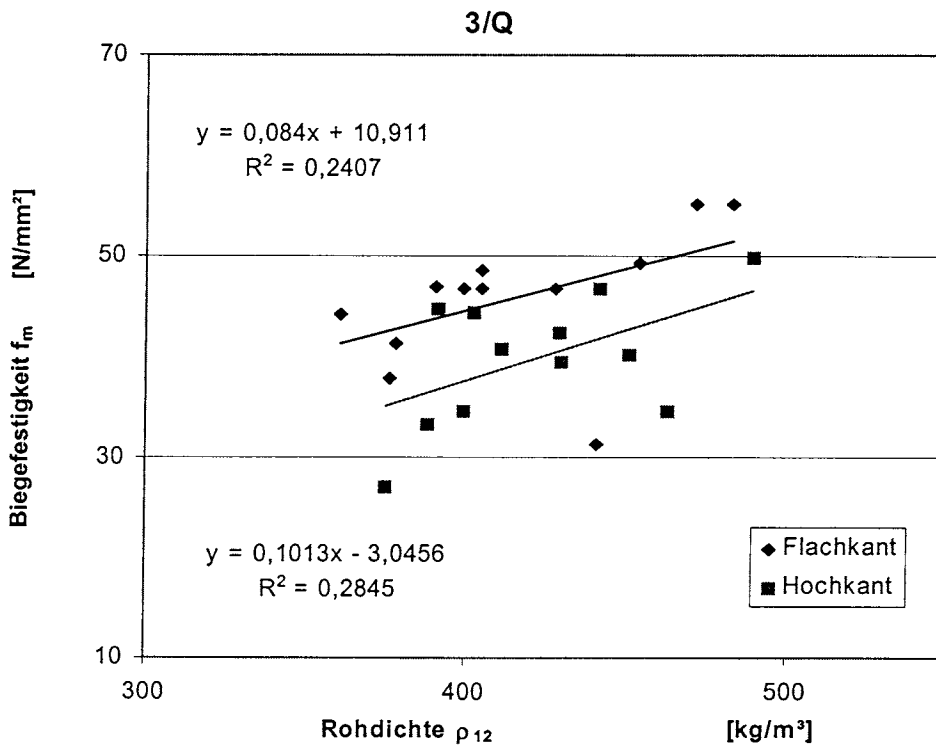
| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Verhältnis der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeit bei Hoch- und Flachkantprüfung | Verhältnis der Keilzinken-Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |             |              | Verhältnis der mittleren Rohdichten von Flach- und Hochkantbiegeproben |
|---|------------------|--------------------|-----------|---|---|-------------|--------------|--|
|   |                  |                    |           |   | Mittelwerte   | 5%-Fraktile | Minimalwerte |  |
| 3/Q                                       | 20/6,2           | RB                 | PU        | 0,90  | 1,15  | 1,18        | 1,40         | 1,01   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-39c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeits-Versuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 3/Q



**Bild B2-39a** Kumulative Häufigkeiten und angepaßte Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 3/Q**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-39b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 3/Q**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$<br>N/mm <sup>2</sup> | Rohdichte<br>$\rho_{12}$<br>kg/m <sup>3</sup> | Holz-<br>feuchte<br>u<br>% | Bruchart    |                             |
|---|------------------------------------|------------------------|---|---|----------------------------|-------------|-----------------------------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>                             | kg/m <sup>3</sup>                             | %                          | -           |                             |
| 4/Q   | F                                  | 1                      | 43,9  | 436   | 15,9                       | 60S 20G 20A |                             |
|   |                                    | 2                      | 37,4  | 362   | 15,3                       | A           |                             |
|   |                                    | 3                      | 49,1  | 416   | 16,9                       | 50S 30G 20A |                             |
|   |                                    | 4                      | 44,9  | 373   | 17,9                       | 50G 30A 20S |                             |
|   |                                    | 5                      | 53,3  | 409   | 16,5                       | 80S 10G 10A |                             |
|   |                                    | 6                      | 45,9  | 384   | 14,5                       | S           |                             |
|   |                                    | 7                      | 43,8  | 433   | 16,1                       | 50A 30G 20S |                             |
|   |                                    | 8                      | 49,2  | 393   | 16,9                       | 40G 30A 30S |                             |
|   |                                    | 9                      | 50,4  | 434   | 17,7                       | 60G 30S 10A |                             |
|   |                                    | 10                     | 34,7  | 339   | 15,8                       | A           |                             |
|   |                                    | 11                     | 45,1  | 388   | 15,0                       | A           |                             |
|   |                                    | 12                     | 28,0  | 339   | 17,6                       | 80G 20A     |                             |
|   |                                    | 13                     | 51,2  | 423   | 15,5                       | 40A 30G 30S |                             |
|   |                                    | 14                     | -   | -   | -                          | -           | Nicht geprüft <sup>a)</sup> |
|   |                                    | 15                     | -   | -   | -                          | -           | Nicht geprüft <sup>a)</sup> |
|   | H                                  | 1                      | 43,5  | 429   | 16,2                       | 60G 40S     |                             |
|   |                                    | 2                      | 50,2  | 391   | 13,5                       | 60A 20S 20G |                             |
|   |                                    | 3                      | 38,0  | 441   | 15,0                       | 70A 30G     |                             |
|   |                                    | 4                      | 39,8  | 412   | 16,8                       | 50A 30G 20S |                             |
|   |                                    | 5                      | 37,9  | 411   | 16,0                       | 80A 20S     |                             |
|   |                                    | 6                      | 23,7  | 408   | 17,0                       | 60A 20S 20G |                             |
|   |                                    | 7                      | 45,1  | 391   | 14,3                       | 80S 20G     |                             |
|   |                                    | 8                      | 38,0  | 390   | 14,5                       | 60G 40A     |                             |
|   |                                    | 9                      | 48,4  | 426   | 14,5                       | 70A 30S     |                             |
|   |                                    | 10                     | 44,1  | 423   | 15,5                       | 40S 30G 30A |                             |
|   |                                    | 11                     | 54,1  | 364   | 13,8                       | 50G 50A     |                             |
|   |                                    | 12                     | 55,0  | 363   | 14,0                       | 50S 50A     |                             |
|   |                                    | 13                     | 47,3  | 478   | 15,0                       | S           |                             |
|   |                                    | 14                     | 49,2  | 493   | 11,5                       | 50A 30S 20G |                             |
|   |                                    | 15                     | 55,9  | 479   | 14,5                       | S           |                             |

<sup>a)</sup> Probe wegen unzulässiger Astgröße/Astabstand im Bereich der Keilzinkung nicht geprüft

**Tabelle B2-40a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der Versuchsserie 4/Q mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

- Querschnittsabmessungen b × h : 160 mm × 80 mm
- Keilzinkenprofil : 20/6,2
- Keilzinken-Fertigungsrichtung : rechtwinklig zur Breitseite (RB)
- Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff
- Holzart : Fichte
- besondere Fertigungsparameter : keine

| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Keilzinkenfertigungsrichtung | Art der Biegebeanspruchung | Anzahl der Proben | Verteilungskennwerte                    | Biegefestigkeit <sup>1)</sup><br>$f_m$ | Rohdichte <sup>1)</sup><br>$\rho_{12}$ | Holzfeuchte <sup>1)</sup><br>$u$ |
|---|------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------|---|--|--|----------------------------------|
| -   | -                | -                            | -                          | -                 | -                                       | N/mm <sup>2</sup>                      | kg/m <sup>3</sup>                      | %                                |
| 4/Q                                       | 20/6,2           | RB                           | F                          | 10                | Mittelwert                              | 46,0                                   | 404                                    | 16,3                             |
|   |                  |                              |                            |                   | Standardabweichung                      | 7,1                                    | 32                                     | 1,1                              |
|   |                  |                              |                            |                   | Variationskoeff. [%]                    | 15,4                                   | 7,8                                    | 6,6                              |
|   |                  |                              |                            |                   | Minimalwert                             | 28,0                                   | 339                                    | 14,5                             |
|   |                  |                              |                            |                   | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 33,6                                   | -                                      | -                                |
|   |                  |                              | H                          | 15                | Mittelwert                              | 44,7                                   | 420                                    | 14,8                             |
|   |                  |                              |                            |                   | Standardabweichung                      | 8,4                                    | 40                                     | 1,4                              |
|   |                  |                              |                            |                   | Variationskoeff. [%]                    | 18,9                                   | 9,5                                    | 9,5                              |
|   |                  |                              |                            |                   | Minimalwert                             | 23,7                                   | 363                                    | 11,5                             |
|   |                  |                              |                            |                   | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 30,7                                   | -                                      | -                                |

<sup>1)</sup> Nur von Proben mit Keilzinkenversagen

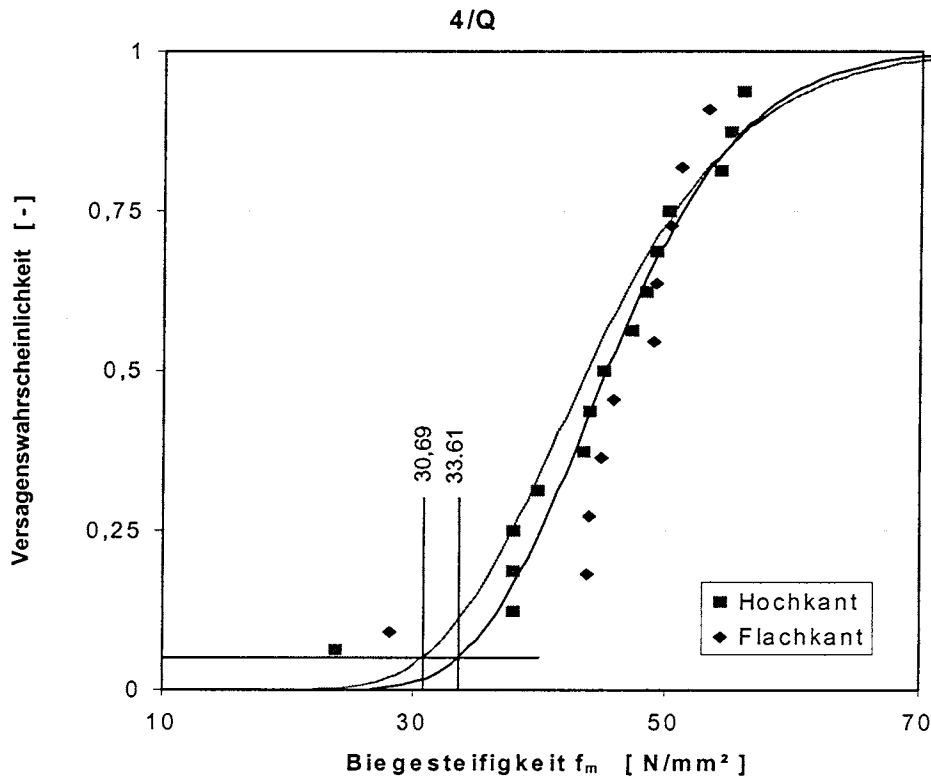
**Tabelle B2-40b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 4/Q

Querschnittsabmessungen b × h : 160 mm × 80 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

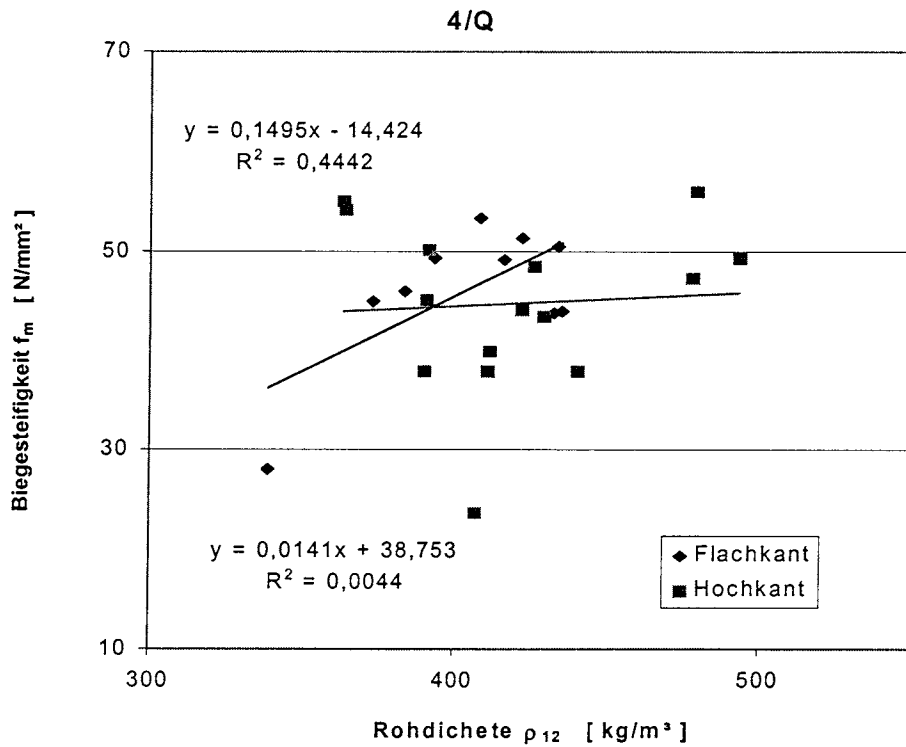
| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Verhältnis der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeit bei Hoch- und Flachkantprüfung | Verhältnis der Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |             |              | Verhältnis der mittleren Rohdichten von Flach- und Hochkantbiegeproben |
|---|------------------|--------------------|-----------|---|--|-------------|--------------|--|
|   |                  |                    |           |   | Mittelwerte  | 5%-Fraktile | Minimalwerte |  |
| 4/Q                                       | 20/6,2           | RB                 | PU        | 0,82  | 1,03   | 1,10        | 1,18         | 0,96   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-40c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeits-Versuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 4/Q



**Bild B2-40a** Kumulative Häufigkeiten und angepaßte Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der Versuchsserie 4/Q  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-40b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der Versuchsserie 4/Q  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>u | Bruchart                    |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                     | -                           |
| 5/Q   | F                                  | 1                      | 40,3                     | 379                      | 14,0                  | 20A 50S 30G                 |
|   |                                    | 2                      | 40,2                     | 400                      | 13,1                  | 40A 30S 30G                 |
|   |                                    | 3                      | 22,6                     | 318                      | 14,5                  | G                           |
|   |                                    | 4                      | 41,8                     | 411                      | 12,1                  | 30A 30S 40G                 |
|   |                                    | 5                      | 33,6                     | 318                      | 11,7                  | 30S 70G                     |
|   |                                    | 6                      | -                        | -                        | -                     | Nicht geprüft <sup>a)</sup> |
|   |                                    | 7                      | 36,5                     | 385                      | 14,4                  | 50S 50G                     |
|   |                                    | 8                      | 30,1                     | 311                      | 14,9                  | G                           |
|   |                                    | 9                      | 46,5                     | 416                      | 13,2                  | S                           |
|   |                                    | 10                     | 36,0                     | 378                      | 12,2                  | 30A 30S 40G                 |
|   | H                                  | 1                      | 24,5                     | 431                      | 13,2                  | 60A 40G                     |
|   |                                    | 2                      | 24,7                     | 391                      | 14,9                  | 60A 20S 20G                 |
|   |                                    | 3                      | 31,8                     | 418                      | 13,1                  | 60A 40S                     |
|   |                                    | 4                      | 30,2                     | 421                      | 13,2                  | 30A 70G                     |
|   |                                    | 5                      | 29,3                     | 394                      | 13,5                  | 40A 30S 30G                 |
|   |                                    | 6                      | 27,6                     | 414                      | 13,0                  | 60A 40G                     |
|   |                                    | 7                      | 32,2                     | 417                      | 13,5                  | 90A 10G                     |
|   |                                    | 8                      | 26,4                     | 426                      | 15,0                  | 80A 10S 10G                 |
|   |                                    | 9                      | 31,9                     | 388                      | 13,7                  | 50A 50S                     |
|   |                                    | 10                     | 30,2                     | 435                      | 14,6                  | A                           |

<sup>a)</sup> Probe wegen unzulässiger Astgröße/Astabstand im Bereich der Keilzinkung nicht geprüft

**Tabelle B2-41a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der **Versuchsserie 5/Q** mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

Querschnittsabmessungen b × h : 180 mm × 59 mm  
 Keilzinkenprofil : 20/6,2  
 Keilzinken-Fertigungsrichtung : rechtwinklig zur Breitseite (RB)  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 besondere Fertigungsparameter : keine

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Keil-<br>zinken-<br>profil | Keilzinken-<br>fertigungs-<br>richtung | Art der<br>Biegebean-<br>spruchung | Anzahl<br>der<br>Proben | Verteilungs-<br>kennwerte                  | Biege-<br>festigkeit <sup>1)</sup><br>f <sub>m</sub> | Roh-<br>dichte <sup>1)</sup><br>ρ <sub>12</sub> | Holz-<br>feuchte <sup>1)</sup><br>u |
|---|----------------------------|--|------------------------------------|-------------------------|--|--|---|-------------------------------------|
| -   | -                          | -                                      | -                                  | -                       | -  | N/mm <sup>2</sup>                                    | kg/m <sup>3</sup>                               | %                                   |
| 5/Q   | 20/6,2                     | RB                                     | F                                  | 10                      | Mittelwert                                 | 36,4   | 368   | 13,3                                |
|   |                            |  |                                    |                         | Standardabweichung                         | 7,1  | 42  | 1,2                                 |
|   |                            |  |                                    |                         | Variationskoeff. [%]                       | 19,4   | 11,3  | 8,8                                 |
|   |                            |  |                                    |                         | Minimalwert                                | 22,6   | 0   | 11,7                                |
|   |                            |  |                                    |                         | 5%-Fraktile zufolge<br>Lognormalverteilung | 25,1   | -   | -                                   |
|   |                            |  | H                                  | 9                       | Mittelwert                                 | 28,7   | 411   | 13,8                                |
|   |                            |  |                                    |                         | Standardabweichung                         | 3,0  | 16  | 0,8                                 |
|   |                            |  |                                    |                         | Variationskoeff. [%]                       | 10,6   | 3,9   | 5,6                                 |
|   |                            |  |                                    |                         | Minimalwert                                | 24,5   | 0   | 13,0                                |
|   |                            |  |                                    |                         | 5%-Fraktile zufolge<br>Lognormalverteilung | 23,9   | -   | -                                   |

<sup>1)</sup> Nur von Proben mit Keilzinkenversagen

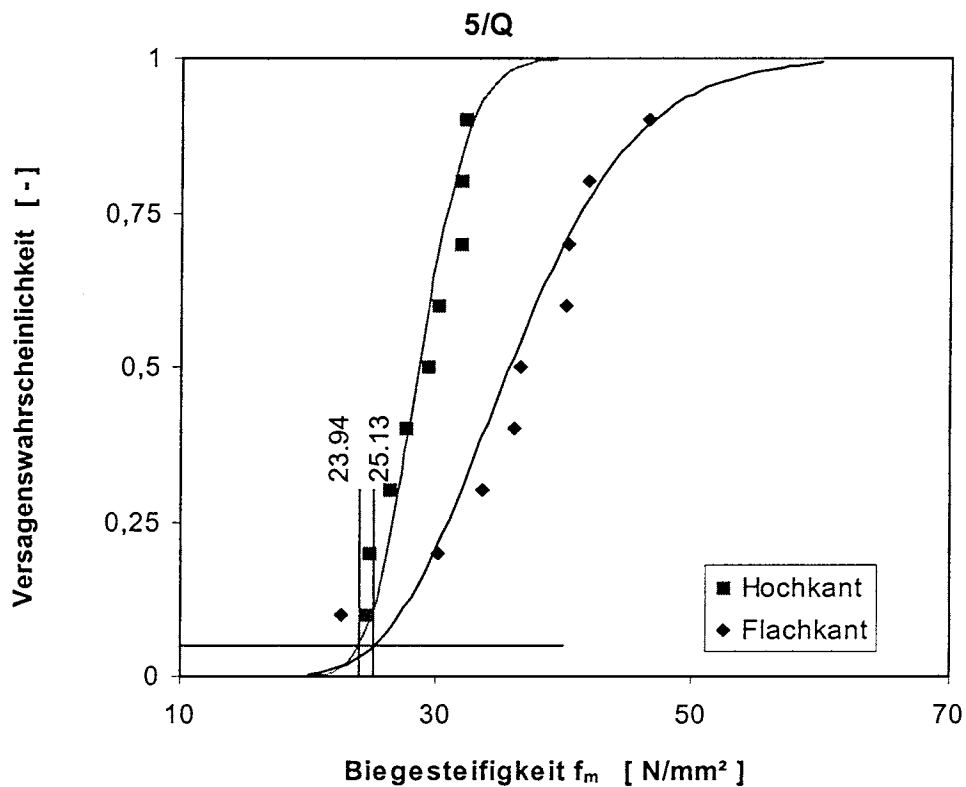
**Tabelle B2-41b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 5/Q

Querschnittsabmessungen b × h : 180 mm × 59 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

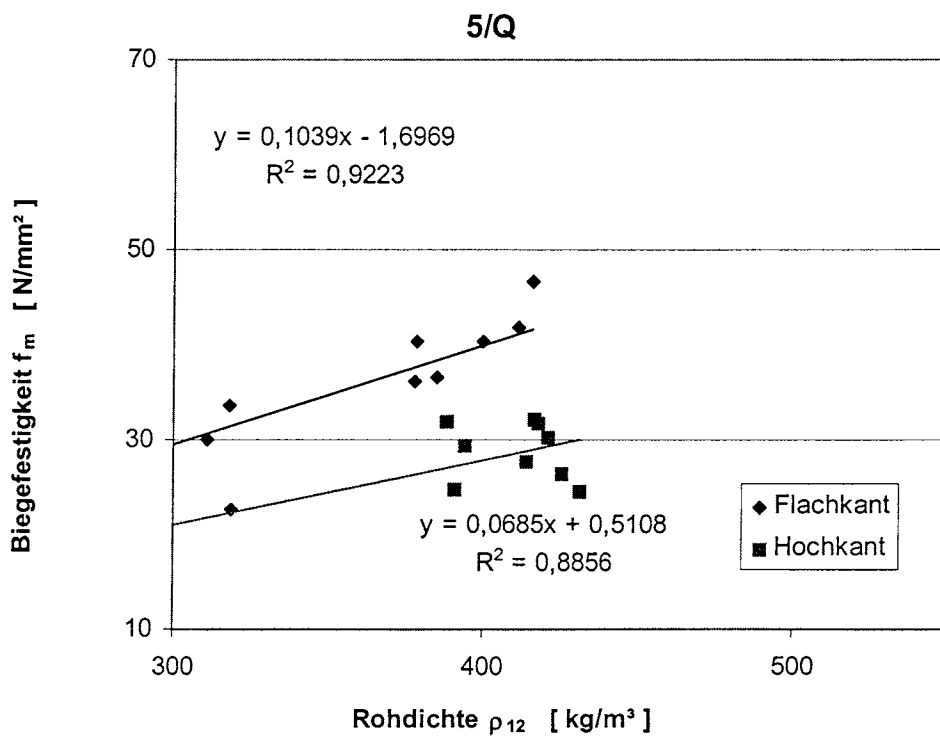
| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Keil-<br>zinken-<br>profil | Fertigungs-<br>richtung | Klebstoff | Verhältnis der<br>Variations-<br>koeffizienten der<br>Biegefestigkeit<br>bei Hoch- und<br>Flachkantprüfung | Verhältnis der Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von<br>Flach- und Hochkantbiegung auf<br>Niveau der Verteilungsgrößen |             |                   | Verhältnis der<br>mittleren Roh-<br>dichten von Flach-<br>und Hochkant-<br>biegeproben |
|---|----------------------------|-------------------------|-----------|--|--|-------------|-------------------|--|
|   |                            |                         |           |  | Mittel-<br>werte   | 5%-Fraktile | Minimal-<br>werte |  |
| 5/Q   | 20/6,2                     | RB                      | PU        | 0,55   | 1,27   | 1,05        | 0,92              | 0,90   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-41c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeits-Versuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 5/Q



**Bild B2-41a** Kumulative Häufigkeiten und angepaßte Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 5/Q**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-41b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 5/Q**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>u | Bruchart |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|----------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                     | -        |
| 1/R   | F                                  | 1                      | 43.3                     | 411                      | 11.0                  | G        |
|   |                                    | 2                      | 74.0                     | 420                      | 12.0                  | S        |
|   |                                    | 3                      | 45.2                     | 432                      | 12.1                  | S        |
|   |                                    | 4                      | 74.0                     | 435                      | 12.4                  | S        |
|   |                                    | 5                      | 47.5                     | 455                      | 12.5                  | M        |
|   |                                    | 6                      | 74.0                     | 394                      | 13.0                  | M        |
|   |                                    | 7                      | 40.2                     | 416                      | 14.1                  | M        |
|   |                                    | 8                      | 74.0                     | 389                      | 14.0                  | G        |
|   |                                    | 9                      | 46.5                     | 411                      | 14.1                  | S        |
|   |                                    | 10                     | 74.0                     | 416                      | 13.2                  | M        |
|   |                                    | 11                     | 48.1                     | 413                      | 12.6                  | M        |
|   |                                    | 12                     | 74.0                     | 456                      | 13.4                  | M        |
|   |                                    | 13                     | 45.2                     | 353                      | 13.7                  | G        |
|   |                                    | 14                     | 74.0                     | 433                      | 13.5                  | S        |
|   |                                    | 15                     | 38.3                     | 349                      | 14.2                  | G        |
|   | H                                  | 1                      | 41.3                     | 390                      | 12.0                  | G        |
|   |                                    | 2                      | 37.9                     | 411                      | 13.1                  | M        |
|   |                                    | 3                      | 39.0                     | 410                      | 12.0                  | G        |
|   |                                    | 4                      | 47.7                     | 444                      | 13.5                  | G        |
|   |                                    | 5                      | 49.4                     | 445                      | 12.5                  | M        |
|   |                                    | 6                      | 31.7                     | 379                      | 13.1                  | A        |
|   |                                    | 7                      | 47.1                     | 396                      | 12.8                  | S        |
|   |                                    | 8                      | 34.8                     | 419                      | 13.5                  | S        |
|   |                                    | 9                      | 38.1                     | 401                      | 13.2                  | S        |
|   |                                    | 10                     | 37.3                     | 394                      | 12.6                  | S        |
|   |                                    | 11                     | 27.3                     | 366                      | 12.6                  | A        |
|   |                                    | 12                     | 32.7                     | 367                      | 12.1                  | G        |
|   |                                    | 13                     | 39.2                     | 352                      | 13.1                  | G        |
|   |                                    | 14                     | 38.3                     | 428                      | 14.4                  | M        |
|   |                                    | 15                     | 39.6                     | 454                      | 12.9                  | S        |

**Tabelle B2-42a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der Versuchsserie 1/R mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

- Querschnittsabmessungen b × h : 180 mm × 80,5 mm
- Keilzinkenprofil : 20/5
- Keilzinken-Fertigungsrichtung : rechtwinklig zur Breitseite (RB)
- Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff
- Holzart : Fichte
- besondere Fertigungsparameter : keine

| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Keilzinkenfertigungsrichtung | Art der Biegebeanspruchung | Anzahl der Proben                    | Verteilungskennwerte                 | Biegefestigkeit <sup>1)</sup><br>f <sub>m</sub> | Biegefestigkeit <sup>2)</sup><br>f <sub>m</sub> | Rohdichte <sup>2)</sup><br>ρ <sub>12</sub> | Holzfeuchte <sup>2)</sup><br>u |
|---|------------------|------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---|---|--|--------------------------------|
| -   | -                | -                            | -                          | -                                    | -                                    | N/mm <sup>2</sup>                               | N/mm <sup>2</sup>                               | kg/m <sup>3</sup>                          | %                              |
| 1/R                                       | 20/5,0           | RB                           | F                          | 15 <sup>2)</sup> (15 <sup>1)</sup> ) | Mittelwert                           | 46,3  | 46,3  | 412  | 13,1                           |
|   |                  |                              |                            |                                      | Standardabweichung                   | 4,8   | 4,8   | 31   | 0,9                            |
|   |                  |                              |                            |                                      | Variationskoeff. [%]                 | 10,3  | 10,3  | 7,6  | 7,2                            |
|   |                  |                              |                            |                                      | Minimalwert                          | 38,3  | 38,3  | 349  | 11,0                           |
|   |                  |                              |                            |                                      | 5%-Fraktile nach Lognormalverteilung | 39,0  | 39,0  | -  | -                              |
|   |                  |                              | H                          | 15 <sup>2)</sup> (13 <sup>1)</sup> ) | Mittelwert                           | 40,2  | 38,8  | 404  | 12,9                           |
|   |                  |                              |                            |                                      | Standardabweichung                   | 5,0   | 6,0   | 31   | 0,6                            |
|   |                  |                              |                            |                                      | Variationskoeff. [%]                 | 12,4  | 15,5  | 7,6  | 5,0                            |
|   |                  |                              |                            |                                      | Minimalwert                          | 32,7  | 27,3  | 352  | 12,0                           |
|   |                  |                              |                            |                                      | 5%-Fraktile nach Lognormalverteilung | 32,7  | 29,6  | -  | -                              |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

<sup>2)</sup> Alle Proben

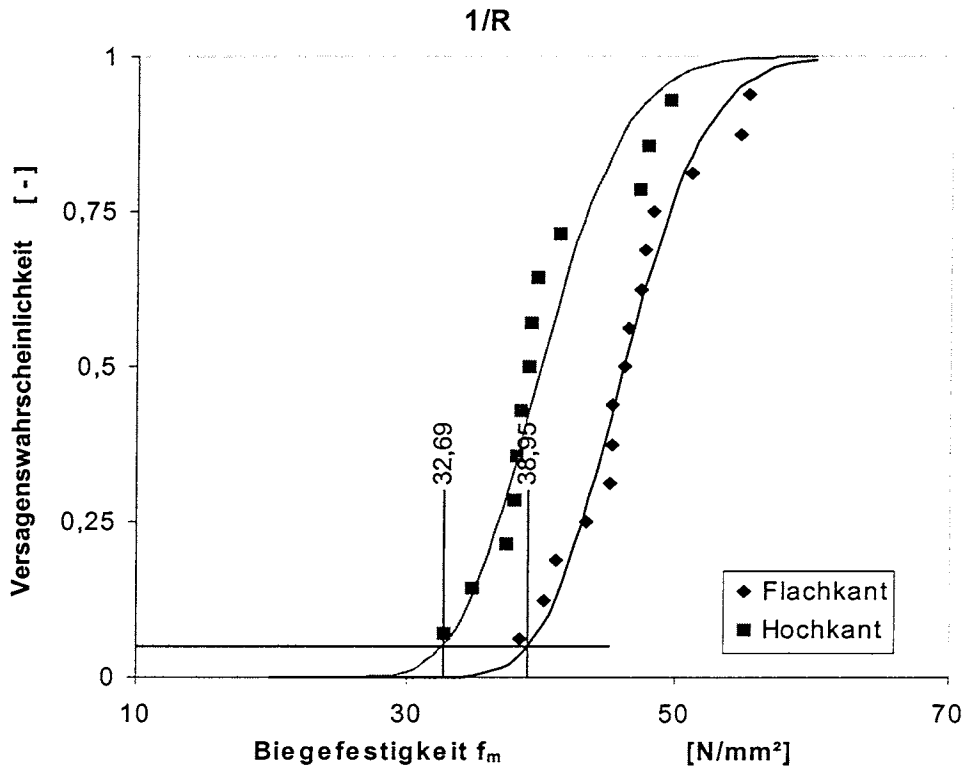
**Tabelle B2-42b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der **Versuchsserie 1/R**

Querschnittsabmessungen b × h : 180 mm × 80,5 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Verhältnis der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeit bei Hoch- und Flachkantprüfung | Verhältnis der Keilzinken-Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |             |              | Verhältnis der mittleren Rohdichten von Flach- und Hochkantbiegeproben |
|---|------------------|--------------------|-----------|---|---|-------------|--------------|--|
|   |                  |                    |           |   | Mittelwerte   | 5%-Fraktile | Minimalwerte |  |
| 1/R                                       | 20/5,0           | RB                 | PU        | 1,21  | 1,15  | 1,19        | 1,17         | 1,01   |

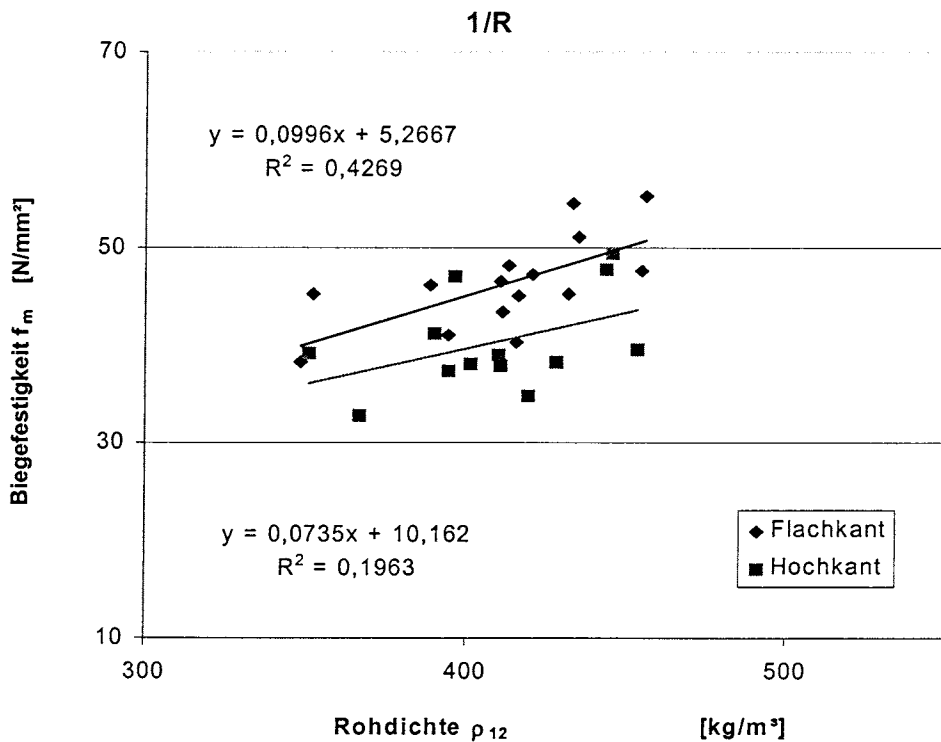
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-42c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeitsversuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/R**



**Bild B2-42a** Kumulative Häufigkeiten und angepaßte Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/R**

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-42b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/R**

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>u | Bruchart |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|----------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                     | -        |
| 1/S   | F                                  | 1                      | 45,7                     | 400                      | 12,8                  | M        |
|   |                                    | 2                      | 46,7                     | 393                      | 13,5                  | S        |
|   |                                    | 3                      | 49,1                     | 399                      | 14,2                  | S        |
|   |                                    | 4                      | 46,4                     | 441                      | 13,9                  | S        |
|   |                                    | 5                      | 42,8                     | 423                      | 14,4                  | A        |
|   |                                    | 6                      | 48,1                     | 420                      | 12,7                  | M        |
|   |                                    | 7                      | 50,0                     | 427                      | 14,3                  | S        |
|   |                                    | 8                      | 40,4                     | 405                      | 14,0                  | S        |
|   |                                    | 9                      | 53,0                     | 401                      | 12,5                  | M        |
|   |                                    | 10                     | 49,5                     | 403                      | 14,9                  | S        |
|   | H                                  | 1                      | 37,0                     | 393                      | 11,0                  | S        |
|   |                                    | 2                      | 39,1                     | 389                      | 12,3                  | A        |
|   |                                    | 3                      | 35,2                     | 405                      | 11,5                  | G        |
|   |                                    | 4                      | 35,4                     | 430                      | 13,5                  | S        |
|   |                                    | 5                      | 42,1                     | 365                      | 13,6                  | S        |
|   |                                    | 6                      | 28,9                     | 384                      | 14,4                  | M        |
|   |                                    | 7                      | 30,8                     | 379                      | 13,0                  | A        |
|   |                                    | 8                      | 29,6                     | 388                      | 12,8                  | S        |
|   |                                    | 9                      | 39,8                     | 383                      | 12,1                  | S        |
|   |                                    | 10                     | 38,8                     | 423                      | 12,6                  | M        |

**Tabelle B2-43a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der Versuchsserie 1/S mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

- Querschnittsabmessungen b × h : 230 mm × 84 mm
- Keilzinkenprofil : 20/6,2
- Keilzinken-Fertigungsrichtung : rechtwinklig zur Breitseite (RB)
- Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff
- Holzart : Fichte
- besondere Fertigungsparameter : keine

| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Keilzinkenfertigungsrichtung | Art der Biegebeanspruchung | Anzahl der Proben                   | Verteilungskennwerte                 | Biegefestigkeit <sup>1)</sup><br>f <sub>m</sub> | Biegefestigkeit <sup>2)</sup><br>f <sub>m</sub> | Rohdichte <sup>2)</sup><br>ρ <sub>12</sub> | Holzfeuchte <sup>2)</sup><br>u |
|---|------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|---|---|--|--------------------------------|
| -   | -                | -                            | -                          | -                                   | -                                    | N/mm <sup>2</sup>                               | N/mm <sup>2</sup>                               | kg/m <sup>3</sup>                          | %                              |
| 1/S                                       | 20/6,2           | RB                           | F                          | 10 <sup>2)</sup> (9 <sup>1)</sup> ) | Mittelwert                           | 47,7  | 47,2  | 411  | 12,7                           |
|   |                  |                              |                            |                                     | Standardabweichung                   | 3,5   | 3,7   | 16   | 1,0                            |
|   |                  |                              |                            |                                     | Variationskoeff. [%]                 | 7,4   | 7,7   | 3,8  | 8,0                            |
|   |                  |                              |                            |                                     | Minimalwert                          | 40,4  | 40,4  | 393  | 11,0                           |
|   |                  |                              |                            |                                     | 5%-Fraktile nach Lognormalverteilung | 42,0  | 41,3  | -  | -                              |
|   |                  |                              | H                          | 10 <sup>2)</sup> (8 <sup>1)</sup> ) | Mittelwert                           | 35,9  | 35,7  | 394  | 13,7                           |
|   |                  |                              |                            |                                     | Standardabweichung                   | 4,7   | 4,6   | 20   | 0,8                            |
|   |                  |                              |                            |                                     | Variationskoeff. [%]                 | 13,0  | 12,8  | 5,1  | 5,9                            |
|   |                  |                              |                            |                                     | Minimalwert                          | 28,9  | 28,9  | 365  | 12,5                           |
|   |                  |                              |                            |                                     | 5%-Fraktile nach Lognormalverteilung | 28,5  | 28,5  | -  | -                              |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

<sup>2)</sup> Alle Proben

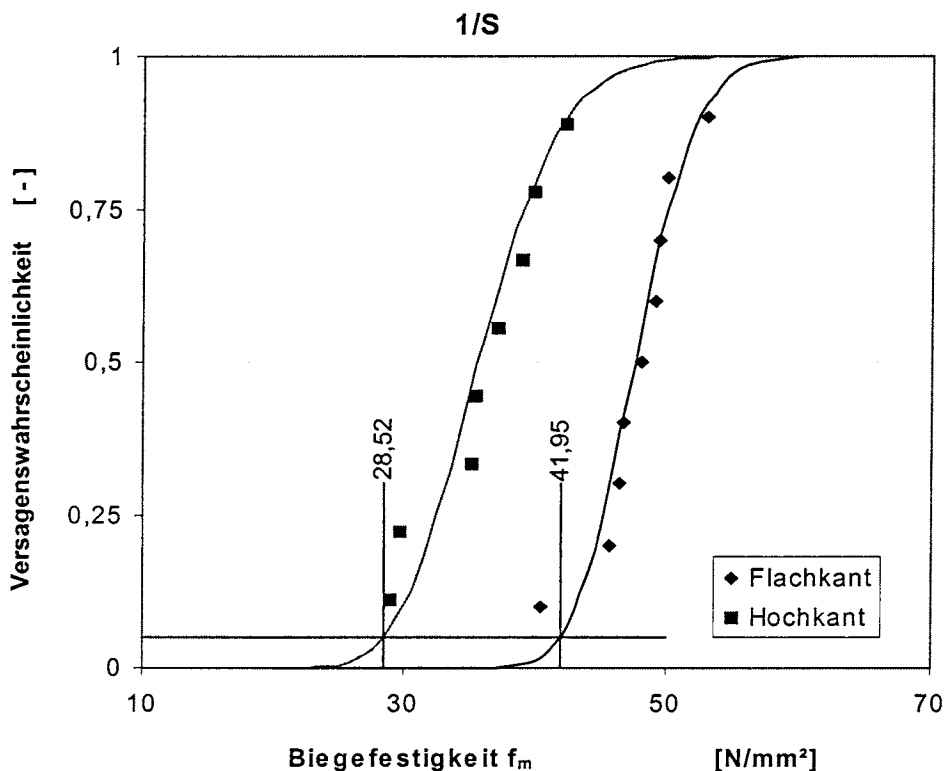
**Tabelle B2-43b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 1/S

Querschnittsabmessungen b × h : 230 mm × 84 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

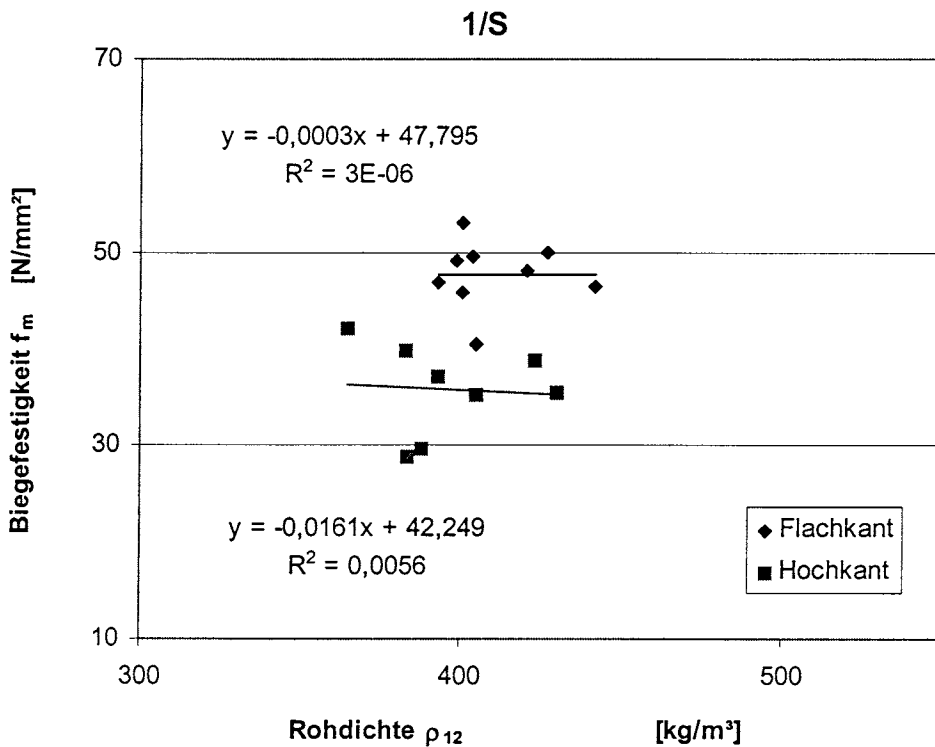
| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Verhältnis der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeit bei Hoch- und Flachkantprüfung | Verhältnis der Keilzinken-Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |             |              | Verhältnis der mittleren Rohdichten von Flach- und Hochkantbiegeproben |
|---|------------------|--------------------|-----------|---|---|-------------|--------------|--|
|   |                  |                    |           |   | Mittelwerte   | 5%-Fraktile | Minimalwerte |  |
| 1/S                                       | 20/6,2           | RB                 | PU        | 1,76  | 1,33  | 1,47        | 1,40         | 1,03   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-43c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeitsversuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 1/S



**Bild B2-43a** Kumulative Häufigkeiten und angepaßte Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/S**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-43b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/S**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

| lfd. Versuchs-<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>u | Bruchart    |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                     | -           |
| 1/T   | F                                  | 1                      | 37,0                     | 426                      | 15,0                  | 30G 70S     |
|   |                                    | 2                      | 42,5                     | 462                      | 14,0                  | G           |
|   |                                    | 3                      | 30,4                     | 426                      | 12,4                  | 50G 50A     |
|   |                                    | 4                      | 49,6                     | 413                      | 12,3                  | 50S 50G     |
|   |                                    | 5                      | 40,8                     | 455                      | 13,5                  | G           |
|   |                                    | 6                      | 43,4                     | 401                      | 14,3                  | G           |
|   |                                    | 7                      | 38,9                     | 416                      | 16,0                  | 60G 40A     |
|   |                                    | 8                      | 38,1                     | 443                      | 13,1                  | 10S 50G 40A |
|   |                                    | 9                      | 44,2                     | 409                      | 13,5                  | 50S 50G     |
|   |                                    | 10                     | 29,8                     | 362                      | 13,0                  | G           |
|   | H                                  | 1                      | 32,5                     | 395                      | 11,6                  | 10S 90G     |
|   |                                    | 2                      | 31,9                     | 400                      | 15,9                  | G           |
|   |                                    | 3                      | 39,4                     | 450                      | 12,6                  | 10A 90S     |
|   |                                    | 4                      | 42,1                     | 426                      | 14,1                  | S           |
|   |                                    | 5                      | 30,6                     | 495                      | 14,2                  | A           |
|   |                                    | 6                      | 42,1                     | 423                      | 15,3                  | G           |
|   |                                    | 7                      | 35,1                     | 448                      | 13,0                  | S           |
|   |                                    | 8                      | 35,5                     | 438                      | 14,0                  | 40S 60G     |
|   |                                    | 9                      | 36,6                     | 443                      | 13,0                  | 10S 60G 30A |

**Tabelle B2-44a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der Versuchsserie 1/T mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

- Querschnittsabmessungen b × h : 118,5 mm × 118,5 mm
- Keilzinkenprofil : 20/6,2
- Keilzinken-Fertigungsrichtung : rechtwinklig zur Breitseite (RB)
- Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff
- Holzart : Fichte
- besondere Fertigungsparameter : keine

| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Keilzinkenfertigungsrichtung | Art der Biegebeanspruchung | Anzahl der Proben                    | Verteilungskennwerte                    | Biegefestigkeit <sup>1)</sup><br>f <sub>m</sub> | Biegefestigkeit <sup>2)</sup><br>f <sub>m</sub> | Rohdichte <sup>2)</sup><br>ρ <sub>12</sub> | Holzfeuchte <sup>2)</sup><br>u |
|---|------------------|------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|---|---|---|--|--------------------------------|
| -   | -                | -                            | -                          | -                                    | -                                       | N/mm <sup>2</sup>                               | N/mm <sup>2</sup>                               | kg/m <sup>3</sup>                          | %                              |
| 1/T                                       | 20/6,2           | RB                           | F                          | 10 <sup>2)</sup> (10 <sup>1)</sup> ) | Mittelwert                              | 39,5  | 39,5  | 421  | 13,7                           |
|   |                  |                              |                            |                                      | Standardabweichung                      | 6,1   | 6,1   | 29   | 1,2                            |
|   |                  |                              |                            |                                      | Variationskoeff. [%]                    | 15,5  | 15,5  | 6,9  | 8,4                            |
|   |                  |                              |                            |                                      | Minimalwert                             | 29,8  | 29,8  | 395  | 12,3                           |
|   |                  |                              |                            |                                      | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 30,0  | 30,0  | -  | -                              |
|   |                  |                              | H                          | 9 <sup>2)</sup> (8 <sup>1)</sup> )   | Mittelwert                              | 36,9  | 36,2  | 435  | 13,7                           |
|   |                  |                              |                            |                                      | Standardabweichung                      | 4,0   | 4,3   | 30   | 1,3                            |
|   |                  |                              |                            |                                      | Variationskoeff. [%]                    | 10,7  | 11,7  | 6,9  | 9,8                            |
|   |                  |                              |                            |                                      | Minimalwert                             | 31,9  | 30,6  | 395  | 11,6                           |
|   |                  |                              |                            |                                      | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 30,8  | 29,7  | -  | -                              |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

<sup>2)</sup> Alle Proben

**Tabelle B2-44b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 1/T

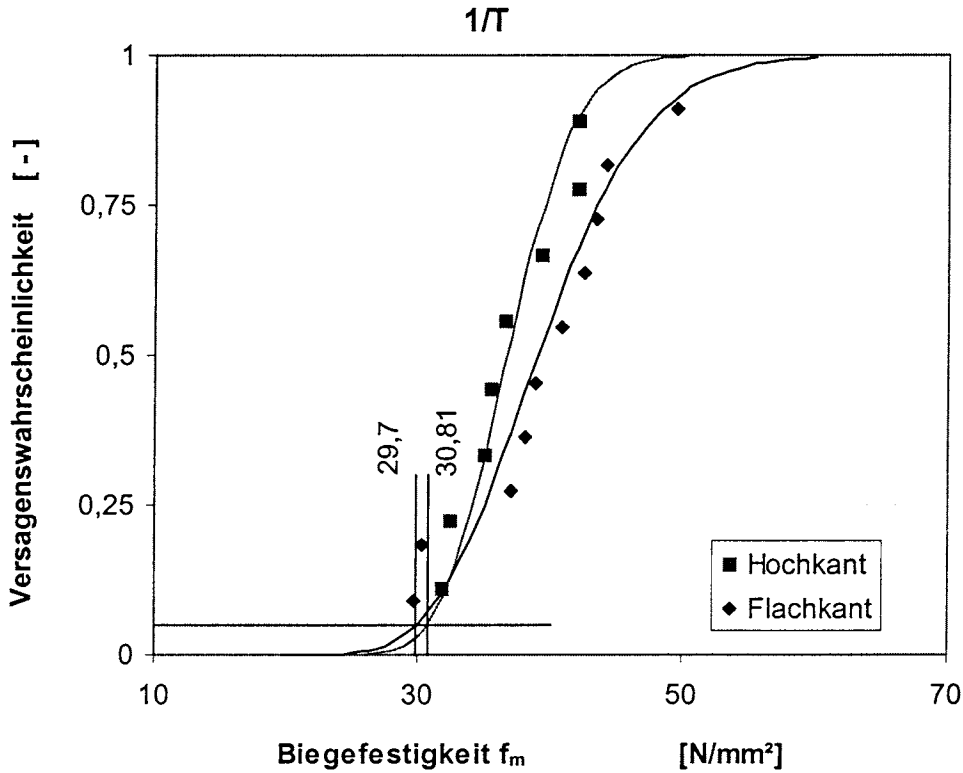
Querschnittsabmessungen b × h : 118,5 mm × 118,5 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Verhältnis der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeit bei Hoch- und Flachkantprüfung | Verhältnis der Keilzinken-Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |             |              | Verhältnis der mittleren Rohdichten von Flach- und Hochkantbiegeproben |
|---|------------------|--------------------|-----------|---|---|-------------|--------------|--|
|   |                  |                    |           |   | Mittelwerte   | 5%-Fraktile | Minimalwerte |  |
| 1/T                                       | 20/6,2           | RB                 | PU        | 0,69  | 1,07  | 0,97        | 0,93         | 0,98   |

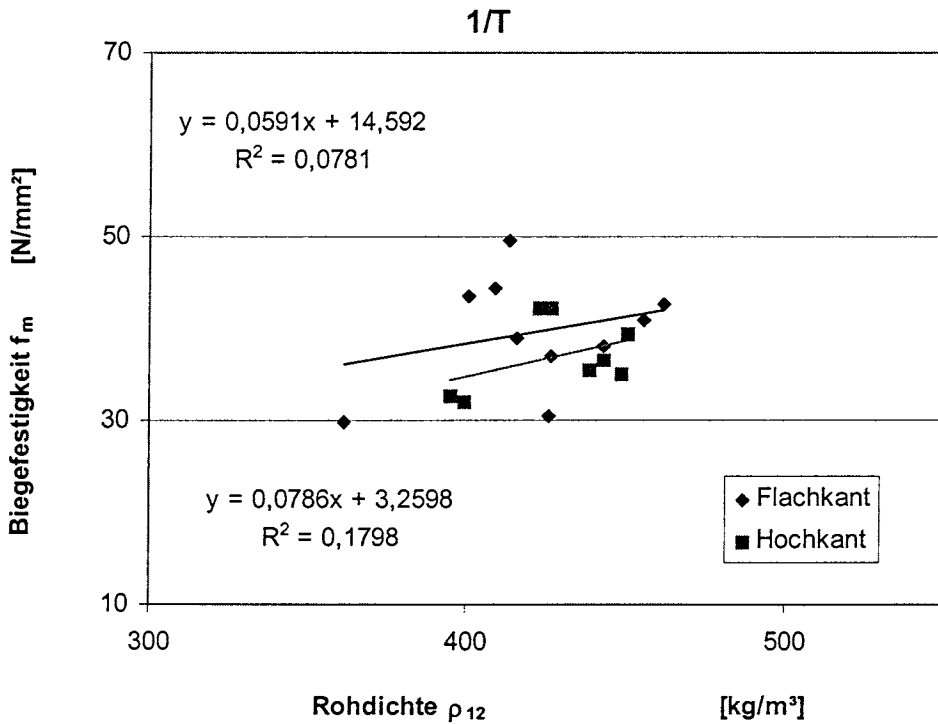
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-44c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeitsversuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 1/T





**Bild B2-44a** Kumulative Häufigkeiten und angepasste Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/T**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-44b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/T**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>$u$ | Bruchart    |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                       | -           |
| 2/T   | F                                  | 1                      | 34,5                     | 397                      | 12,2                    | 40G 30A 30S |
|   |                                    | 2                      | 47,1                     | 432                      | 13,5                    | 50S 30G 20A |
|   |                                    | 3                      | 47,0                     | 387                      | 13,0                    | G           |
|   |                                    | 4                      | 42,5                     | 407                      | 12,2                    | 40A 40S 20G |
|   |                                    | 5                      | 36,5                     | 386                      | 13,4                    | 80A 20S     |
|   |                                    | 6                      | 50,0                     | 452                      | 13,4                    | 80A 20S     |
|   |                                    | 7                      | 41,5                     | 377                      | 12,9                    | 40G 30A 30S |
|   | H                                  | 1                      | 42,7                     | 454                      | 13,4                    | 60S 40A     |
|   |                                    | 2                      | 44,5                     | 403                      | 12,7                    | 50S 35G 15A |
|   |                                    | 3                      | 40,7                     | 396                      | 12,5                    | 50A 50G     |
|   |                                    | 4                      | 46,0                     | 391                      | 12,9                    | 60G 40S     |
|   |                                    | 5                      | 40,8                     | 388                      | 12,6                    | 80G 15A 5S  |
|   |                                    | 6                      | 26,0                     | 358                      | 12,4                    | 60A 40G     |
|   |                                    | 7                      | 29,0                     | 386                      | 12,6                    | 80S 15G 5S  |
|   |                                    | 8                      | 43,4                     | 426                      | 11,4                    | 55S 35A 10G |
|   |                                    | 9                      | 43,6                     | 400                      | 12,5                    | 65S 20G 15A |

**Tabelle B2-45a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der **Versuchsserie 2/T** mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

Querschnittsabmessungen  $b \times h$  : 180 mm  $\times$  58 mm  
 Keilzinkenprofil : 20/6,2  
 Keilzinken-Fertigungsrichtung : rechtwinklig zur Breitseite (RB)  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 besondere Fertigungsparameter : keine

| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Keilzinkenfertigungsrichtung | Art der Biegebeanspruchung | Anzahl der Proben | Verteilungskennwerte                    | Biegefestigkeit <sup>1)</sup><br>f <sub>m</sub> | Rohdichte <sup>1)</sup><br>ρ <sub>12</sub> | Holzfeuchte <sup>1)</sup><br>u |
|---|------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------|---|---|--|--------------------------------|
| -   | -                | -                            | -                          | -                 | -                                       | N/mm <sup>2</sup>                               | kg/m <sup>3</sup>                          | %                              |
| 2/T                                       | 20/6,2           | RB                           | F                          | 7                 | Mittelwert                              | 42,7  | 406  | 12,9                           |
|   |                  |                              |                            |                   | Standardabweichung                      | 5,8   | 27   | 0,6                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Variationskoeff. [%]                    | 13,5  | 6,7  | 4,3                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Minimalwert                             | 34,5  | 377  | 12,2                           |
|   |                  |                              |                            |                   | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 33,8  | -  | -                              |
|   |                  |                              | H                          | 9                 | Mittelwert                              | 39,7  | 400  | 12,6                           |
|   |                  |                              |                            |                   | Standardabweichung                      | 7,1   | 27   | 0,5                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Variationskoeff. [%]                    | 18,0  | 6,7  | 4,2                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Minimalwert                             | 26,0  | 358  | 11,4                           |
|   |                  |                              |                            |                   | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 27,9  | -  | -                              |

<sup>1)</sup> Nur von Proben mit Keilzinkenversagen

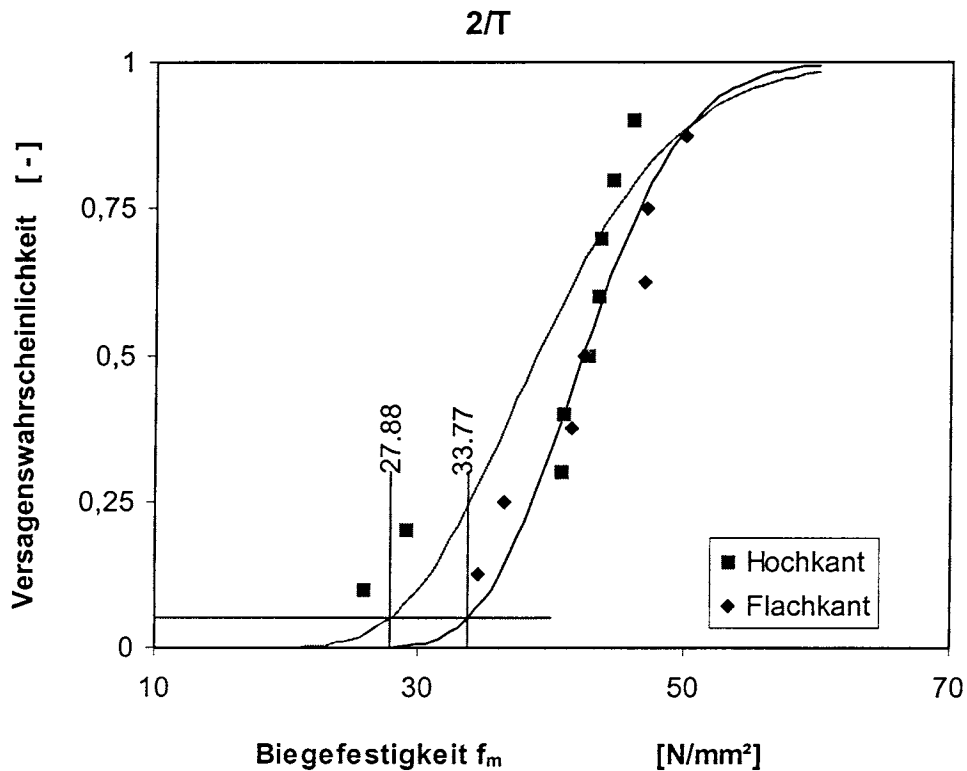
**Tabelle B2-45b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 2/T

Querschnittsabmessungen b × h : 180 mm × 58 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

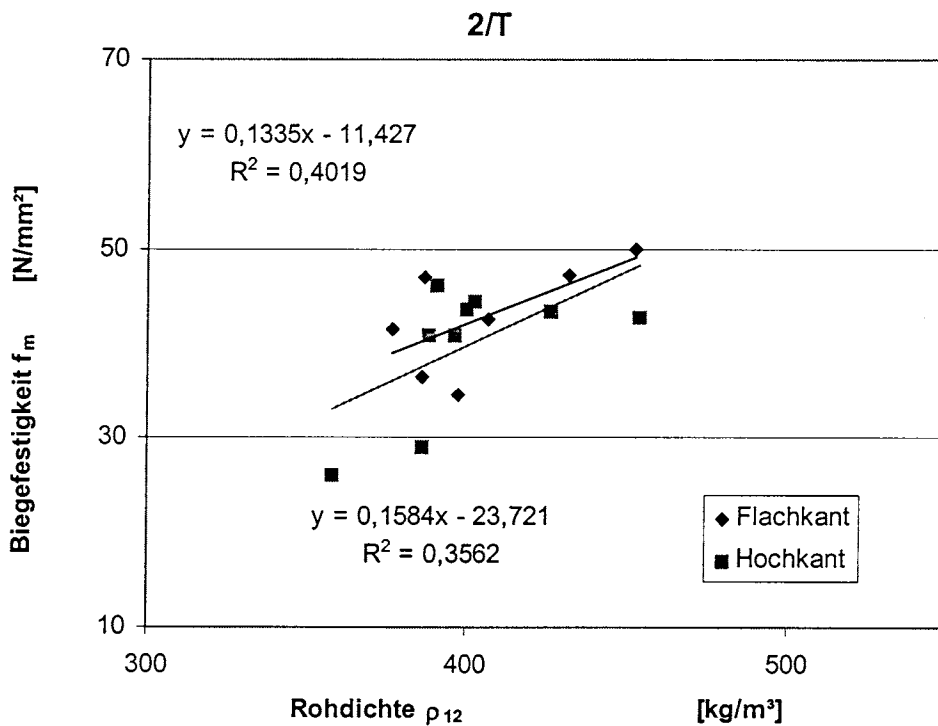
| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Verhältnis der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeit bei Hoch- und Flachkantprüfung | Verhältnis der Keilzinken-Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |             |              | Verhältnis der mittleren Rohdichten von Flach- und Hochkantbiegeproben |
|---|------------------|--------------------|-----------|---|---|-------------|--------------|--|
|   |                  |                    |           |   | Mittelwerte   | 5%-Fraktile | Minimalwerte |  |
| 2/T                                       | 20/6,2           | RB                 | PU        | 1,33  | 1,08  | 1,21        | 1,33         | 1,01   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-45c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeits-Versuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 2/T



**Bild B2-45a** Kumulative Häufigkeiten und angepasste Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 2/T**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-45b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 2/T**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>u | Bruchart    |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                     | -           |
| 3/T   | F                                  | 1                      | 47,6                     | 410                      | 12,2                  | 50S 50G     |
|   |                                    | 2                      | 44,0                     | 406                      | 18,2                  | 80A 20G     |
|   |                                    | 3                      | 48,7                     | 466                      | 12,7                  | S           |
|   |                                    | 4                      | 38,7                     | 410                      | 12,7                  | 70A 20S 10G |
|   |                                    | 5                      | 40,6                     | 418                      | 13,0                  | 20A 10S 70G |
|   |                                    | 6                      | 44,1                     | 502                      | 17,7                  | 30S 70G     |
|   |                                    | 7                      | 41,1                     | 379                      | 11,4                  | 90A 10S     |
|   |                                    | 8                      | 42,5                     | 363                      | 17,0                  | 80A 10S 10G |
|   |                                    | 9                      | 37,5                     | 390                      | 12,8                  | A           |
|   |                                    | 10                     | 47,8                     | 464                      | 12,3                  | 40A 60S     |
|   | H                                  | 1                      | 24,4                     | 435                      | 16,5                  | 10A 70S 20G |
|   |                                    | 2                      | 33,7                     | 478                      | 19,0                  | 10A 20S 70G |
|   |                                    | 3                      | 24,7                     | 450                      | 19,7                  | 20A 20S 60G |
|   |                                    | 4                      | 39,1                     | 400                      | 19,4                  | A           |
|   |                                    | 5                      | 36,8                     | 411                      | 20,2                  | 40A 60G     |
|   |                                    | 6                      | 39,3                     | 434                      | 19,5                  | G           |
|   |                                    | 7                      | 28,1                     | 377                      | 19,2                  | A           |
|   |                                    | 8                      | 26,8                     | 366                      | 18,7                  | 30A 70G     |
|   |                                    | 9                      | 30,7                     | 338                      | 20,4                  | 70A 20S 10G |
|   |                                    | 10                     | 33,3                     | 421                      | 17,4                  | 30A 40S 30G |

**Tabelle B2-46a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der Versuchsserie 3/T mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

- Querschnittsabmessungen b × h : 100 mm × 79 mm
- Keilzinkenprofil : 20/6,2
- Keilzinken-Fertigungsrichtung : rechtwinklig zur Breitseite (RB)
- Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff
- Holzart : Fichte
- besondere Fertigungsparameter : keine

| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Keilzinkenfertigungsrichtung | Art der Biegebeanspruchung | Anzahl der Proben | Verteilungskennwerte                    | Biegefestigkeit <sup>1)</sup><br>f <sub>m</sub> | Rohdichte <sup>1)</sup><br>ρ <sub>12</sub> | Holzfeuchte <sup>1)</sup><br>u |
|---|------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------|---|---|--|--------------------------------|
| -   | -                | -                            | -                          | -                 | -                                       | N/mm <sup>2</sup>                               | kg/m <sup>3</sup>                          | %                              |
| 3/T                                       | 20/6,2           | RB                           | F                          | 9                 | Mittelwert                              | 43,9  | 424  | 14,0                           |
|   |                  |                              |                            |                   | Standardabweichung                      | 3,5   | 45   | 2,6                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Variationskoeff. [%]                    | 8,0   | 10,5                                       | 18,3                           |
|   |                  |                              |                            |                   | Minimalwert                             | 38,7  | 363  | 11,4                           |
|   |                  |                              |                            |                   | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 38,4  | -  | -                              |
|   |                  |                              | H                          | 8                 | Mittelwert                              | 31,2  | 417  | 19,0                           |
|   |                  |                              |                            |                   | Standardabweichung                      | 5,6   | 45   | 1,2                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Variationskoeff. [%]                    | 17,8  | 10,9                                       | 6,4                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Minimalwert                             | 24,4  | 338  | 16,5                           |
|   |                  |                              |                            |                   | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 22,9  | -  | -                              |

<sup>1)</sup> Nur von Proben mit Keilzinkenversagen

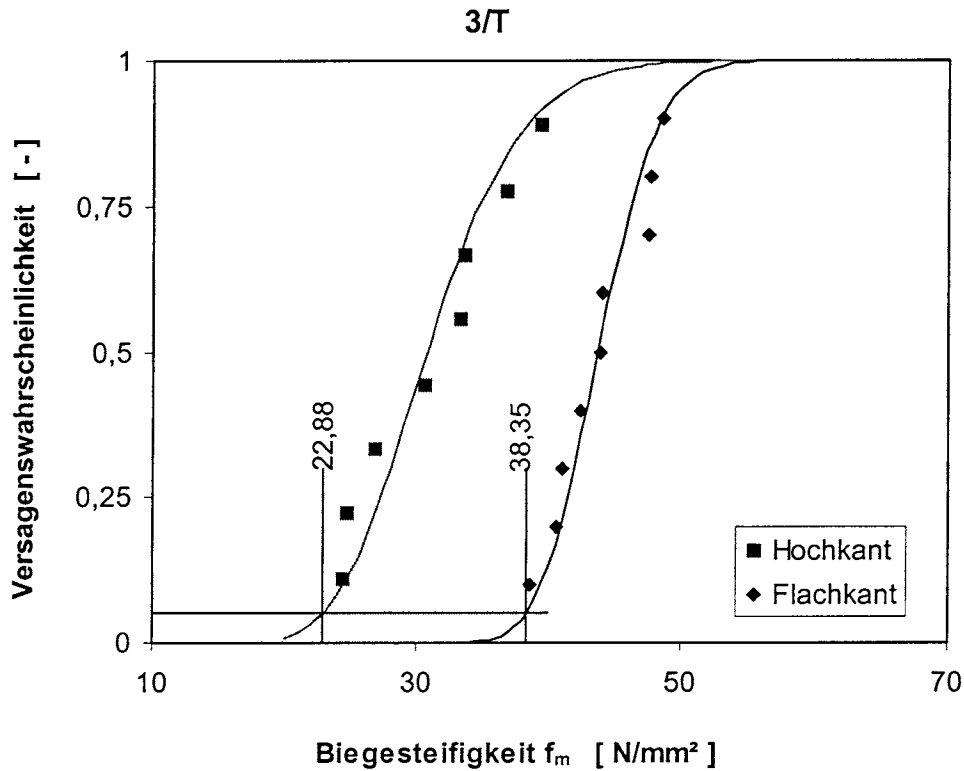
**Tabelle B2-46b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 3/T

Querschnittsabmessungen b × h : 100 mm × 79 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

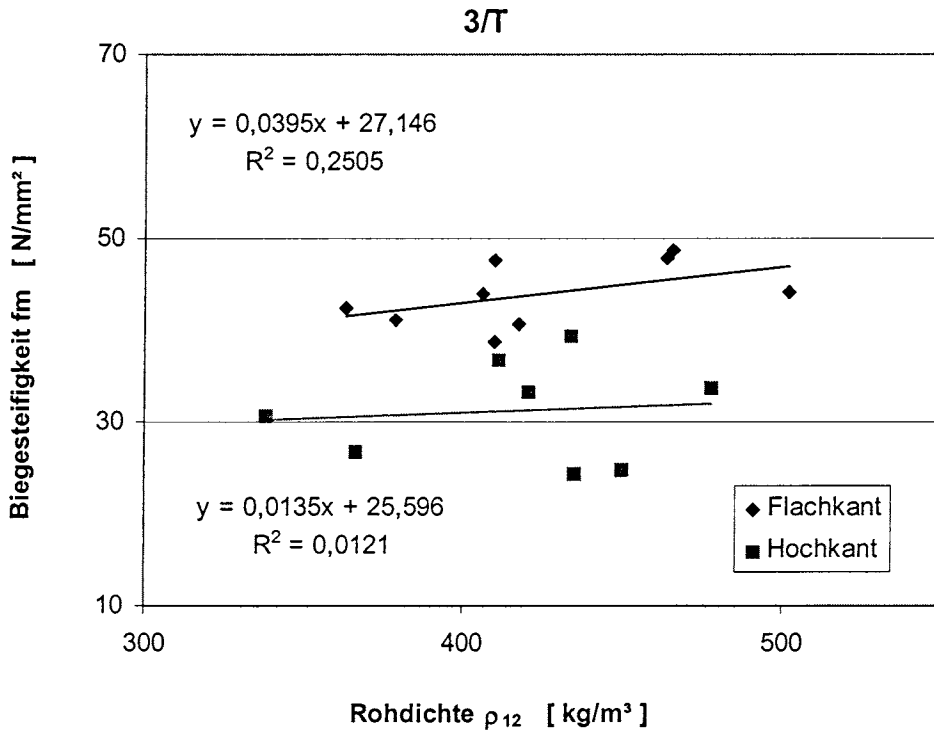
| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Verhältnis der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeit bei Hoch- und Flachkantprüfung | Verhältnis der Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |             |              | Verhältnis der mittleren Rohdichten von Flach- und Hochkantbiegeproben |
|---|------------------|--------------------|-----------|---|--|-------------|--------------|--|
|   |                  |                    |           |   | Mittelwerte  | 5%-Fraktile | Minimalwerte |  |
| 3/T                                       | 20/6,2           | RB                 | PU        | 2,22  | 1,41   | 1,68        | 1,59         | 1,02   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-46c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeits-Versuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 3/T



**Bild B2-46a** Kumulative Häufigkeiten und angepaßte Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 3/T**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-46b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 3/T**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$<br>N/mm <sup>2</sup> | Rohdichte<br>$\rho_{12}$<br>kg/m <sup>3</sup> | Holz-<br>feuchte<br>u<br>% | Bruchart |
|---|------------------------------------|------------------------|---|---|----------------------------|----------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>                             | kg/m <sup>3</sup>                             | %                          | -        |
| 1/U   | F                                  | 1                      | 46,5  | 427   | 13,7                       | A        |
|   |                                    | 2                      | 50,9  | 393   | 13,3                       | A        |
|   |                                    | 3                      | 41,5  | 341   | 13,4                       | A        |
|   |                                    | 4                      | 45,5  | 416   | 14,3                       | A        |
|   |                                    | 5                      | 47,6  | 400   | 14,8                       | A / G    |
|   |                                    | 6                      | 40,9  | 379   | 14,0                       | A        |
|   |                                    | 7                      | 32,0  | 460   | 14,3                       | A / G    |
|   |                                    | 8                      | 46,9  | 357   | 13,7                       | G        |
|   |                                    | 9                      | 40,7  | 367   | 13,5                       | A        |
|   |                                    | 10                     | 44,8  | 435   | 14,6                       | A        |
|   | H                                  | 1                      | 24,8  | 328   | 14,5                       | G        |
|   |                                    | 2                      | 42,9  | 379   | 14,4                       | G        |
|   |                                    | 3                      | 35,6  | 377   | 15,5                       | G        |
|   |                                    | 4                      | 45,5  | 411   | 15,1                       | A        |
|   |                                    | 5                      | 38,4  | 390   | 14,8                       | A        |
|   |                                    | 6                      | 34,9  | 334   | 14,3                       | M        |
|   |                                    | 7                      | 52,0  | 395   | 14,7                       | A        |
|   |                                    | 8                      | 41,0  | 322   | 14,6                       | M        |
|   |                                    | 9                      | 40,8  | 389   | 15,8                       | M        |
|   |                                    | 10                     | 39,4  | 406   | 15,0                       | M        |

**Tabelle B2-47a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der **Versuchsserie 1/U** mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

Querschnittsabmessungen  $b \times h$  : 160 mm  $\times$  80 mm  
 Keilzinkenprofil : 15/3,8  
 Keilzinken-Fertigungsrichtung : rechtwinklig zur Breitseite (RB)  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 besondere Fertigungsparameter : keine



| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Keilzinkenfertigungsrichtung | Art der Biegebeanspruchung | Anzahl der Proben                   | Verteilungskennwerte                    | Biegefestigkeit <sup>1)</sup><br>f <sub>m</sub> | Biegefestigkeit <sup>2)</sup><br>f <sub>m</sub> | Rohdichte <sup>2)</sup><br>ρ <sub>12</sub> | Holzfeuchte <sup>2)</sup><br>u |
|---|------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|---|---|---|--|--------------------------------|
| -   | -                | -                            | -                          | -                                   | -                                       | N/mm <sup>2</sup>                               | N/mm <sup>2</sup>                               | kg/m <sup>3</sup>                          | %                              |
| 1/U                                       | 15/3,8           | RB                           | F                          | 10 <sup>2)</sup> (3 <sup>1)</sup> ) | Mittelwert                              | 42,1  | 43,7  | 397  | 14,0                           |
|   |                  |                              |                            |                                     | Standardabweichung                      | 8,8   | 5,2   | 37   | 0,5                            |
|   |                  |                              |                            |                                     | Variationskoeff. [%]                    | 20,9  | 12,0  | 9,4  | 3,7                            |
|   |                  |                              |                            |                                     | Minimalwert                             | 32,0  | 32,0  | 341  | 13,3                           |
|   |                  |                              |                            |                                     | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | - <sup>3)</sup>                                 | 35,1  | -  | -                              |
|   |                  |                              | H                          | 10 <sup>2)</sup> (7 <sup>1)</sup> ) | Mittelwert                              | 37,1  | 39,5  | 373  | 14,9                           |
|   |                  |                              |                            |                                     | Standardabweichung                      | 6,1   | 7,1   | 33   | 0,5                            |
|   |                  |                              |                            |                                     | Variationskoeff. [%]                    | 16,5  | 18,1  | 8,8  | 3,3                            |
|   |                  |                              |                            |                                     | Minimalwert                             | 24,8  | 24,8  | 322  | 14,3                           |
|   |                  |                              |                            |                                     | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 26,9  | 28,2  | -  | -                              |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

<sup>2)</sup> Alle Proben

<sup>3)</sup> Aufgrund der geringen Probenanzahl wurde keine 5%-Fraktile ermittelt

**Tabelle B2-47b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 1/U

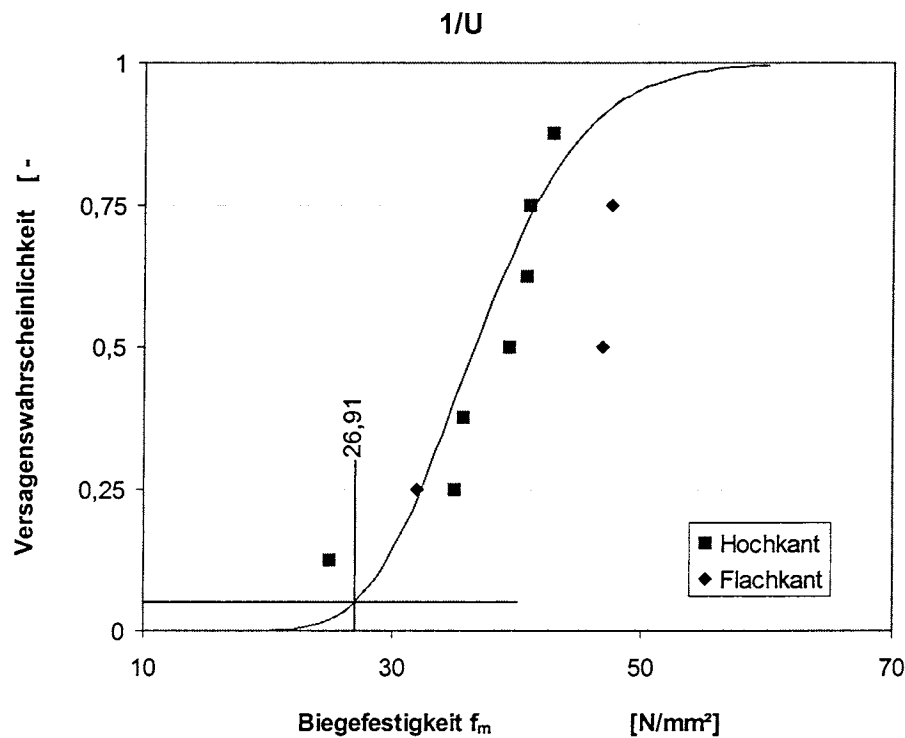
Querschnittsabmessungen b × h : 160 mm × 80 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Verhältnis der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeit bei Hoch- und Flachkantprüfung | Verhältnis der Keilzinken-Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |                           |                            | Verhältnis der mittleren Rohdichten von Flach- und Hochkantbiegeproben |
|---|------------------|--------------------|-----------|---|---|---------------------------|----------------------------|--|
|   |                  |                    |           |   | Mittelwerte <sup>2)</sup>   | 5%-Fraktile <sup>2)</sup> | Minimalwerte <sup>2)</sup> |  |
| 1/U                                       | 15/3,8           | RB                 | PU        | 0,79  | -   | -                         | -                          | 1,12   |

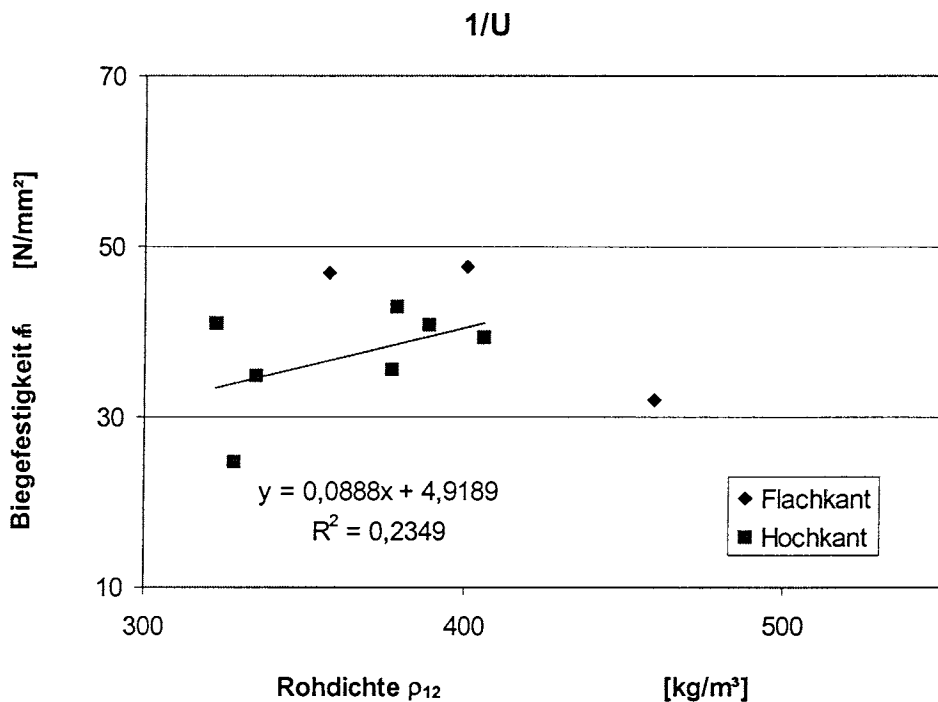
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

<sup>2)</sup> Aufgrund der geringen Probenanzahl wurden keine Verhältniswerte ermittelt

**Tabelle B2-47c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeitsversuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 1/U



**Bild B2-47a** Kumulative Häufigkeiten und angepaßte Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/U**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen  
 Bemerkung: Aufgrund der geringen Probenanzahl wurde nur eine Kurve angegeben



**Bild B2-47b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/U**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen  
 Bemerkung: Aufgrund der geringen Probenanzahl wurde nur eine Kurve angegeben

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbezeichnung | Art der Biegebeanspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holzfeuchte<br>$u$ | Bruchart    |
|--|----------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------|-------------|
| -  | -                          | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                  | -           |
| 2/U  | F                          | 1                      | 59,4                     | 460                      | 12,3               | A           |
|  |                            | 2                      | 57,0                     | 448                      | 11,2               | 65S 20G 15A |
|  |                            | 3                      | 63,4                     | 417                      | 13,5               | 60S 25G 15A |
|  |                            | 4                      | 44,7                     | 392                      | 10,6               | 50G 25A 25S |
|  |                            | 5                      | 50,3                     | 402                      | 11,7               | 45S 30A 25G |
|  |                            | 6                      | 46,4                     | 399                      | 12,5               | A           |
|  |                            | 7                      | 53,8                     | 400                      | 13,7               | 45S 30G 25A |
|  |                            | 8                      | 59,9                     | 420                      | 13,4               | A           |
|  |                            | 9                      | 53,3                     | 423                      | 13,6               | 70G 30A     |
|  |                            | 10                     | 54,0                     | 405                      | 12,4               | A           |
|  | H                          | 1                      | 35,0                     | 403                      | 10,6               | A           |
|  |                            | 2                      | 49,9                     | 408                      | 10,4               | A           |
|  |                            | 3                      | 23,5                     | 415                      | 10,6               | A           |
|  |                            | 4                      | 34,2                     | 391                      | 10,9               | A           |
|  |                            | 5                      | 48,0                     | 330                      | 12,1               | 70A 30G     |
|  |                            | 6                      | 57,1                     | 435                      | 11,8               | 55A 35G 10S |
|  |                            | 7                      | 50,9                     | 362                      | 11,6               | 60A 40G     |
|  |                            | 8                      | 49,5                     | 497                      | 11,6               | A           |
|  |                            | 9                      | 47,2                     | 415                      | 11,1               | A           |
|  |                            | 10                     | 52,9                     | 413                      | 11,5               | 65A 35G     |

**Tabelle B2-48a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der Versuchsserie 2/U mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

|                               |   |                                  |
|-------------------------------|---|----------------------------------|
| Querschnittsabmessungen b × h | : | 120 mm × 58 mm                   |
| Keilzinkenprofil              | : | 15/3,8                           |
| Keilzinken-Fertigungsrichtung | : | rechtwinklig zur Breitseite (RB) |
| Klebstoff                     | : | 1Komponenten PU-Klebstoff        |
| Holzart                       | : | Fichte                           |
| besondere Fertigungsparameter | : | keine                            |

| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Keilzinkenfertigungsrichtung | Art der Biegebeanspruchung | Anzahl der Proben                   | Verteilungskennwerte                    | Biegefestigkeit <sup>1)</sup><br>f <sub>m</sub> | Biegefestigkeit <sup>2)</sup><br>f <sub>m</sub> | Rohdichte <sup>2)</sup><br>ρ <sub>12</sub> | Holzfeuchte <sup>2)</sup><br>u |
|---|------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|---|---|---|--|--------------------------------|
| -   | -                | -                            | -                          | -                                   | -                                       | N/mm <sup>2</sup>                               | N/mm <sup>2</sup>                               | kg/m <sup>3</sup>                          | %                              |
| 2/U                                       | 15/3,8           | RB                           | F                          | 10 <sup>2)</sup> (6 <sup>1)</sup> ) | Mittelwert                              | 53,8  | 54,2  | 417  | 12,5                           |
|   |                  |                              |                            |                                     | Standardabweichung                      | 6,3   | 5,9   | 22   | 1,1                            |
|   |                  |                              |                            |                                     | Variationskoeff. [%]                    | 11,7  | 11,0  | 5,4  | 8,6                            |
|   |                  |                              |                            |                                     | Minimalwert                             | 44,7  | 44,7  | 392  | 10,6                           |
|   |                  |                              |                            |                                     | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 44,1  | 44,9  | -  | -                              |
|   |                  |                              | H                          | 10 <sup>2)</sup> (4 <sup>1)</sup> ) | Mittelwert                              | 52,2  | 44,8  | 407  | 11,2                           |
|   |                  |                              |                            |                                     | Standardabweichung                      | 3,8   | 10,4  | 44   | 0,6                            |
|   |                  |                              |                            |                                     | Variationskoeff. [%]                    | 7,4   | 23,3  | 10,8                                       | 5,2                            |
|   |                  |                              |                            |                                     | Minimalwert                             | 48,0  | 23,5  | 330  | 10,4                           |
|   |                  |                              |                            |                                     | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | - <sup>3)</sup>                                 | 27,7  | -  | -                              |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

<sup>2)</sup> Alle Proben

<sup>3)</sup> Aufgrund der geringen Probenanzahl wurde keine 5%-Fraktile ermittelt

**Tabelle B2-48b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 2/U

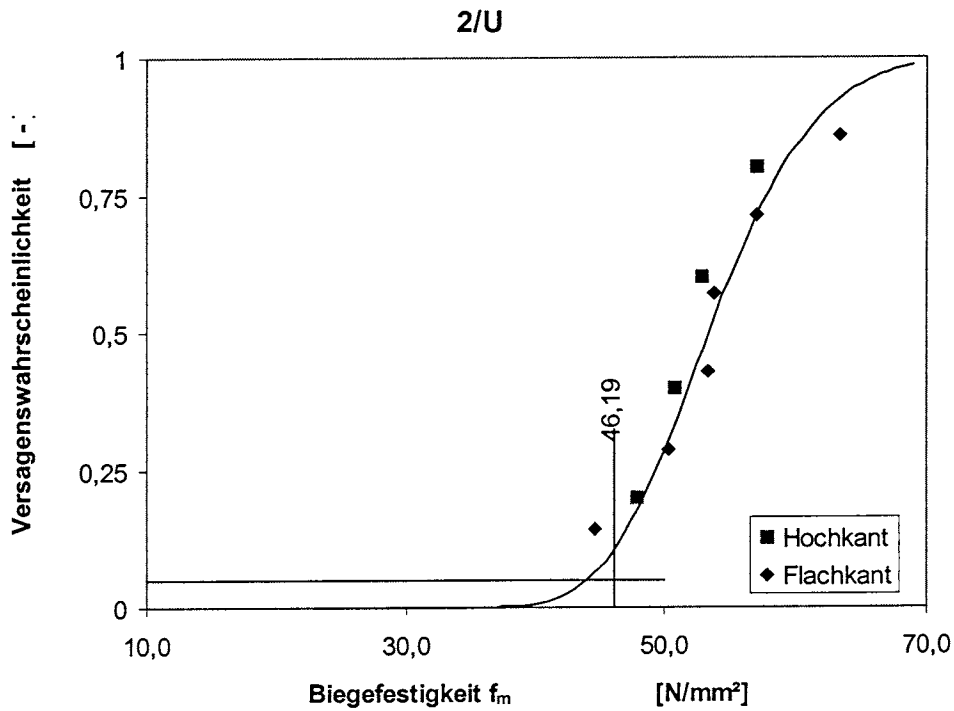
Querschnittsabmessungen b × h : 120 mm × 58 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Verhältnis der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeit bei Hoch- und Flachkantprüfung | Verhältnis der Keilzinken-Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |                           |                            | Verhältnis der mittleren Rohdichten von Flach- und Hochkantbiegeproben |
|---|------------------|--------------------|-----------|---|---|---------------------------|----------------------------|--|
|   |                  |                    |           |   | Mittelwerte   | 5%-Fraktile <sup>2)</sup> | Minimalwerte <sup>2)</sup> |  |
| 2/U                                       | 15/3,8           | RB                 | PU        | 0,63  | 1,03  | -                         | -                          | 1,07   |

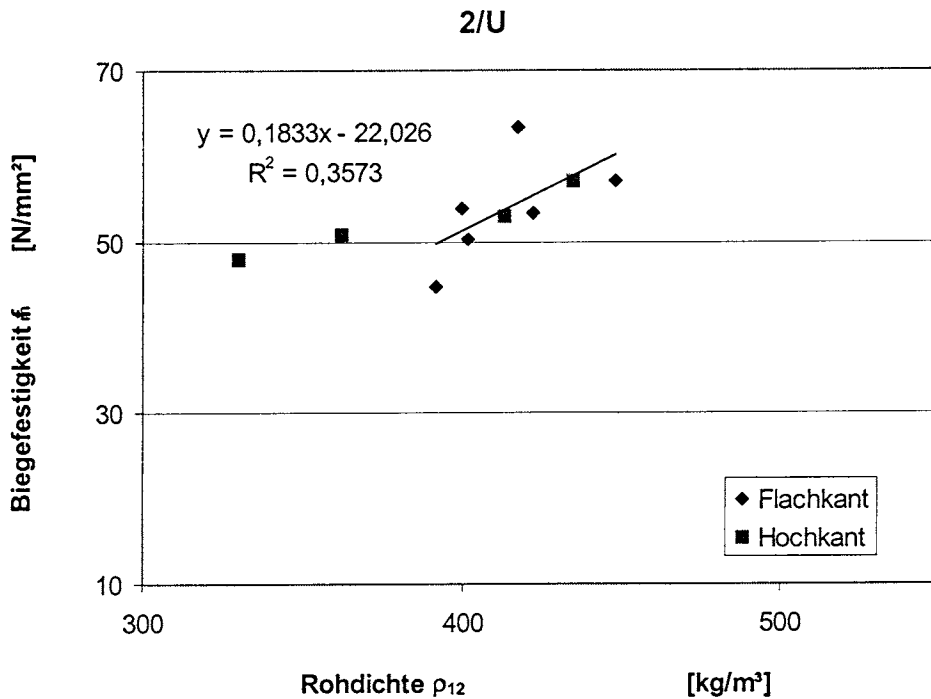
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

<sup>2)</sup> Aufgrund der geringen Probenanzahl wurden keine Verhältniswerte der 5%-Fraktile und der Minimalwerte ermittelt

**Tabelle B2-48c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeits-Versuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 2/U



**Bild B2-48a** Kumulative Häufigkeiten und angepaßte Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 2/U**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen  
 Bemerkung: Aufgrund der geringen Probenanzahl wurde nur eine Kurve angegeben



**Bild B2-48b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 2/U**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen  
 Bemerkung: Aufgrund der geringen Probenanzahl wurde nur eine Kurve angegeben

| lfd. Versuchs-<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>$u$ | Bruchart                    |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                       | -                           |
| 3/U   | F                                  | 1                      | 78,1                     | 513                      | 11,5                    | 80S 20A                     |
|   |                                    | 2                      | 68,6                     | 475                      | 11,0                    | 70S 30G                     |
|   |                                    | 3                      | 54,0                     | 436                      | 11,5                    | A                           |
|   |                                    | 4                      | 70,7                     | 495                      | 11,2                    | 90S 10A                     |
|   |                                    | 5                      | -                        | -                        | -                       | Nicht geprüft <sup>a)</sup> |
|   |                                    | 6                      | 74,4                     | 440                      | 11,4                    | 20S 80A                     |
|   |                                    | 7                      | -                        | -                        | -                       | Nicht geprüft <sup>a)</sup> |
|   |                                    | 8                      | 61,6                     | 430                      | 12,0                    | 80S 20G                     |
|   |                                    | 9                      | -                        | -                        | -                       | Nicht geprüft <sup>a)</sup> |
|   |                                    | 10                     | -                        | -                        | -                       | Nicht geprüft <sup>a)</sup> |
|   | H                                  | 1                      | 51,9                     | 449                      | 10,5                    | 10G 30A 60S                 |
|   |                                    | 2                      | 51,7                     | 458                      | 11,0                    | 70A 30S                     |
|   |                                    | 3                      | 59,4                     | 421                      | 11,0                    | A                           |
|   |                                    | 4                      | 56,5                     | 433                      | 11,5                    | 20G 40A 40S                 |
|   |                                    | 5                      | 52,9                     | 450                      | 11,0                    | A                           |
|   |                                    | 6                      | 54,2                     | 455                      | 11,0                    | 30G 40A 30S                 |
|   |                                    | 7                      | 50,4                     | 476                      | 11,5                    | 60G 20A 20S                 |
|   |                                    | 8                      | -                        | -                        | -                       | Nicht geprüft <sup>a)</sup> |
|   |                                    | 9                      | 66,5                     | 460                      | 11,5                    | 10G 20A 70S                 |
|   |                                    | 10                     | 51,7                     | 444                      | 11,0                    | 10G 30A 60S                 |

<sup>a)</sup> Probe wegen unzulässiger Astgröße/Astabstand im Bereich der Keilzinkung nicht geprüft

**Tabelle B2-49a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der Versuchsserie 3/U mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

|                               |   |                                  |
|-------------------------------|---|----------------------------------|
| Querschnittsabmessungen b × h | : | 120 mm × 60 mm                   |
| Keilzinkenprofil              | : | 15/3,8                           |
| Keilzinken-Fertigungsrichtung | : | rechtwinklig zur Breitseite (RB) |
| Klebstoff                     | : | 1Komponenten PU-Klebstoff        |
| Holzart                       | : | Fichte                           |
| besondere Fertigungsparameter | : | keine                            |

| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Keilzinkenfertigungsrichtung | Art der Biegebeanspruchung | Anzahl der Proben                  | Verteilungskennwerte                    | Biegefestigkeit <sup>1)</sup><br>f <sub>m</sub> | Biegefestigkeit <sup>2)</sup><br>f <sub>m</sub> | Rohdichte <sup>2)</sup><br>ρ <sub>12</sub> | Holzfeuchte <sup>2)</sup><br>u |
|---|------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------------|---|---|---|--|--------------------------------|
| -   | -                | -                            | -                          | -                                  | -                                       | N/mm <sup>2</sup>                               | N/mm <sup>2</sup>                               | kg/m <sup>3</sup>                          | %                              |
| 3/U                                       | 15/3,8           | RB                           | F                          | 6 <sup>2)</sup> (5 <sup>1)</sup> ) | Mittelwert                              | 70,7  | 67,9  | 465  | 11,4                           |
|   |                  |                              |                            |                                    | Standardabweichung                      | 6,3   | 8,8   | 35   | 0,3                            |
|   |                  |                              |                            |                                    | Variationskoeff. [%]                    | 8,8   | 13,0  | 7,5  | 3,0                            |
|   |                  |                              |                            |                                    | Minimalwert                             | 61,6  | 54,0  | 430  | 11,0                           |
|   |                  |                              |                            |                                    | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 60,8  | 53,9  | -  | -                              |
|   |                  |                              | H                          | 9 <sup>2)</sup> (7 <sup>1)</sup> ) | Mittelwert                              | 54,7  | 55,0  | 450  | 11,1                           |
|   |                  |                              |                            |                                    | Standardabweichung                      | 5,6   | 5,1   | 16   | 0,3                            |
|   |                  |                              |                            |                                    | Variationskoeff. [%]                    | 10,2  | 9,3   | 3,5  | 3,0                            |
|   |                  |                              |                            |                                    | Minimalwert                             | 50,4  | 50,4  | 421  | 10,5                           |
|   |                  |                              |                            |                                    | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 46,5  | 47,4  | -  | -                              |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

<sup>2)</sup> Alle geprüften Proben

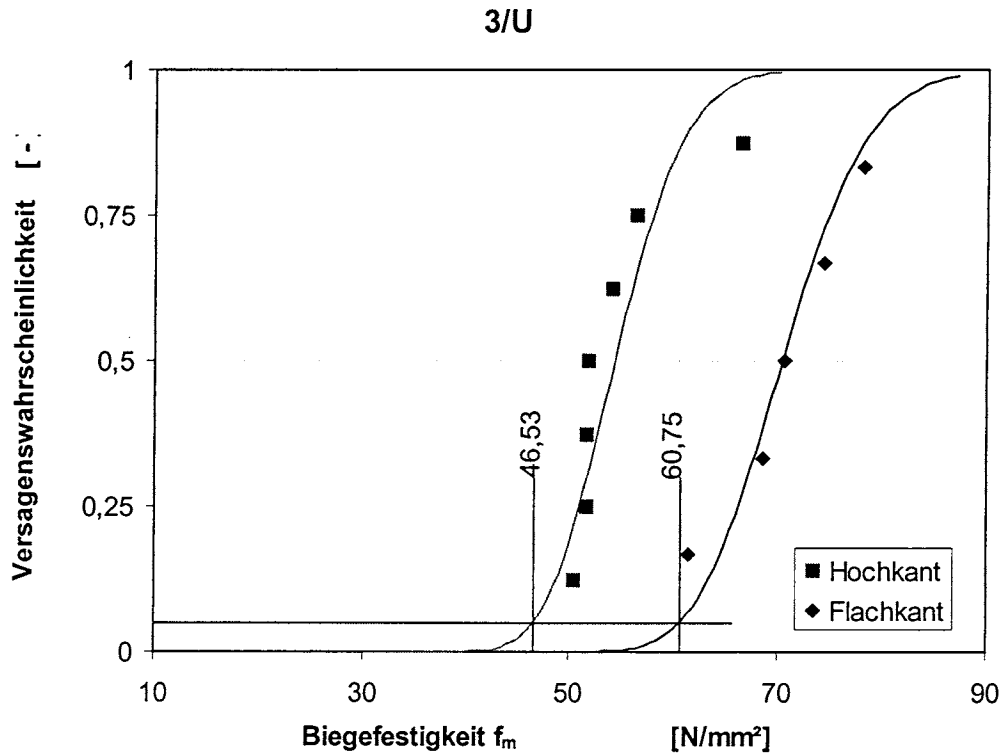
**Tabelle B2-49b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 3/U

Querschnittsabmessungen b × h : 120 mm × 60 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

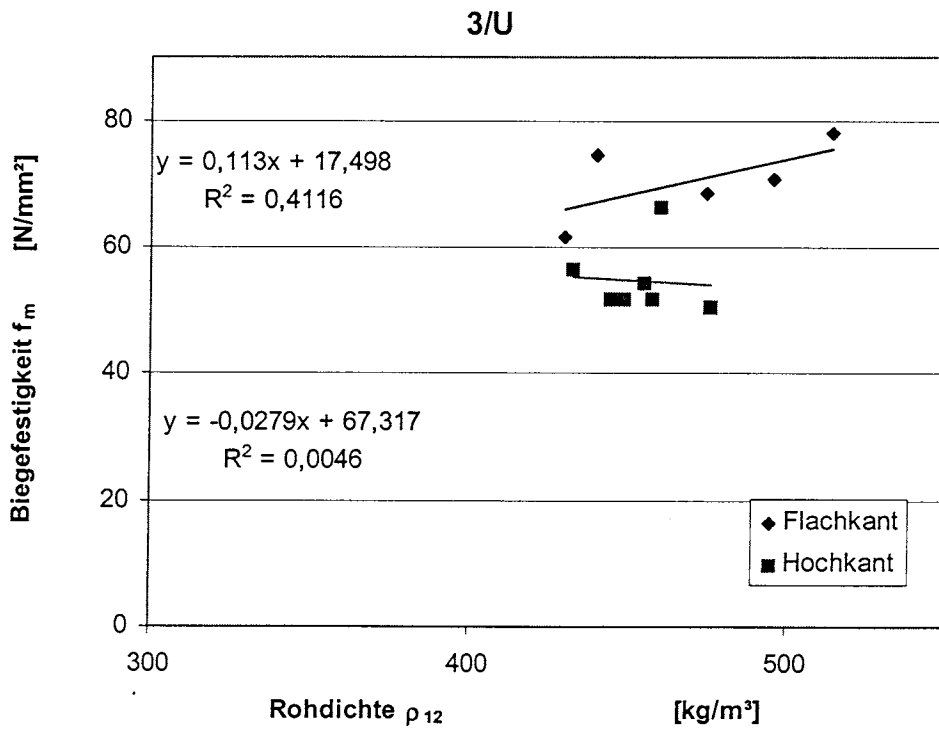
| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Verhältnis der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeit bei Hoch- und Flachkantprüfung | Verhältnis der Keilzinken-Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |             |              | Verhältnis der mittleren Rohdichten von Flach- und Hochkantbiegeproben |
|---|------------------|--------------------|-----------|---|---|-------------|--------------|--|
|   |                  |                    |           |   | Mittelwerte   | 5%-Fraktile | Minimalwerte |  |
| 3/U                                       | 15/3,8           | RB                 | PU        | 1,15  | 1,29  | 1,31        | 1,22         | 1,04   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-49c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeits-Versuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 3/U



**Bild B2-49a** Kumulative Häufigkeiten und angepasste Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 3/U**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-49b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 3/U**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>$u$ | Bruchart    |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                       | -           |
| 4/U   | F                                  | 1                      | 44,7                     | 433                      | 13,7                    | A           |
|   |                                    | 2                      | 57,6                     | 403                      | 13,6                    | 70S 30G     |
|   |                                    | 3                      | 47,7                     | 431                      | 12,7                    | 70G 30A     |
|   |                                    | 4                      | 49,8                     | 378                      | 13,5                    | 80A 20G     |
|   |                                    | 5                      | 49,4                     | 408                      | 14,5                    | 50S 50G     |
|   |                                    | 6                      | 50,3                     | 405                      | 13,8                    | 90G 10S     |
|   |                                    | 7                      | 38,3                     | 385                      | 13,8                    | 10A 90G     |
|   |                                    | 8                      | 45,6                     | 437                      | 13,6                    | A           |
|   |                                    | 9                      | 41,9                     | 410                      | 12,8                    | A           |
|   |                                    | 10                     | 61,5                     | 425                      | 12,7                    | 80S 20G     |
|   | H                                  | 1                      | 50,1                     | 400                      | 12,6                    | 90A 10S     |
|   |                                    | 2                      | 52,8                     | 453                      | 14,4                    | 90S 10G     |
|   |                                    | 3                      | 43,7                     | 419                      | 13,9                    | 10A 90G     |
|   |                                    | 4                      | 38,6                     | 450                      | 15,8                    | A           |
|   |                                    | 5                      | 53,4                     | 440                      | 14,7                    | G           |
|   |                                    | 6                      | 44,9                     | 473                      | 14,3                    | G           |
|   |                                    | 7                      | 40,7                     | 378                      | 12,3                    | A           |
|   |                                    | 8                      | 34,2                     | 457                      | 14,4                    | A           |
|   |                                    | 9                      | 43,8                     | 474                      | 13,4                    | 80A 10S 10G |
|   |                                    | 10                     | 50,6                     | 424                      | 14,2                    | A           |

**Tabelle B2-50a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der **Versuchsserie 4/U** mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

- Querschnittsabmessungen  $b \times h$  : 100 mm  $\times$  50 mm
- Keilzinkenprofil : 15/3,8
- Keilzinken-Fertigungsrichtung : rechtwinklig zur Breitseite (RB)
- Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff
- Holzart : Fichte
- besondere Fertigungsparameter : keine

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Keil-<br>zinken-<br>profil | Keilzinken-<br>fertigungs-<br>richtung | Art der<br>Biegebean-<br>spruchung | Anzahl<br>der<br>Proben | Verteilungs-<br>kennwerte                  | Biege-<br>festigkeit <sup>1)</sup><br>f <sub>m</sub> | Roh-<br>dichte <sup>1)</sup><br>ρ <sub>12</sub> | Holz-<br>feuchte <sup>1)</sup><br>u |
|---|----------------------------|--|------------------------------------|-------------------------|--|--|---|-------------------------------------|
| -   | -                          | -                                      | -                                  | -                       | -  | N/mm <sup>2</sup>                                    | kg/m <sup>3</sup>                               | %                                   |
| 4/U   | 15/3,8                     | RB                                     | F                                  | 7                       | Mittelwert                                 | 50,6   | 405   | 13,5                                |
|   |                            |  |                                    |                         | Standardabweichung                         | 7,4  | 19  | 0,6                                 |
|   |                            |  |                                    |                         | Variationskoeff. [%]                       | 14,7   | 4,7   | 4,3                                 |
|   |                            |  |                                    |                         | Minimalwert                                | 38,3   | 378   | 12,7                                |
|   |                            |  |                                    |                         | 5%-Fraktile zufolge<br>Lognormalverteilung | 39,1   | -   | -                                   |
|   |                            |  | H                                  | 6                       | Mittelwert                                 | 48,1   | 443   | 14,0                                |
|   |                            |  |                                    |                         | Standardabweichung                         | 4,5  | 30  | 1,0                                 |
|   |                            |  |                                    |                         | Variationskoeff. [%]                       | 9,4  | 6,7   | 7,3                                 |
|   |                            |  |                                    |                         | Minimalwert                                | 43,7   | 400   | 12,3                                |
|   |                            |  |                                    |                         | 5%-Fraktile zufolge<br>Lognormalverteilung | 41,1   | -   | -                                   |

<sup>1)</sup> Nur von Proben mit Keilzinkenversagen

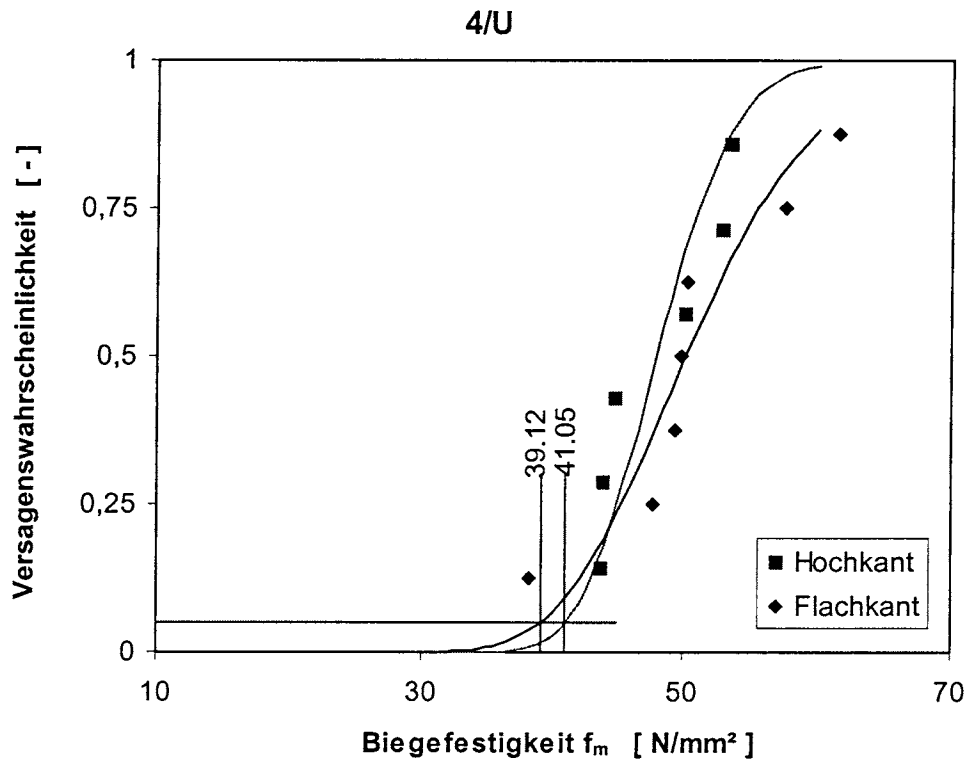
**Tabelle B2-50b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 4/U

Querschnittsabmessungen b × h : 100 mm × 50 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

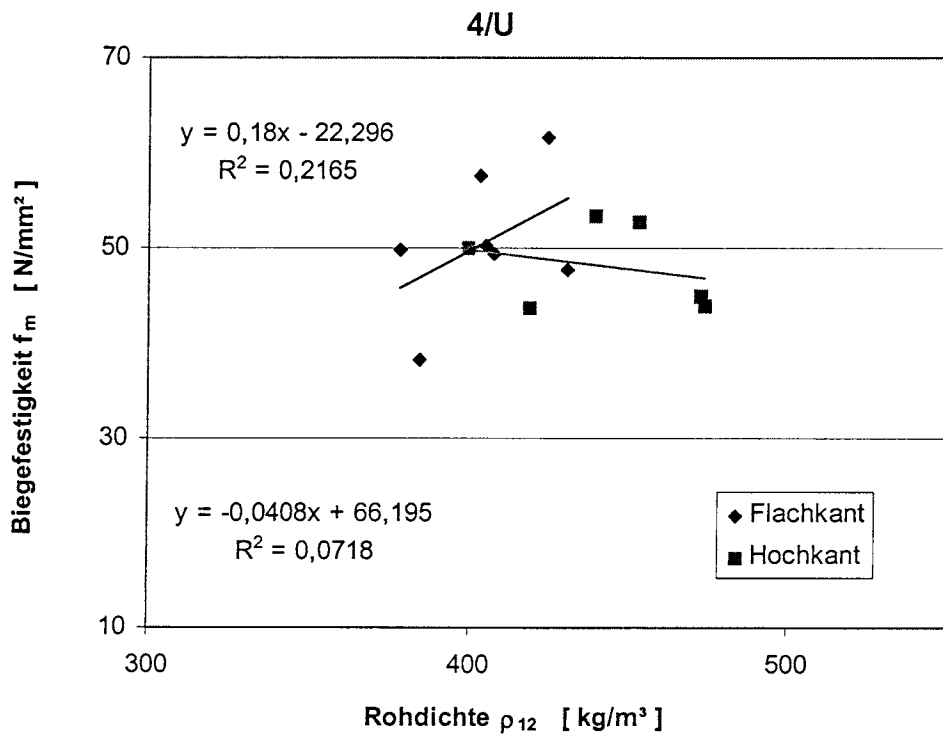
| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Keil-<br>zinken-<br>profil | Fertigungs-<br>richtung | Klebstoff | Verhältnis der<br>Variations-<br>koeffizienten der<br>Biegefestigkeit<br>bei Hoch- und<br>Flachkantprüfung | Verhältnis der Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von<br>Flach- und Hochkantbiegung auf<br>Niveau der Verteilungsgrößen |             |                   | Verhältnis der<br>mittleren Roh-<br>dichten von Flach-<br>und Hochkant-<br>biegeproben |
|---|----------------------------|-------------------------|-----------|--|--|-------------|-------------------|--|
|   |                            |                         |           |  | Mittel-<br>werte   | 5%-Fraktile | Minimal-<br>werte |  |
| 4/U   | 15/3,8                     | RB                      | PU        | 0,64   | 1,05   | 0,95        | 0,88              | 0,91   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-50c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeits-Versuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 4/U



**Bild B2-50a** Kumulative Häufigkeiten und angepaßte Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 4/U**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-50b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 4/U**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>u | Bruchart |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|----------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                     | -        |
| 1/V   | F                                  | 1                      | 53,1                     | 408                      | 13,4                  | G        |
|   |                                    | 2                      | 47,0                     | 363                      | 13,7                  | G / A    |
|   |                                    | 3                      | 50,3                     | 402                      | 13,8                  | S / A    |
|   |                                    | 4                      | 51,7                     | 417                      | 14,4                  | M        |
|   |                                    | 5                      | 47,3                     | 394                      | 12,5                  | G        |
|   |                                    | 6                      | 39,8                     | 433                      | 14,6                  | A        |
|   |                                    | 7                      | 37,0                     | 388                      | 14,1                  | G / A    |
|   |                                    | 8                      | 45,3                     | 402                      | 14,4                  | G / A    |
|   |                                    | 9                      | 54,6                     | 447                      | 14,4                  | G        |
|   |                                    | 10                     | 52,7                     | 403                      | 14,2                  | M        |
|   | H                                  | 1                      | 30,2                     | 378                      | 14,0                  | A        |
|   |                                    | 2                      | 41,8                     | 427                      | 13,5                  | A        |
|   |                                    | 3                      | 34,9                     | 354                      | 12,2                  | A / G    |
|   |                                    | 4                      | 38,3                     | 353                      | 13,5                  | A        |
|   |                                    | 5                      | 35,4                     | 382                      | 13,6                  | A        |
|   |                                    | 6                      | 45,9                     | 412                      | 13,8                  | A        |
|   |                                    | 7                      | 31,9                     | 334                      | 14,5                  | A        |
|   |                                    | 8                      | 26,4                     | 336                      | 14,3                  | A        |
|   |                                    | 9                      | 31,9                     | 345                      | 14,4                  | G        |
|   |                                    | 10                     | 38,6                     | 390                      | 13,7                  | G        |

**Tabelle B2-51a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der Versuchsserie 1/V mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

Querschnittsabmessungen  $b \times h$  : 200 mm  $\times$  80 mm  
 Keilzinkenprofil : 15/3,8  
 Keilzinken-Fertigungsrichtung : rechtwinklig zur Breitseite (RB)  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 besondere Fertigungsparameter : keine

| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Keilzinkenfertigungsrichtung | Art der Biegebeanspruchung | Anzahl der Proben                   | Verteilungskennwerte                    | Biegefestigkeit <sup>1)</sup><br>f <sub>m</sub> | Biegefestigkeit <sup>2)</sup><br>f <sub>m</sub> | Rohdichte <sup>2)</sup><br>ρ <sub>12</sub> | Holzfeuchte <sup>2)</sup><br>u |
|---|------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|---|---|---|--|--------------------------------|
| -   | -                | -                            | -                          | -                                   | -                                       | N/mm <sup>2</sup>                               | N/mm <sup>2</sup>                               | kg/m <sup>3</sup>                          | %                              |
| 1/V                                       | 15/3,8           | RB                           | F                          | 10 <sup>2)</sup> (9 <sup>1)</sup> ) | Mittelwert                              | 48,8  | 47,9  | 406  | 14,0                           |
|   |                  |                              |                            |                                     | Standardabweichung                      | 5,4   | 5,8   | 23   | 0,6                            |
|   |                  |                              |                            |                                     | Variationskoeff. [%]                    | 11,1  | 12,2  | 5,8  | 4,5                            |
|   |                  |                              |                            |                                     | Minimalwert                             | 37,0  | 37,0  | 363  | 12,5                           |
|   |                  |                              |                            |                                     | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 39,9  | 38,5  | -  | -                              |
|   |                  |                              | H                          | 10 <sup>2)</sup> (3 <sup>1)</sup> ) | Mittelwert                              | 35,1  | 35,5  | 371  | 13,8                           |
|   |                  |                              |                            |                                     | Standardabweichung                      | 3,4   | 5,8   | 32   | 0,7                            |
|   |                  |                              |                            |                                     | Variationskoeff. [%]                    | 9,6   | 16,3  | 8,6  | 4,8                            |
|   |                  |                              |                            |                                     | Minimalwert                             | 31,9  | 26,4  | 334  | 12,2                           |
|   |                  |                              |                            |                                     | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | - <sup>3)</sup>                                 | 26,8  | -  | -                              |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

<sup>2)</sup> Biegefestigkeiten aller Proben

<sup>3)</sup> Aufgrund der geringen Probenanzahl wurde keine 5%-Fraktile ermittelt

**Tabelle B2-51b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 1/V

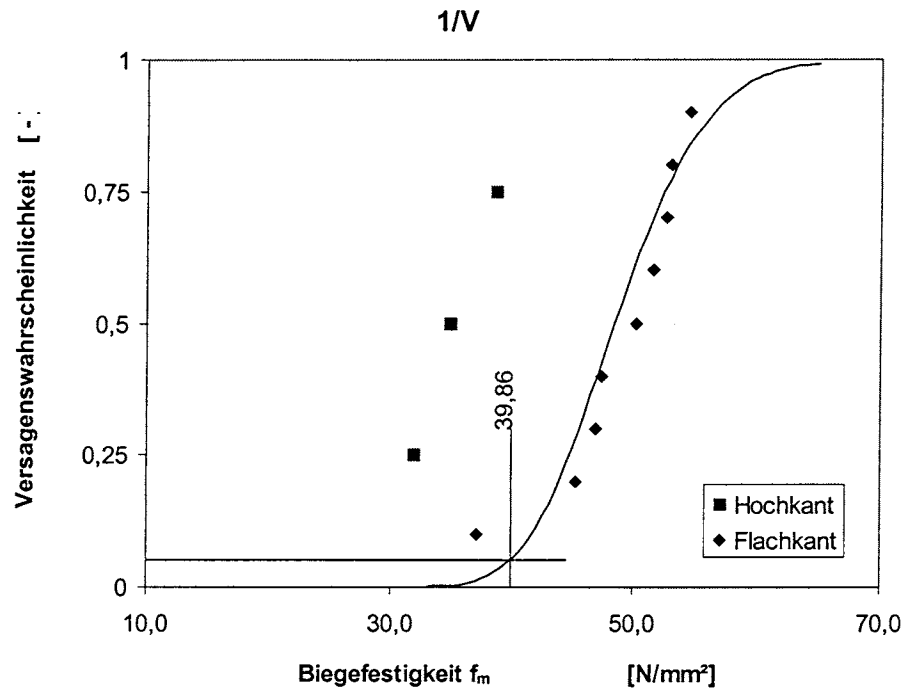
Querschnittsabmessungen b × h : 200 mm × 80 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Verhältnis der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeit bei Hoch- und Flachkantprüfung | Verhältnis der Keilzinken-Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |                           |                            | Verhältnis der mittleren Rohdichten von Flach- und Hochkantbiegeproben |
|---|------------------|--------------------|-----------|---|---|---------------------------|----------------------------|--|
|   |                  |                    |           |   | Mittelwerte <sup>2)</sup>   | 5%-Fraktile <sup>2)</sup> | Minimalwerte <sup>2)</sup> |  |
| 1/V                                       | 15/3,8           | RB                 | PU        | 0,87  | -   | -                         | -                          | 1,11   |

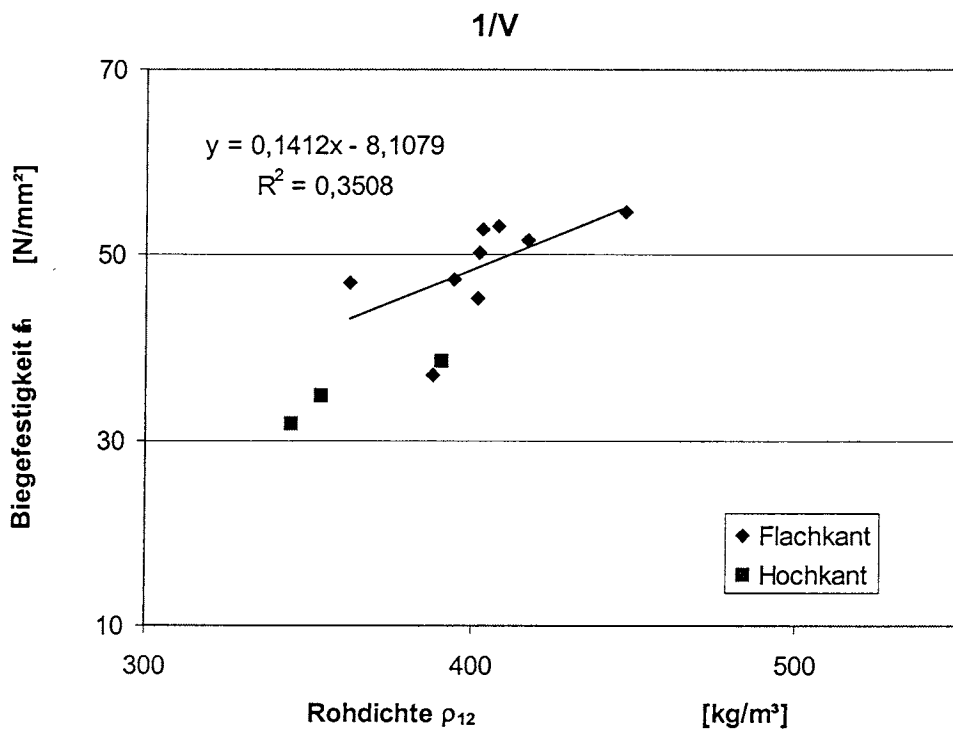
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

<sup>2)</sup> Aufgrund der geringen Probenanzahl wurden keine Verhältniswerte ermittelt

**Tabelle B2-51c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeitsversuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 1/V



**Bild B2-51a** Kumulative Häufigkeiten und angepaßte Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/V**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen  
 Bemerkung: Aufgrund der geringen Probenanzahl wurde nur eine Kurve angegeben



**Bild B2-51b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/V**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen  
 Bemerkung: Aufgrund der geringen Probenanzahl wurde nur eine Kurve angegeben

| lfd. Versuchs-<br>lfd. Firmen-<br>bezeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>u | Bruchart |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|----------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                     | -        |
| 2/V   | F                                  | 1                      | 42,3                     | 317                      | 14,0                  | A        |
|   |                                    | 2                      | 43,2                     | 342                      | 14,5                  | S / A    |
|   |                                    | 3                      | 52,0                     | 361                      | 14,2                  | A        |
|   |                                    | 4                      | 49,3                     | 377                      | 13,0                  | G        |
|   |                                    | 5                      | 56,0                     | 412                      | 12,8                  | S        |
|   |                                    | 6                      | 50,7                     | 345                      | 14,5                  | M        |
|   |                                    | 7                      | 48,8                     | 329                      | 13,4                  | S        |
|   |                                    | 8                      | 54,3                     | 405                      | 15,0                  | S        |
|   |                                    | 9                      | 51,2                     | 383                      | 13,7                  | G        |
|   |                                    | 10                     | 47,4                     | 326                      | 14,2                  | M        |
|   | H                                  | 1                      | 41,0                     | 391                      | 15,0                  | M        |
|   |                                    | 2                      | 27,9                     | 317                      | 13,4                  | G        |
|   |                                    | 3                      | 34,2                     | 390                      | 13,6                  | G        |
|   |                                    | 4                      | 38,8                     | 356                      | 14,4                  | A        |
|   |                                    | 5                      | 32,9                     | 347                      | 15,1                  | M        |
|   |                                    | 6                      | 38,8                     | 375                      | 13,0                  | M        |
|   |                                    | 7                      | 44,6                     | 417                      | 14,0                  | A        |
|   |                                    | 8                      | 50,4                     | 406                      | 13,2                  | S        |
|   |                                    | 9                      | 30,4                     | 346                      | 15,0                  | S        |
|   |                                    | 10                     | 28,7                     | 341                      | 14,5                  | S        |

**Tabelle B2-52a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der Versuchsserie 2/V mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

- Querschnittsabmessungen b × h : 140 mm × 60 mm
- Keilzinkenprofil : 15/3,8
- Keilzinken-Fertigungsrichtung : rechtwinklig zur Breitseite (RB)
- Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff
- Holzart : Fichte
- besondere Fertigungsparameter : keine

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Keil-<br>zinken-<br>profil | Keilzinken-<br>fertigungs-<br>richtung | Art der<br>Biegebean-<br>spruchung | Anzahl<br>der<br>Proben           | Verteilungs-<br>kennwerte                  | Biege-<br>festigkeit <sup>1)</sup><br>f <sub>m</sub> | Biege-<br>festigkeit <sup>2)</sup><br>f <sub>m</sub> | Roh-<br>dichte <sup>2)</sup><br>ρ <sub>12</sub> | Holz-<br>feuchte <sup>2)</sup><br>u |
|---|----------------------------|--|------------------------------------|-----------------------------------|--|--|--|---|-------------------------------------|
| -   | -                          | -                                      | -                                  | -                                 | -  | N/mm <sup>2</sup>                                    | N/mm <sup>2</sup>                                    | kg/m <sup>3</sup>                               | %                                   |
| 2/V   | 15/3,8                     | RB                                     | F                                  | 10 <sup>2</sup> (8 <sup>1</sup> ) | Mittelwert                                 | 50,1   | 49,5   | 360   | 13,9                                |
|   |                            |  |                                    |                                   | Standardabweichung                         | 4,0  | 4,4  | 34  | 0,7                                 |
|   |                            |  |                                    |                                   | Variationskoeff. [%]                       | 8,0  | 8,8  | 9,3   | 5,0                                 |
|   |                            |  |                                    |                                   | Minimalwert                                | 43,2   | 42,3   | 317   | 12,8                                |
|   |                            |  |                                    |                                   | 5%-Fraktile zufolge<br>Lognormalverteilung | 43,8   | 42,5   | -   | -                                   |
|   |                            |  | H                                  | 10 <sup>2</sup> (8 <sup>1</sup> ) | Mittelwert                                 | 35,5   | 36,8   | 368   | 14,1                                |
|   |                            |  |                                    |                                   | Standardabweichung                         | 7,6  | 7,3  | 32  | 0,8                                 |
|   |                            |  |                                    |                                   | Variationskoeff. [%]                       | 21,3   | 19,8   | 8,7   | 5,6                                 |
|   |                            |  |                                    |                                   | Minimalwert                                | 27,9   | 27,9   | 317   | 13,0                                |
|   |                            |  |                                    |                                   | 5%-Fraktile zufolge<br>Lognormalverteilung | 25,1   | 26,2   | -   | -                                   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

<sup>2)</sup> Alle Proben

**Tabelle B2-52b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 2/V

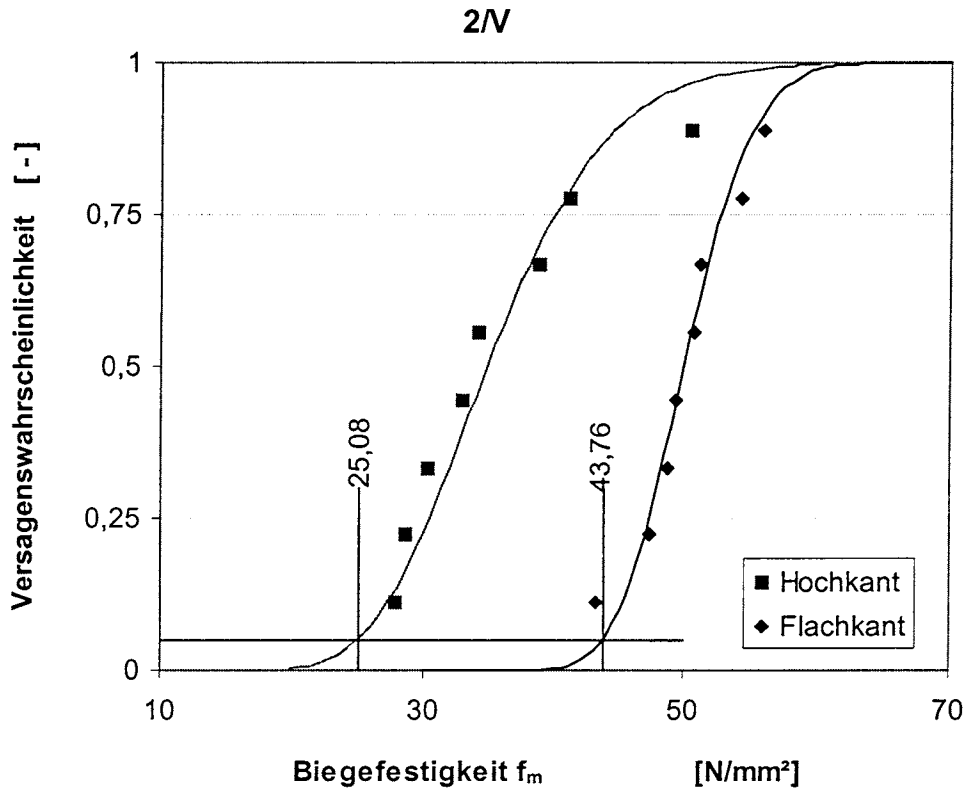
Querschnittsabmessungen b × h : 140 mm × 60 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Keil-<br>zinken-<br>profil | Fertigungs-<br>richtung | Klebstoff | Verhältnis der<br>Variations-<br>koeffizienten der<br>Biegefestigkeit<br>bei Hoch- und<br>Flachkantprüfung | Verhältnis der Keilzinken-Biegefestig-<br>keiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkant-<br>biegung auf Niveau der<br>Verteilungsgrößen |             |                   | Verhältnis der<br>mittleren Roh-<br>dichten von Flach-<br>und Hochkant-<br>biegeproben |
|---|----------------------------|-------------------------|-----------|--|--|-------------|-------------------|--|
|   |                            |                         |           |  | Mittel-<br>werte   | 5%-Fraktile | Minimal-<br>werte |  |
| 2/V   | 15/3,8                     | RB                      | PU        | 2,67   | 1,41   | 1,74        | 1,55              | 1,00   |

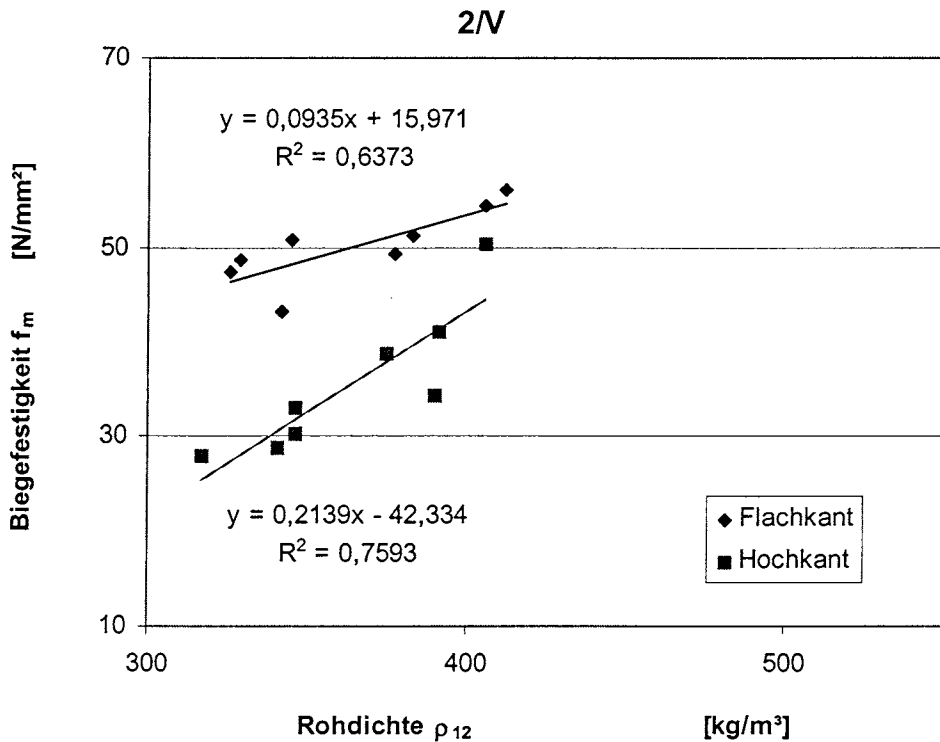
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-52c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeits-Versuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 2/V





**Bild B2-52a** Kumulative Häufigkeiten und angepasste Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 2/V**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-52b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 2/V**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>u | Bruchart    |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                     | -           |
| 3/V   | F                                  | 1                      | 42,3                     | 405                      | 13,3                  | A           |
|   |                                    | 2                      | 46,7                     | 421                      | 13,4                  | A           |
|   |                                    | 3                      | 42,3                     | 373                      | 13,0                  | 50A 50G     |
|   |                                    | 4                      | 44,1                     | 402                      | 12,6                  | 50A 50G     |
|   |                                    | 5                      | 58,8                     | 482                      | 14,1                  | 80S 20G     |
|   |                                    | 6                      | 37,5                     | 391                      | 11,8                  | A           |
|   |                                    | 7                      | 47,4                     | 364                      | 13,8                  | G           |
|   |                                    | 8                      | 42,0                     | 414                      | 13,4                  | G           |
|   |                                    | 9                      | 56,0                     | 430                      | 12,1                  | 20A 10S 70G |
|   |                                    | 10                     | 51,4                     | 363                      | 15,0                  | 10A 60S 30G |
|   | H                                  | 1                      | 40,6                     | 418                      | 11,3                  | A           |
|   |                                    | 2                      | 37,2                     | 427                      | 12,2                  | 80A 20G     |
|   |                                    | 3                      | 37,0                     | 439                      | 12,5                  | 40S 60G     |
|   |                                    | 4                      | 43,2                     | 390                      | 14,2                  | 40S 60G     |
|   |                                    | 5                      | 38,2                     | 429                      | 12,6                  | 30A 10S 60G |
|   |                                    | 6                      | 35,7                     | 408                      | 12,6                  | 90A 10G     |
|   |                                    | 7                      | 41,0                     | 389                      | 11,2                  | 10A 50S 40G |
|   |                                    | 8                      | 35,9                     | 432                      | 12,7                  | S           |
|   |                                    | 9                      | 34,9                     | 375                      | 14,5                  | A           |
|   |                                    | 10                     | 47,3                     | 439                      | 11,0                  | 50S 50G     |

**Tabelle B2-53a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der Versuchsserie 3/V mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

|                               |   |                                  |
|-------------------------------|---|----------------------------------|
| Querschnittsabmessungen b × h | : | 100 mm × 100 mm                  |
| Keilzinkenprofil              | : | 15/3,8                           |
| Keilzinken-Fertigungsrichtung | : | rechtwinklig zur Breitseite (RB) |
| Klebstoff                     | : | 1Komponenten PU-Klebstoff        |
| Holzart                       | : | Fichte                           |
| besondere Fertigungsparameter | : | keine                            |

| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Keilzinkenfertigungsrichtung | Art der Biegebeanspruchung | Anzahl der Proben | Verteilungskennwerte                    | Biegefestigkeit <sup>1)</sup><br>f <sub>m</sub> | Rohdichte <sup>1)</sup><br>ρ <sub>12</sub> | Holzfeuchte <sup>1)</sup><br>u |
|---|------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------|---|---|--|--------------------------------|
| -   | -                | -                            | -                          | -                 | -                                       | N/mm <sup>2</sup>                               | kg/m <sup>3</sup>                          | %                              |
| 3/V                                       | 15/3,8           | RB                           | F                          | 7                 | Mittelwert                              | 48,9  | 404  | 13,3                           |
|   |                  |                              |                            |                   | Standardabweichung                      | 6,7   | 43   | 0,9                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Variationskoeff. [%]                    | 13,8  | 10,6                                       | 7,1                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Minimalwert                             | 42,0  | 363  | 11,8                           |
|   |                  |                              |                            |                   | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 38,8  | -  | -                              |
|   |                  |                              | H                          | 8                 | Mittelwert                              | 39,4  | 419  | 12,5                           |
|   |                  |                              |                            |                   | Standardabweichung                      | 4,1   | 21   | 1,2                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Variationskoeff. [%]                    | 10,4  | 4,9  | 9,4                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Minimalwert                             | 35,7  | 389  | 11,0                           |
|   |                  |                              |                            |                   | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 33,3  | -  | -                              |

<sup>1)</sup> Nur von Proben mit Keilzinkenversagen

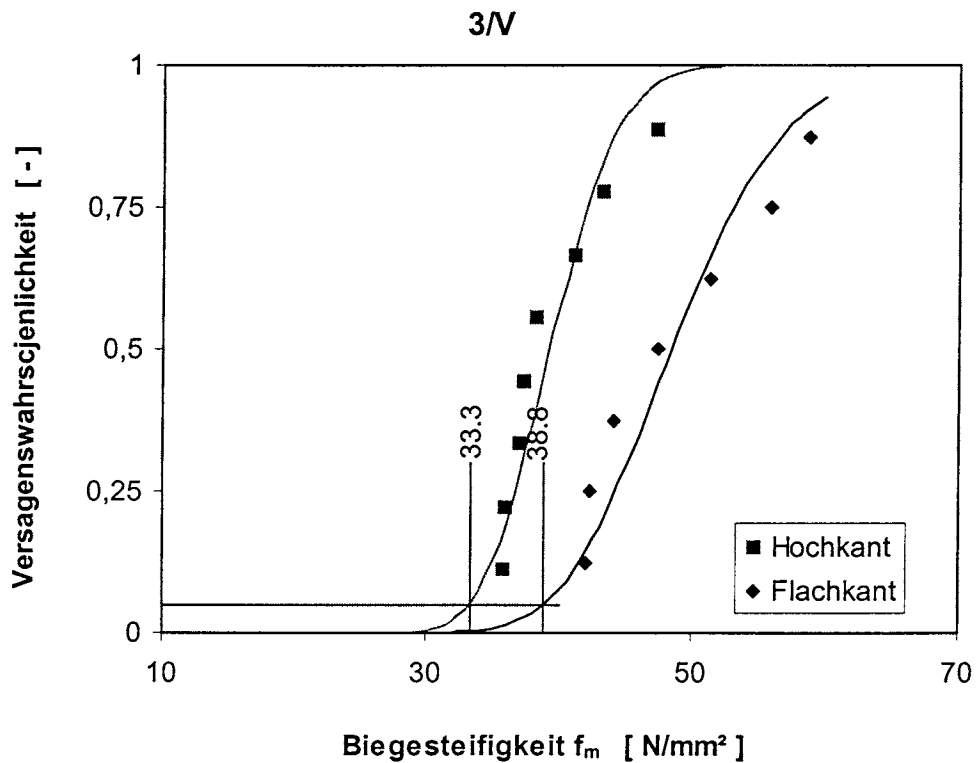
**Tabelle B2-53b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 3/V

Querschnittsabmessungen b × h : 100 mm × 100 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

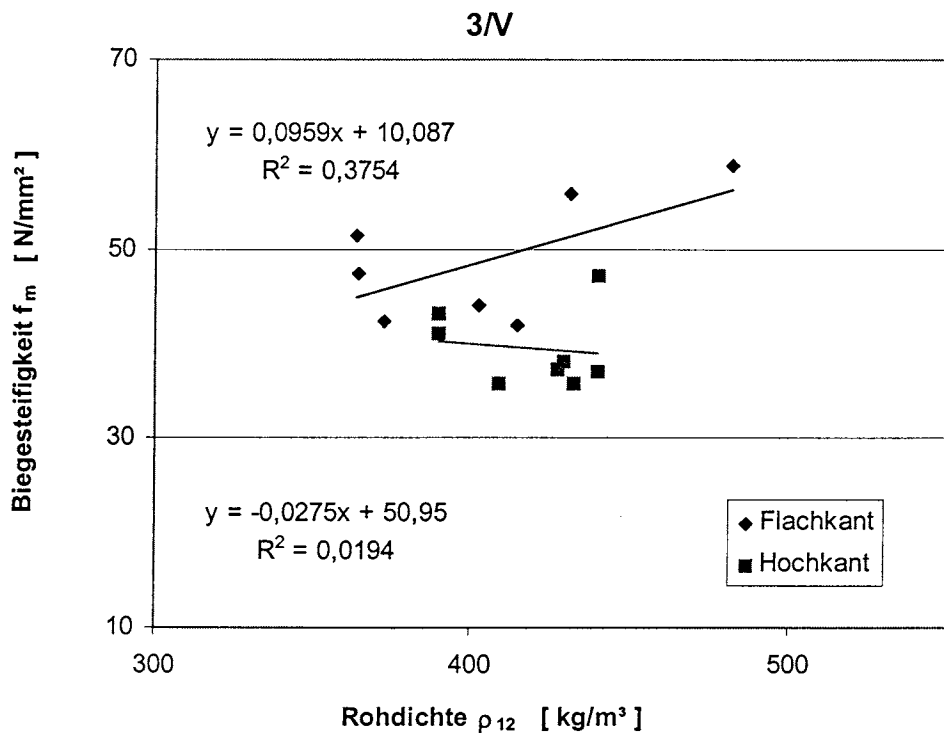
| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Verhältnis der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeit bei Hoch- und Flachkantprüfung | Verhältnis der Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |             |              | Verhältnis der mittleren Rohdichten von Flach- und Hochkantbiegeproben |
|---|------------------|--------------------|-----------|---|--|-------------|--------------|--|
|   |                  |                    |           |   | Mittelwerte  | 5%-Fraktile | Minimalwerte |  |
| 3/V                                       | 15/3,8           | RB                 | PU        | 0,75  | 1,24   | 1,17        | 1,18         | 0,96   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-53c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeits-Versuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 3/V



**Bild B2-53a** Kumulative Häufigkeiten und angepaßte Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 3/V**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-53b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 3/V**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>u | Bruchart |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|----------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                     | -        |
| 1/W   | F                                  | 1                      | 34,5                     | 504                      | 11,6                  | G        |
|   |                                    | 2                      | 48,9                     | 460                      | 11,0                  | M        |
|   |                                    | 3                      | 49,3                     | 507                      | 11,1                  | M        |
|   |                                    | 4                      | 44,3                     | 462                      | 9,6                   | G / A    |
|   |                                    | 5                      | 53,6                     | 498                      | 11,8                  | M        |
|   |                                    | 6                      | 44,3                     | 406                      | 9,5                   | S        |
|   |                                    | 7                      | 48,8                     | 457                      | 10,4                  | G / A    |
|   |                                    | 8                      | 39,6                     | 504                      | 9,7                   | G        |
|   |                                    | 9                      | 49,9                     | 482                      | 9,3                   | M        |
|   |                                    | 10                     | 51,8                     | 472                      | 9,6                   | G        |
|   | H                                  | 1                      | 39,9                     | 459                      | 11,4                  | S        |
|   |                                    | 2                      | 35,1                     | 505                      | 11,1                  | S        |
|   |                                    | 3                      | 42,8                     | 458                      | 10,6                  | M        |
|   |                                    | 4                      | 29,3                     | 411                      | 9,5                   | A        |
|   |                                    | 5                      | 39,0                     | 396                      | 10,3                  | M        |
|   |                                    | 6                      | 32,6                     | 446                      | 9,1                   | A        |
|   |                                    | 7                      | 40,9                     | 411                      | 9,5                   | M        |
|   |                                    | 8                      | 30,8                     | 465                      | 10,6                  | M        |
|   |                                    | 9                      | 30,9                     | 464                      | 9,6                   | M        |
|   |                                    | 10                     | 36,2                     | 494                      | 9,8                   | G        |

**Tabelle B2-54a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der Versuchsserie 1/W mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

- Querschnittsabmessungen b × h : 200 mm × 80 mm
- Keilzinkenprofil : 20/6,2
- Keilzinken-Fertigungsrichtung : rechtwinklig zur Breitseite (RB)
- Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff
- Holzart : Fichte
- besondere Fertigungsparameter : keine

| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Keilzinkenfertigungsrichtung | Art der Biegebeanspruchung | Anzahl der Proben                    | Verteilungskennwerte                    | Biegefestigkeit <sup>1)</sup><br>f <sub>m</sub> | Biegefestigkeit <sup>2)</sup><br>f <sub>m</sub> | Rohdichte <sup>2)</sup><br>ρ <sub>12</sub> | Holzfeuchte <sup>2)</sup><br>u |
|---|------------------|------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|---|---|---|--|--------------------------------|
| -   | -                | -                            | -                          | -                                    | -                                       | N/mm <sup>2</sup>                               | N/mm <sup>2</sup>                               | kg/m <sup>3</sup>                          | %                              |
| 1/W                                       | 20/6,2           | RB                           | F                          | 10 <sup>2)</sup> (10 <sup>1)</sup> ) | Mittelwert                              | 46,5  | 46,5  | 475  | 10,4                           |
|   |                  |                              |                            |                                      | Standardabweichung                      | 5,9   | 5,9   | 31   | 0,9                            |
|   |                  |                              |                            |                                      | Variationskoeff. [%]                    | 12,6  | 12,6  | 6,6  | 9,1                            |
|   |                  |                              |                            |                                      | Minimalwert                             | 34,5  | 34,5  | 406  | 9,3                            |
|   |                  |                              |                            |                                      | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 36,9  | 36,9  | -  | -                              |
|   |                  |                              | H                          | 10 <sup>2)</sup> (8 <sup>1)</sup> )  | Mittelwert                              | 36,9  | 35,7  | 451  | 10,2                           |
|   |                  |                              |                            |                                      | Standardabweichung                      | 4,5   | 4,8   | 36   | 0,8                            |
|   |                  |                              |                            |                                      | Variationskoeff. [%]                    | 12,1  | 13,3  | 8,0  | 7,5                            |
|   |                  |                              |                            |                                      | Minimalwert                             | 30,8  | 29,3  | 396  | 9,1                            |
|   |                  |                              |                            |                                      | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 29,9  | 28,4  | -  | -                              |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

<sup>2)</sup> Alle Proben

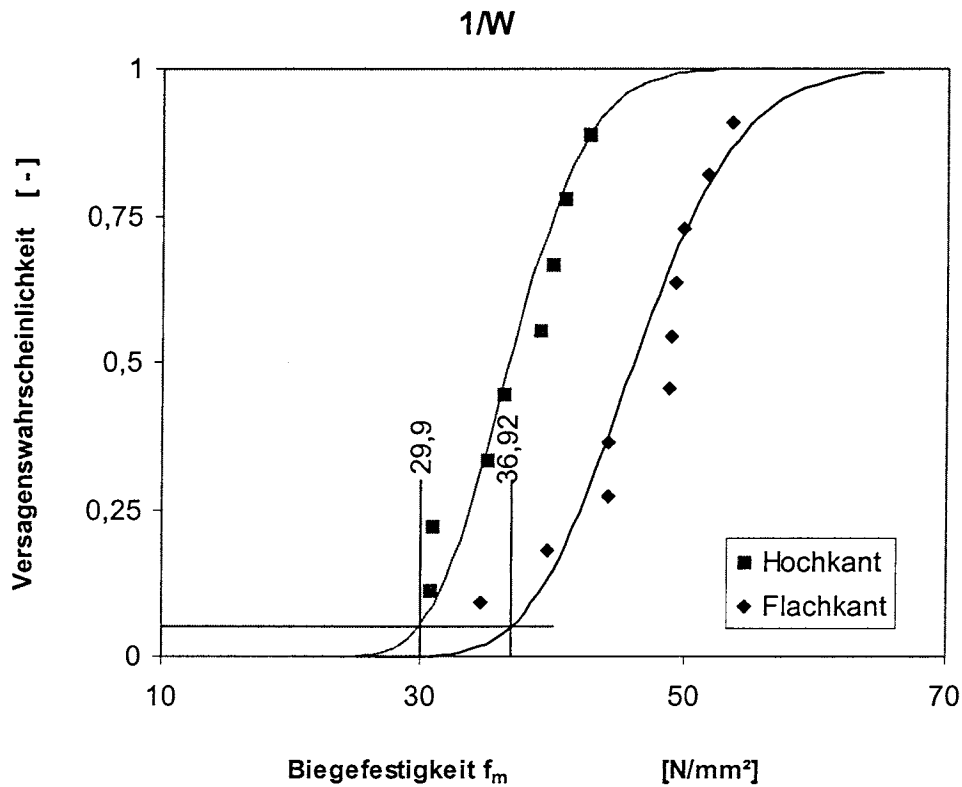
**Tabelle B2-54b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 1/W

Querschnittsabmessungen b × h : 200 mm × 80 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

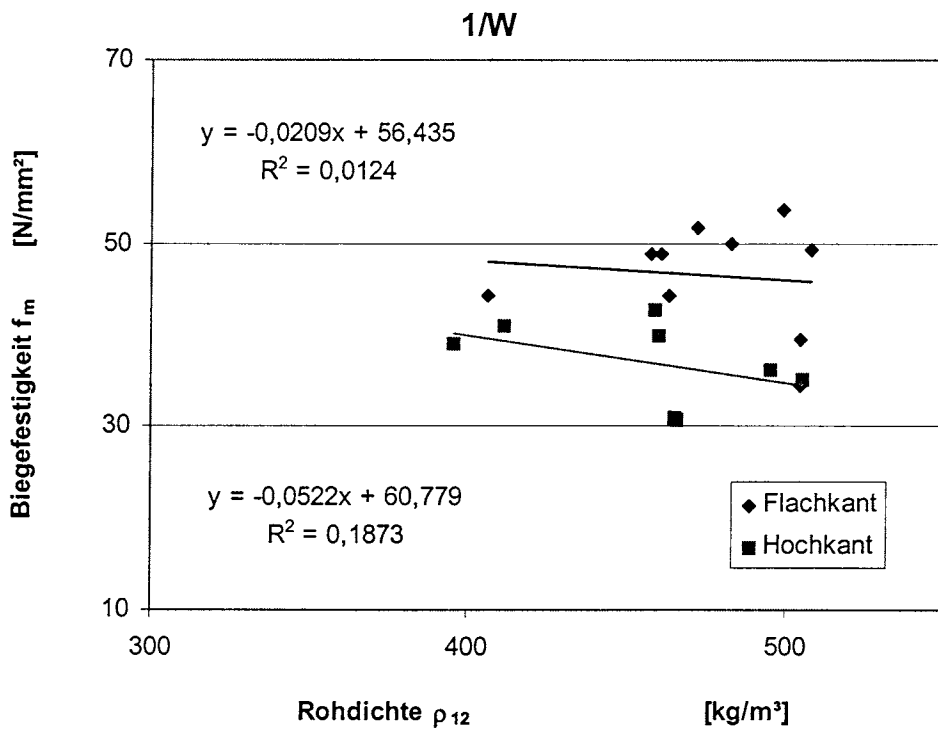
| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Verhältnis der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeit bei Hoch- und Flachkantprüfung | Verhältnis der Keilzinken-Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |             |              | Verhältnis der mittleren Rohdichten von Flach- und Hochkantbiegeproben |
|---|------------------|--------------------|-----------|---|---|-------------|--------------|--|
|   |                  |                    |           |   | Mittelwerte   | 5%-Fraktile | Minimalwerte |  |
| 1/W                                       | 20/6,2           | RB                 | PU        | 0,96  | 1,26  | 1,23        | 1,12         | 1,04   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-54c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeitsversuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 1/W



**Bild B2-54a** Kumulative Häufigkeiten und angepaßte Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/W**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-54b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/W**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>u | Bruchart                    |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                     | -                           |
| 2/W   | F                                  | 1                      | 36,0                     | 331                      | 14,6                  | 90G 10A                     |
|   |                                    | 2                      | 53,9                     | 428                      | 14,6                  | 80S 10A 10G                 |
|   |                                    | 3                      | 46,7                     | 379                      | 13,6                  | 50S 35G 15A                 |
|   |                                    | 4                      | 42,7                     | 418                      | 15,8                  | 50A 50G                     |
|   |                                    | 5                      | 46,1                     | 392                      | 15,7                  | 55S 35G 10A                 |
|   |                                    | 6                      | 39,0                     | 332                      | 15,5                  | 70G 25A 5S                  |
|   |                                    | 7                      | 45,8                     | 398                      | 15,7                  | 60S 30G 10A                 |
|   |                                    | 8                      | 42,1                     | 404                      | 14,4                  | 75G 20S 5A                  |
|   |                                    | 9                      | 45,0                     | 386                      | 15,6                  | 70S 15G 15A                 |
|   |                                    | 10                     | -                        | -                        | -                     | Nicht geprüft <sup>a)</sup> |
|   | H                                  | 1                      | 38,6                     | 381                      | 14,1                  | 20G 80A                     |
|   |                                    | 2                      | 41,4                     | 383                      | 14,9                  | 30S 50G 20A                 |
|   |                                    | 3                      | 42,3                     | 407                      | 15,6                  | 30G 70A                     |
|   |                                    | 4                      | 32,7                     | 336                      | 13,5                  | 20G 80A                     |
|   |                                    | 5                      | 31,9                     | 421                      | 15,0                  | 60S 40G                     |
|   |                                    | 6                      | 37,6                     | 423                      | 15,1                  | 50S 30A 20G                 |
|   |                                    | 7                      | 34,5                     | 423                      | 15,5                  | 10S 90A                     |
|   |                                    | 8                      | 25,4                     | 396                      | 13,4                  | A                           |
|   |                                    | 9                      | 39,3                     | 401                      | 11,6                  | 80G 20A                     |
|   |                                    | 10                     | 36,1                     | 405                      | 12,6                  | 70A 30S                     |

<sup>a)</sup> Probe wegen unzulässiger Astgröße/Astabstand im Bereich der Keilzinkung nicht geprüft

**Tabelle B2-55a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der **Versuchsserie 2/W** mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

Querschnittsabmessungen b × h : 140 mm × 60 mm  
 Keilzinkenprofil : 20/6,2  
 Keilzinken-Fertigungsrichtung : rechtwinklig zur Breitseite (RB)  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 besondere Fertigungsparameter : keine



| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Keilzinkenfertigungsrichtung | Art der Biegebeanspruchung | Anzahl der Proben                  | Verteilungskennwerte                    | Biegefestigkeit <sup>1)</sup><br>f <sub>m</sub> | Biegefestigkeit <sup>2)</sup><br>f <sub>m</sub> | Rohdichte <sup>2)</sup><br>ρ <sub>12</sub> | Holzfeuchte <sup>2)</sup><br>u |
|---|------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------------|---|---|---|--|--------------------------------|
| -   | -                | -                            | -                          | -                                  | -                                       | N/mm <sup>2</sup>                               | N/mm <sup>2</sup>                               | kg/m <sup>3</sup>                          | %                              |
| 2/W                                       | 20/6,2           | RB                           | F                          | 10 <sup>2</sup> (10 <sup>1</sup> ) | Mittelwert                              | 44,2  | 44,2  | 385  | 15,1                           |
|   |                  |                              |                            |                                    | Standardabweichung                      | 5,1   | 5,1   | 34   | 0,8                            |
|   |                  |                              |                            |                                    | Variationskoeff. [%]                    | 11,5  | 11,5  | 8,8  | 5,2                            |
|   |                  |                              |                            |                                    | Minimalwert                             | 36,0  | 36,0  | 331  | 13,6                           |
|   |                  |                              |                            |                                    | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 36,3  | 36,3  | -  | -                              |
|   |                  |                              | H                          | 10 <sup>2</sup> (9 <sup>1</sup> )  | Mittelwert                              | 37,2  | 36,0  | 398  | 14,1                           |
|   |                  |                              |                            |                                    | Standardabweichung                      | 3,7   | 5,1   | 26   | 1,3                            |
|   |                  |                              |                            |                                    | Variationskoeff. [%]                    | 9,9   | 14,1  | 6,7  | 9,4                            |
|   |                  |                              |                            |                                    | Minimalwert                             | 31,9  | 25,4  | 336  | 11,6                           |
|   |                  |                              |                            |                                    | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 31,4  | 27,8  | -  | -                              |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

<sup>2)</sup> Alle geprüften Proben

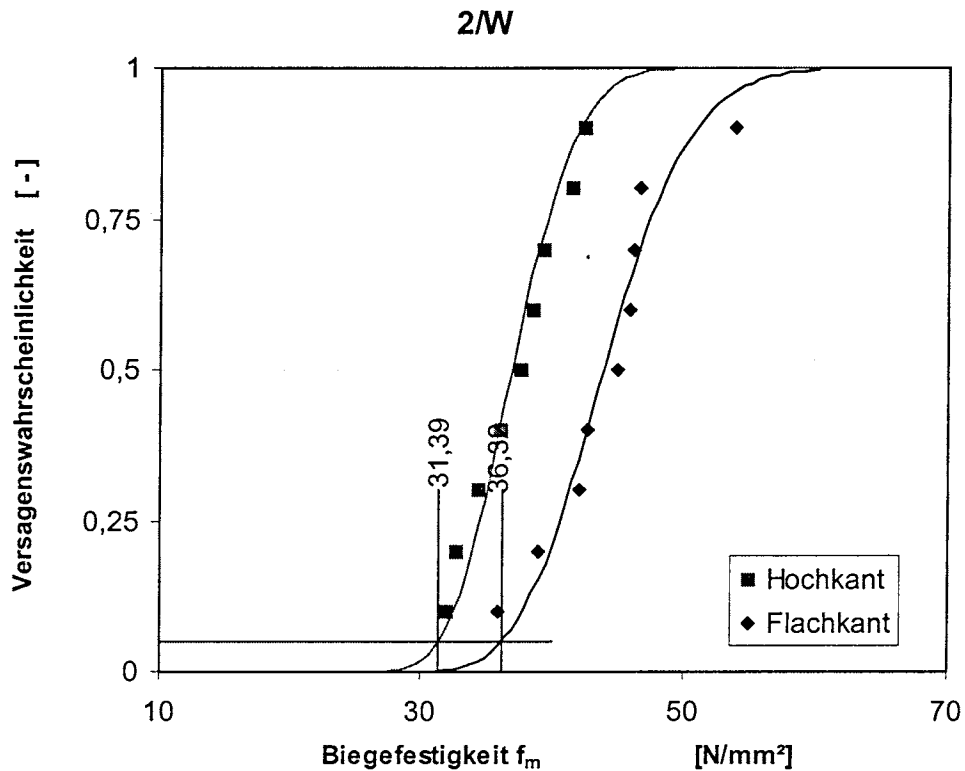
**Tabelle B2-55b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 2/W

Querschnittsabmessungen b × h : 140 mm × 60 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

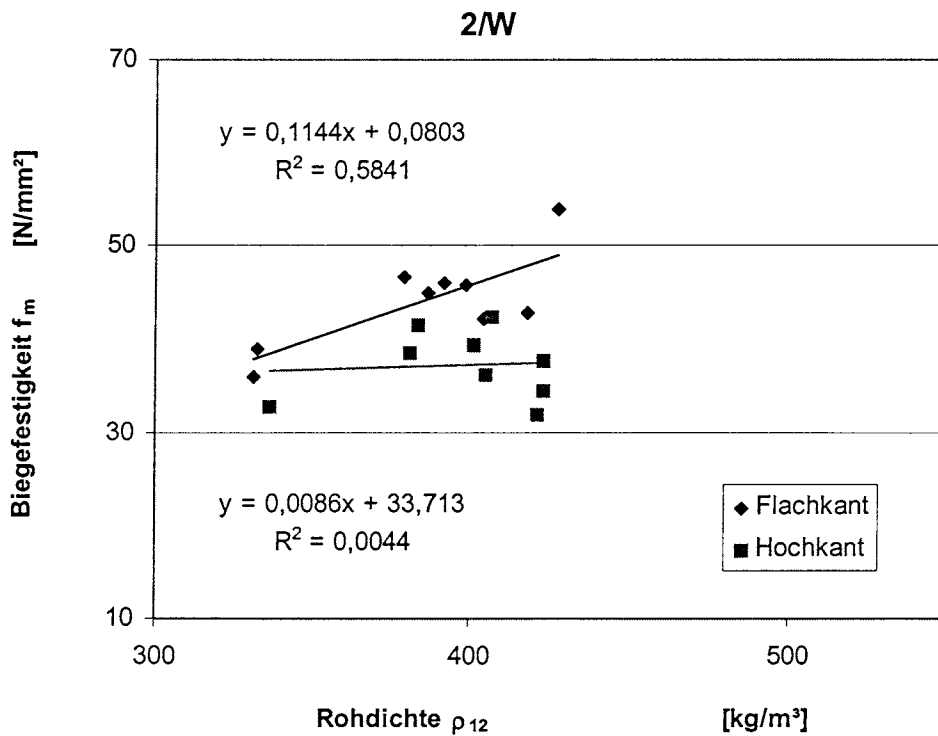
| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Verhältnis der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeit bei Hoch- und Flachkantprüfung | Verhältnis der Keilzinken-Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |             |              | Verhältnis der mittleren Rohdichten von Flach- und Hochkantbiegeproben |
|---|------------------|--------------------|-----------|---|---|-------------|--------------|--|
|   |                  |                    |           |   | Mittelwerte   | 5%-Fraktile | Minimalwerte |  |
| 2/W                                       | 20/6,2           | RB                 | PU        | 0,86  | 1,19  | 1,16        | 1,22         | 0,97   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-55c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeits-Versuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 2/W



**Bild B2-55a** Kumulative Häufigkeiten und angepaßte Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 2/W**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-55b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 2/W**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbezeichnung | Art der Biegebeanspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holzfeuchte<br>$u$ | Bruchart    |
|--|----------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------|-------------|
| -  | -                          | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                  | -           |
| 3/W  | F                          | 1                      | 42,2                     | 452                      | 14,4               | A           |
|  |                            | 2                      | 50,3                     | 421                      | 14,2               | S           |
|  |                            | 3                      | 44,5                     | 432                      | 13,0               | 60A 40G     |
|  |                            | 4                      | 41,7                     | 448                      | 13,8               | 70S 30G     |
|  |                            | 5                      | 44,8                     | 486                      | 13,4               | 70S 20G 10A |
|  |                            | 6                      | 40,8                     | 402                      | 13,5               | A           |
|  |                            | 7                      | 33,1                     | 396                      | 11,6               | 50A 30G 20S |
|  |                            | 8                      | 47,2                     | 405                      | 14,4               | 50S 30G 20A |
|  |                            | 9                      | 33,1                     | 387                      | 14,0               | 50G 50A     |
|  |                            | 10                     | 47,1                     | 434                      | 17,0               | 50G 40S 10A |
|  | H                          | 1                      | 35,2                     | 404                      | 14,5               | 60A 40S     |
|  |                            | 2                      | 35,1                     | 408                      | 14,8               | 70A 30S     |
|  |                            | 3                      | 42,7                     | 462                      | 16,0               | 60S 40A     |
|  |                            | 4                      | 48,5                     | 428                      | 15,5               | 70S 20A 10G |
|  |                            | 5                      | 35,9                     | 479                      | 14,2               | 80S 20A     |
|  |                            | 6                      | 36,8                     | 432                      | 14,0               | 50S 40A 10G |
|  |                            | 7                      | 30,0                     | 390                      | 14,5               | 80A 20S     |
|  |                            | 8                      | 39,6                     | 401                      | 14,0               | A           |
|  |                            | 9                      | 42,6                     | 382                      | 17,0               | 70A 30G     |
|  |                            | 10                     | 44,7                     | 411                      | 11,5               | G           |

**Tabelle B2-56a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der **Versuchsserie 3/W** mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

- Querschnittsabmessungen b × h : 178 mm × 98 mm
- Keilzinkenprofil : 20/6,2
- Keilzinken-Fertigungsrichtung : rechtwinklig zur Breitseite (RB)
- Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff
- Holzart : Fichte
- besondere Fertigungsparameter : keine

| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Keilzinkenfertigungsrichtung | Art der Biegebeanspruchung | Anzahl der Proben | Verteilungskennwerte                    | Biegefestigkeit <sup>1)</sup><br>$f_m$ | Rohdichte <sup>1)</sup><br>$\rho_{12}$ | Holzfeuchte <sup>1)</sup><br>$u$ |
|---|------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------|---|--|--|----------------------------------|
| -   | -                | -                            | -                          | -                 | -                                       | N/mm <sup>2</sup>                      | kg/m <sup>3</sup>                      | %                                |
| 3/W                                       | 20/6,2           | RB                           | F                          | 8                 | Mittelwert                              | 42,7                                   | 426                                    | 13,9                             |
|   |                  |                              |                            |                   | Standardabweichung                      | 6,4                                    | 32                                     | 1,4                              |
|   |                  |                              |                            |                   | Variationskoeff. [%]                    | 15,1                                   | 7,5                                    | 9,8                              |
|   |                  |                              |                            |                   | Minimalwert                             | 33,1                                   | 387                                    | 11,6                             |
|   |                  |                              |                            |                   | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 32,5                                   | -                                      | -                                |
|   |                  |                              | H                          | 9                 | Mittelwert                              | 39,0                                   | 422                                    | 14,6                             |
|   |                  |                              |                            |                   | Standardabweichung                      | 5,9                                    | 32                                     | 1,5                              |
|   |                  |                              |                            |                   | Variationskoeff. [%]                    | 15,0                                   | 7,6                                    | 10,0                             |
|   |                  |                              |                            |                   | Minimalwert                             | 30,0                                   | 382                                    | 11,5                             |
|   |                  |                              |                            |                   | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 30,2                                   | -                                      | -                                |

<sup>1)</sup> Nur von Proben mit Keilzinkenversagen

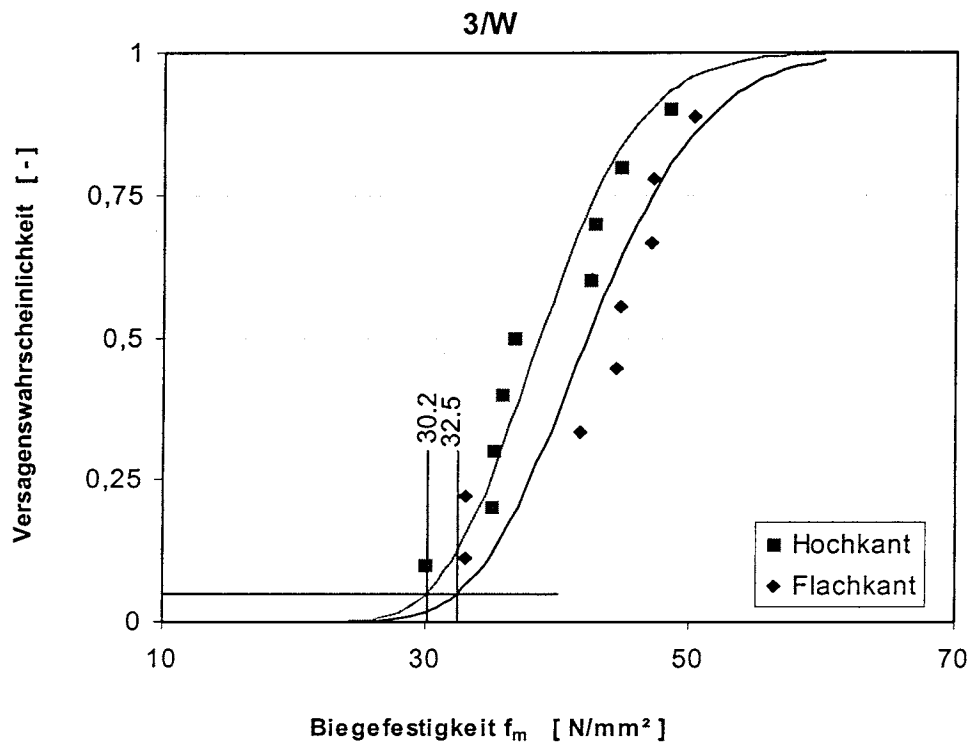
**Tabelle B2-56b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 3/W

Querschnittsabmessungen  $b \times h$  : 178 mm  $\times$  98 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Verhältnis der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeit bei Hoch- und Flachkantprüfung | Verhältnis der Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |             |              | Verhältnis der mittleren Rohdichten von Flach- und Hochkantbiegeproben |
|---|------------------|--------------------|-----------|---|--|-------------|--------------|--|
|   |                  |                    |           |   | Mittelwerte  | 5%-Fraktile | Minimalwerte |  |
| 3/W                                       | 20/6,2           | RB                 | PU        | 1,00  | 1,09   | 1,08        | 1,10         | 1,01   |

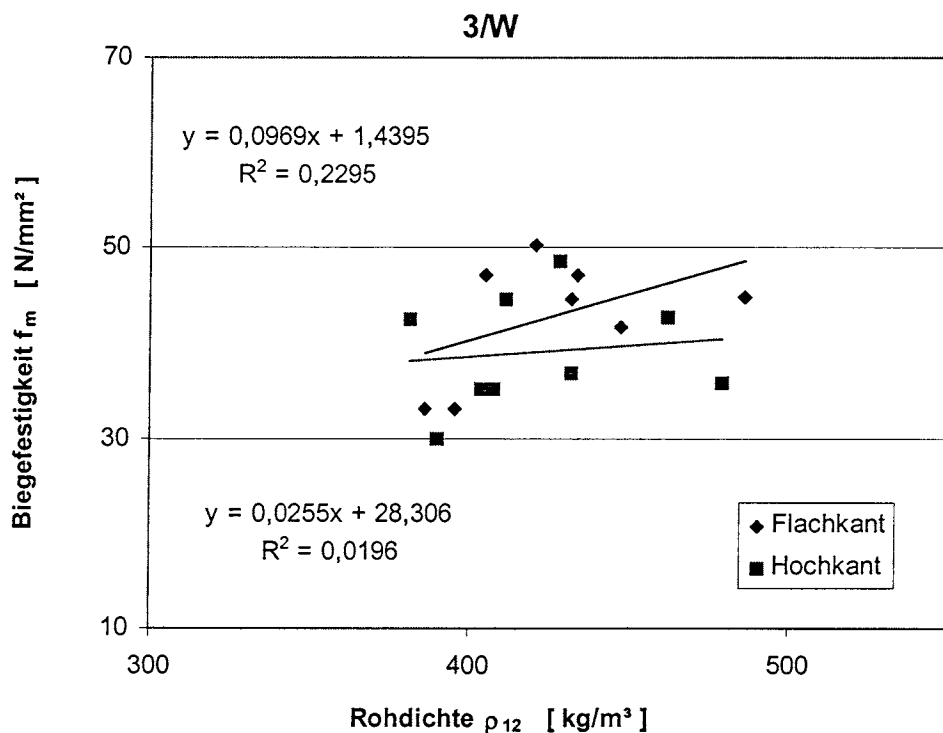
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-56c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeits-Versuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 3/W



**Bild B2-56a** Kumulative Häufigkeiten und angepaßte Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 3/W**

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-56b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 3/W**

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>u | Bruchart                    |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                     | -                           |
| 4/W   | F                                  | 1                      | 40,5                     | 416                      | 14,5                  | 20A 70S 10G                 |
|   |                                    | 2                      | 32,2                     | 431                      | 12,0                  | 80A 20G                     |
|   |                                    | 3                      | 39,3                     | 396                      | 15,5                  | 30A 70G                     |
|   |                                    | 4                      | 46,9                     | 447                      | 15,0                  | 30A 60S 10G                 |
|   |                                    | 5                      | 39,3                     | 394                      | 14,5                  | G                           |
|   |                                    | 6                      | 39,5                     | 383                      | 13,0                  | A                           |
|   |                                    | 7                      | 36,1                     | 378                      | 15,0                  | 10A 70S 20G                 |
|   |                                    | 8                      | 37,3                     | 438                      | 11,5                  | 20A 10S 70G                 |
|   |                                    | 9                      | 47,0                     | 427                      | 14,5                  | 20A 80G                     |
|   |                                    | 10                     | 44,2                     | 398                      | 14,0                  | 20A 70S 10G                 |
|   | H                                  | 1                      | 34,7                     | 437                      | 14,4                  | 20A 30S 50G                 |
|   |                                    | 2                      | 39,4                     | 351                      | 13,5                  | 40A 60S                     |
|   |                                    | 3                      | 37,7                     | 418                      | 13,9                  | 50A 30S 20G                 |
|   |                                    | 4                      | 35,2                     | 409                      | 13,2                  | 80A 20G                     |
|   |                                    | 5                      | 30,4                     | 451                      | 13,3                  | 40A 30S 30G                 |
|   |                                    | 6                      | -                        | -                        | -                     | Nicht geprüft <sup>a)</sup> |
|   |                                    | 7                      | 38,5                     | 396                      | 13,2                  | G                           |
|   |                                    | 8                      | 33,3                     | 423                      | 11,9                  | 80A 20G                     |
|   |                                    | 9                      | 32,5                     | 416                      | 12,5                  | 50A 20S 30G                 |
|   |                                    | 10                     | 40,0                     | 460                      | 11,8                  | 50A 50G                     |

<sup>a)</sup> Probe wegen unzulässiger Astgröße/Astabstand im Bereich der Keilzinkung nicht geprüft

**Tabelle B2-57a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der **Versuchsserie 4/W** mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

Querschnittsabmessungen  $b \times h$  : 160 mm  $\times$  80 mm  
 Keilzinkenprofil : 20/6,2  
 Keilzinken-Fertigungsrichtung : rechtwinklig zur Breitseite (RB)  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 besondere Fertigungsparameter : keine

| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Keilzinkenfertigungsrichtung | Art der Biegebeanspruchung | Anzahl der Proben | Verteilungskennwerte                    | Biegefestigkeit <sup>1)</sup><br>f <sub>m</sub> | Rohdichte <sup>1)</sup><br>ρ <sub>12</sub> | Holzfeuchte <sup>1)</sup><br>u |
|---|------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------|---|---|--|--------------------------------|
| -   | -                | -                            | -                          | -                 | -                                       | N/mm <sup>2</sup>                               | kg/m <sup>3</sup>                          | %                              |
| 4/W                                       | 20/6,2           | RB                           | F                          | 9                 | Mittelwert                              | 40,2  | 411  | 14,0                           |
|   |                  |                              |                            |                   | Standardabweichung                      | 4,7   | 24   | 1,3                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Variationskoeff. [%]                    | 11,7  | 5,9  | 9,6                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Minimalwert                             | 32,2  | 378  | 11,5                           |
|   |                  |                              |                            |                   | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 33,0  | -  | -                              |
|   |                  |                              | H                          | 9                 | Mittelwert                              | 35,7  | 418  | 12,9                           |
|   |                  |                              |                            |                   | Standardabweichung                      | 3,3   | 32   | 1,0                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Variationskoeff. [%]                    | 9,4   | 7,7  | 7,7                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Minimalwert                             | 30,4  | 351  | 11,3                           |
|   |                  |                              |                            |                   | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 30,5  | -  | -                              |

<sup>1)</sup> Nur von geprüften Proben mit Keilzinkenversagen

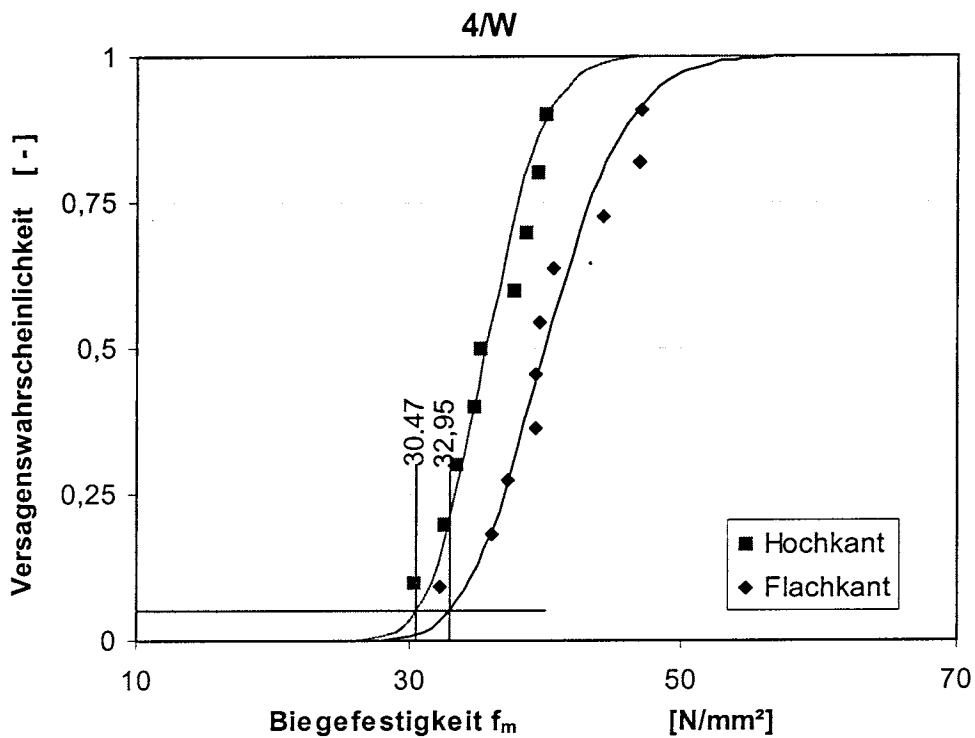
**Tabelle B2-57b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 4/W

Querschnittsabmessungen b × h : 160 mm × 80 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

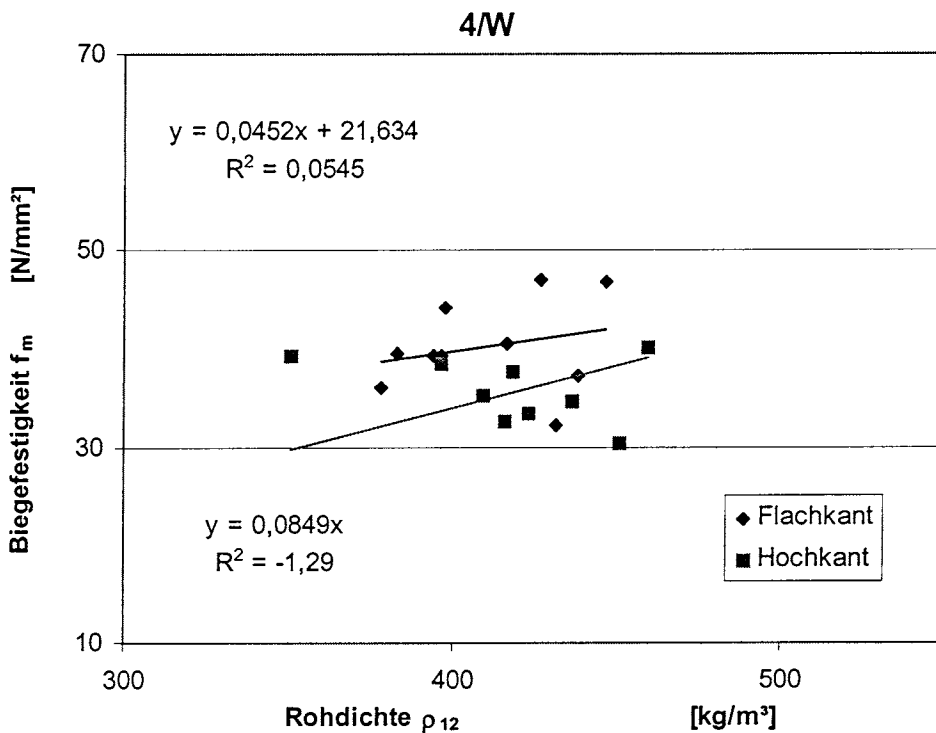
| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Verhältnis der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeit bei Hoch- und Flachkantprüfung | Verhältnis der Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |             |              | Verhältnis der mittleren Rohdichten von Flach- und Hochkantbiegeproben |
|---|------------------|--------------------|-----------|---|--|-------------|--------------|--|
|   |                  |                    |           |   | Mittelwerte  | 5%-Fraktile | Minimalwerte |  |
| 4/W                                       | 20/6,2           | RB                 | PU        | 0,80  | 1,13   | 1,08        | 1,06         | 0,98   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-57c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeits-Versuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 4/W



**Bild B2-57a** Kumulative Häufigkeiten und angepasste Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der Versuchsserie 4/W  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-57b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der Versuchsserie 4/W  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



| Ifd. Versuchsnr. /<br>Ifd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | Ifd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit            | Rohdichte                        | Holz-<br>feuchte | Bruchart |
|---|------------------------------------|------------------------|----------------------------|----------------------------------|------------------|----------|
|   |                                    |                        | $f_m$<br>N/mm <sup>2</sup> | $\rho_{12}$<br>kg/m <sup>3</sup> | u<br>%           |          |
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>          | kg/m <sup>3</sup>                | %                | -        |
| 1/X   | F                                  | 1                      | 54,8                       | 460                              | 13,2             | G        |
|   |                                    | 2                      | 51,3                       | 375                              | 13,0             | M        |
|   |                                    | 3                      | 48,6                       | 405                              | 12,9             | S        |
|   |                                    | 4                      | 49,7                       | 389                              | 13,0             | S        |
|   |                                    | 5                      | 46,7                       | 378                              | 13,6             | G        |
|   |                                    | 6                      | 44,8                       | 375                              | 13,4             | G / A    |
|   |                                    | 7                      | 56,2                       | 431                              | 13,4             | G        |
|   |                                    | 8                      | 50,9                       | 373                              | 13,4             | M        |
|   |                                    | 9                      | 54,8                       | 418                              | 13,7             | G        |
|   |                                    | 10                     | 50,0                       | 436                              | 14,1             | G / A    |
|   | H                                  | 1                      | 42,4                       | 390                              | 12,3             | M        |
|   |                                    | 2                      | 49,4                       | 434                              | 14,2             | S        |
|   |                                    | 3                      | 41,6                       | 380                              | 12,4             | G        |
|   |                                    | 4                      | 52,8                       | 459                              | 12,6             | S        |
|   |                                    | 5                      | 44,6                       | 380                              | 12,4             | M        |
|   |                                    | 6                      | 26,7                       | 357                              | 11,8             | G        |
|   |                                    | 7                      | 38,6                       | 372                              | 12,5             | A        |
|   |                                    | 8                      | 46,9                       | 432                              | 12,2             | M / A    |
|   |                                    | 9                      | 38,6                       | 406                              | 13,6             | S        |
|   |                                    | 10                     | 39,9                       | 385                              | 12,8             | G        |

**Tabelle B2-58a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der Versuchsserie 1/X mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

|                               |   |                                  |
|-------------------------------|---|----------------------------------|
| Querschnittsabmessungen b × h | : | 201 mm × 70 mm                   |
| Keilzinkenprofil              | : | 20/6,2                           |
| Keilzinken-Fertigungsrichtung | : | rechtwinklig zur Breitseite (RB) |
| Klebstoff                     | : | Melaminharz-Klebstoff            |
| Holzart                       | : | Fichte                           |
| besondere Fertigungsparameter | : | keine                            |

| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Keilzinkenfertigungsrichtung | Art der Biegebeanspruchung | Anzahl der Proben                  | Verteilungskennwerte                    | Biegefestigkeit <sup>1)</sup><br>$f_m$ | Biegefestigkeit <sup>2)</sup><br>$f_m$ | Rohdichte <sup>2)</sup><br>$\rho_{12}$ | Holzfeuchte <sup>2)</sup><br>$u$ |
|---|------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------------|---|--|--|--|----------------------------------|
| -   | -                | -                            | -                          | -                                  | -                                       | N/mm <sup>2</sup>                      | N/mm <sup>2</sup>                      | kg/m <sup>3</sup>                      | %                                |
| 1/X                                       | 20/6,2           | RB                           | F                          | 10 <sup>2</sup> (10 <sup>1</sup> ) | Mittelwert                              | 50,8                                   | 50,8                                   | 404                                    | 13,4                             |
|   |                  |                              |                            |                                    | Standardabweichung                      | 3,7                                    | 3,7                                    | 31                                     | 0,4                              |
|   |                  |                              |                            |                                    | Variationskoeff. [%]                    | 7,2                                    | 7,2                                    | 7,7                                    | 2,8                              |
|   |                  |                              |                            |                                    | Minimalwert                             | 44,8                                   | 44,8                                   | 373                                    | 12,9                             |
|   |                  |                              |                            |                                    | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 45,0                                   | 45,0                                   | -                                      | -                                |
|   |                  |                              | H                          | 10 <sup>2</sup> (9 <sup>1</sup> )  | Mittelwert                              | 42,5                                   | 42,2                                   | 400                                    | 12,7                             |
|   |                  |                              |                            |                                    | Standardabweichung                      | 7,5                                    | 7,2                                    | 32                                     | 0,7                              |
|   |                  |                              |                            |                                    | Variationskoeff. [%]                    | 17,6                                   | 17,0                                   | 8,1                                    | 5,6                              |
|   |                  |                              |                            |                                    | Minimalwert                             | 26,7                                   | 26,7                                   | 357                                    | 11,8                             |
|   |                  |                              |                            |                                    | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 30,3                                   | 30,5                                   | -                                      | -                                |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

<sup>2)</sup> Alle Proben

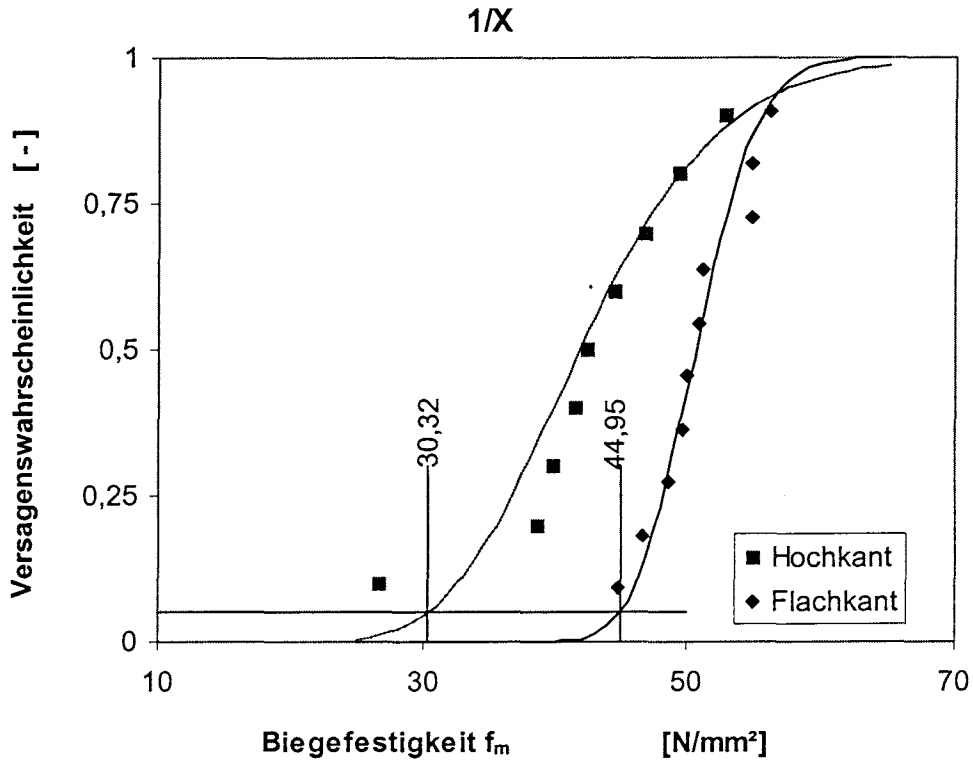
**Tabelle B2-58b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 1/X

Querschnittsabmessungen b × h : 201 mm × 70 mm  
 Klebstoff : Melaminharz-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

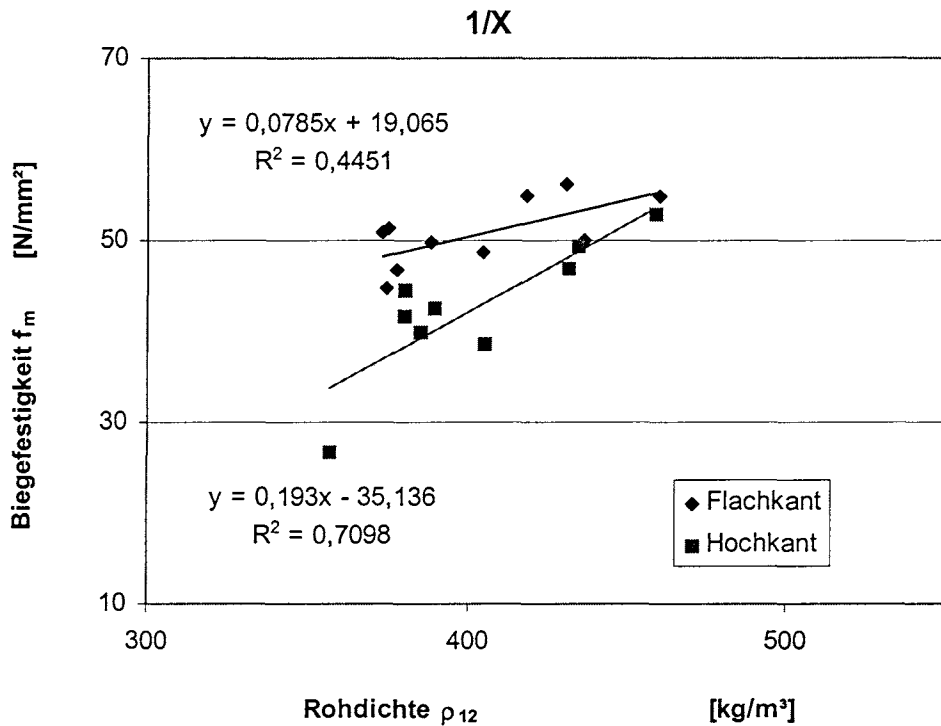
| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Verhältnis der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeit bei Hoch- und Flachkantprüfung | Verhältnis der Keilzinken-Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |             |              | Verhältnis der mittleren Rohdichten von Flach- und Hochkantbiegeproben |
|---|------------------|--------------------|-----------|---|---|-------------|--------------|--|
|   |                  |                    |           |   | Mittelwerte   | 5%-Fraktile | Minimalwerte |  |
| 1/X                                       | 20/6,2           | RB                 | Melamin   | 2,44  | 1,19  | 1,48        | 1,68         | 1,00   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-58c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeitsversuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 1/X



**Bild B2-58a** Kumulative Häufigkeiten und angepaßte Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/X**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-58b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/X**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>u | Bruchart    |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                     | -           |
| 1/Y   | F                                  | 1                      | 34,2                     | 401                      | 14,9                  | 65S 35G     |
|   |                                    | 2                      | 31,1                     | 415                      | 15,4                  | 65G 25A 10S |
|   |                                    | 3                      | 26,8                     | 408                      | 15,8                  | G           |
|   |                                    | 4                      | 37,3                     | 430                      | 14,5                  | 60A 40S     |
|   |                                    | 5                      | 40,2                     | 451                      | 15,3                  | S           |
|   |                                    | 6                      | 24,8                     | 361                      | 15,1                  | 80G 20S     |
|   |                                    | 7                      | 28,5                     | 427                      | 15,1                  | 60S 40G     |
|   | H                                  | 1                      | 53,3                     | 369                      | 13,1                  | 60A 40G     |
|   |                                    | 2                      | 34,6                     | 439                      | 11,4                  | 70A 30G     |
|   |                                    | 3                      | 26,9                     | 443                      | 11,4                  | 40A 30S 30G |
|   |                                    | 4                      | 28,4                     | 423                      | 12,3                  | 65G 25A 10S |
|   |                                    | 5                      | 40,0                     | 410                      | 13,4                  | 65S 25A 10G |
|   |                                    | 6                      | 42,8                     | 510                      | 14,2                  | S           |
|   |                                    | 7                      | 34,1                     | 442                      | 12,2                  | 65A 20G 15S |

**Tabelle B2-59a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der **Versuchsserie 1/Y** mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

Querschnittsabmessungen  $b \times h$  : 180 mm  $\times$  60 mm  
 Keilzinkenprofil : 20/6,2  
 Keilzinken-Fertigungsrichtung : rechtwinklig zur Breitseite (RB)  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 besondere Fertigungsparameter : keine

| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Keilzinkenfertigungsrichtung | Art der Biegebeanspruchung | Anzahl der Proben | Verteilungskennwerte                    | Biegefestigkeit <sup>1)</sup><br>f <sub>m</sub> | Rohdichte <sup>1)</sup><br>ρ <sub>12</sub> | Holzfeuchte <sup>1)</sup><br>u |
|---|------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------|---|---|--|--------------------------------|
| -   | -                | -                            | -                          | -                 | -                                       | N/mm <sup>2</sup>                               | kg/m <sup>3</sup>                          | %                              |
| 1/Y                                       | 20/6,2           | RB                           | F                          | 7                 | Mittelwert                              | 31,8  | 413  | 15,2                           |
|   |                  |                              |                            |                   | Standardabweichung                      | 5,6   | 28   | 0,4                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Variationskoeff. [%]                    | 17,7  | 6,9  | 2,7                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Minimalwert                             | 24,8  | 361  | 14,5                           |
|   |                  |                              |                            |                   | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 23,5  | -  | -                              |
|   |                  |                              | H                          | 7                 | Mittelwert                              | 37,2  | 434  | 12,6                           |
|   |                  |                              |                            |                   | Standardabweichung                      | 9,1   | 43   | 1,0                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Variationskoeff. [%]                    | 24,5  | 9,8  | 8,3                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Minimalwert                             | 26,9  | 369  | 11,4                           |
|   |                  |                              |                            |                   | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 24,5  | -  | -                              |

<sup>1)</sup> Nur von Proben mit Keilzinkenversagen

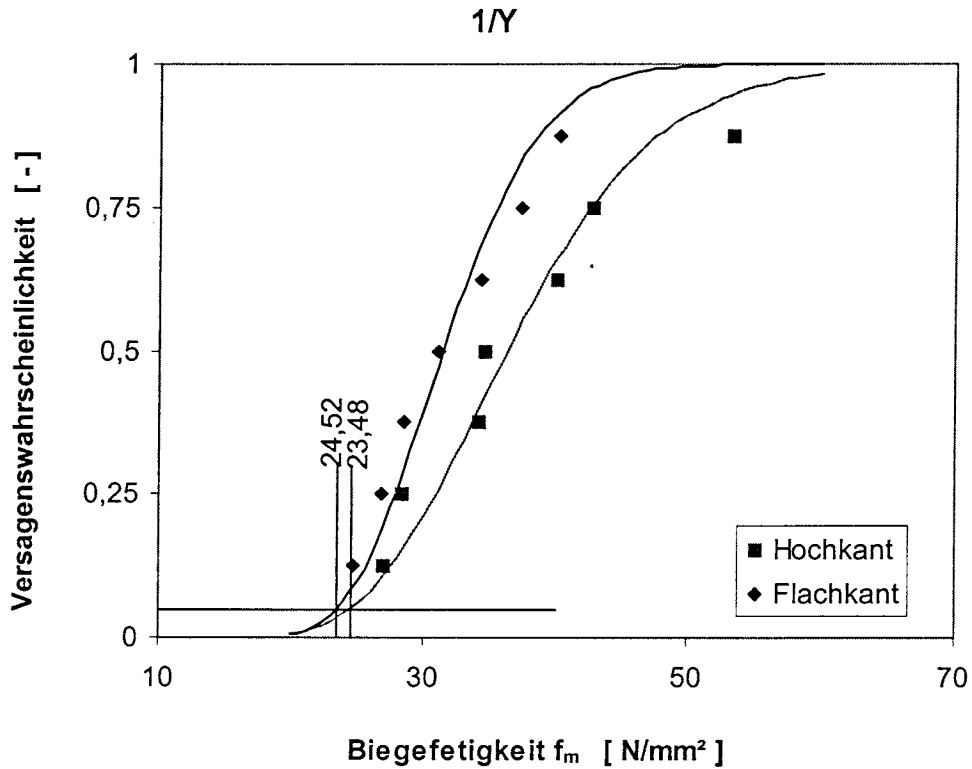
**Tabelle B2-59b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der **Versuchsserie 1/Y**

Querschnittsabmessungen b × h : 180 mm × 60 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

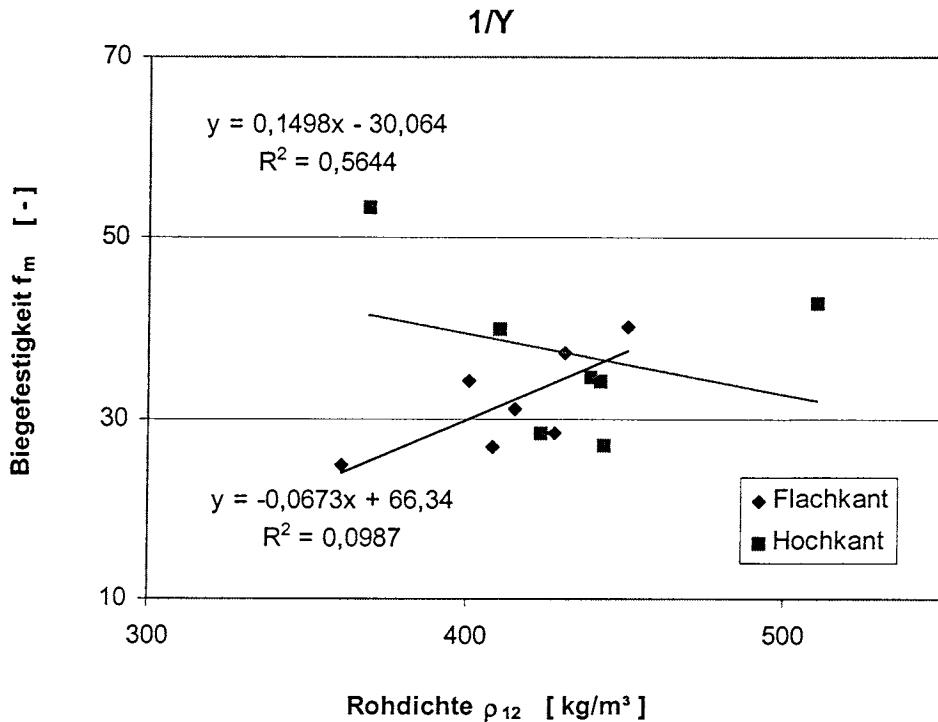
| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Verhältnis der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeit bei Hoch- und Flachkantprüfung | Verhältnis der Keilzinken-Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |             |              | Verhältnis der mittleren Rohdichten von Flach- und Hochkantbiegeproben |
|---|------------------|--------------------|-----------|---|---|-------------|--------------|--|
|   |                  |                    |           |   | Mittelwerte   | 5%-Fraktile | Minimalwerte |  |
| 1/Y                                       | 20/6,2           | RB                 | PU        | 1,38  | 0,86  | 0,96        | 0,92         | 0,95   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-59c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeitsversuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/Y**



**Bild B2-59a** Kumulative Häufigkeiten und angepaßte Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/Y**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-59b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/Y**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>u | Bruchart    |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                     | -           |
| 2/Y   | F                                  | 1                      | 51,3                     | 395                      | 13,5                  | A           |
|   |                                    | 2                      | 59,7                     | 403                      | 11,7                  | 70A 10S 20G |
|   |                                    | 3                      | 45,8                     | 407                      | 14,5                  | 20A 80S     |
|   |                                    | 4                      | 66,8                     | 462                      | 13,0                  | 10A 90S     |
|   |                                    | 5                      | 66,4                     | 467                      | 11,6                  | 10A 80S 10G |
|   |                                    | 6                      | 57,5                     | 418                      | 14,1                  | 90A 10G     |
|   |                                    | 7                      | 55,4                     | 435                      | 14,2                  | 40S 60G     |
|   |                                    | 8                      | 54,0                     | 449                      | 15,0                  | A           |
|   |                                    | 9                      | 62,5                     | 472                      | 15,2                  | 30A 30S 40G |
|   |                                    | 10                     | 54,5                     | 438                      | 13,5                  | 90A 10S     |
|   | H                                  | 1                      | 34,9                     | 436                      | 12,0                  | A           |
|   |                                    | 2                      | 50,2                     | 476                      | 12,7                  | 90A 10S     |
|   |                                    | 3                      | 45,9                     | 441                      | 11,6                  | 50A 50G     |
|   |                                    | 4                      | 43,9                     | 483                      | 13,8                  | 20A 80S     |
|   |                                    | 5                      | 41,2                     | 381                      | 14,2                  | A           |
|   |                                    | 6                      | 25,2                     | 430                      | 13,8                  | A           |
|   |                                    | 7                      | 50,2                     | 459                      | 14,7                  | 50A 50G     |
|   |                                    | 8                      | 53,2                     | 430                      | 15,0                  | 90S 10G     |
|   |                                    | 9                      | 53,6                     | 501                      | 11,0                  | A           |
|   |                                    | 10                     | 34,8                     | 434                      | 18,5                  | A           |

**Tabelle B2-60a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der **Versuchsserie 2/Y** mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

- Querschnittsabmessungen  $b \times h$  : 119 mm  $\times$  59 mm
- Keilzinkenprofil : 20/6,2
- Keilzinken-Fertigungsrichtung : rechtwinklig zur Breitseite (RB)
- Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff
- Holzart : Fichte
- besondere Fertigungsparameter : keine

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Keil-<br>zinken-<br>profil | Keilzinken-<br>fertigungs-<br>richtung | Art der<br>Biegebean-<br>spruchung | Anzahl<br>der<br>Proben | Verteilungs-<br>kennwerte                  | Biege-<br>festigkeit <sup>1)</sup><br>$f_m$ | Roh-<br>dichte <sup>1)</sup><br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte <sup>1)</sup><br>$u$ |
|---|----------------------------|--|------------------------------------|-------------------------|--|---|---|---------------------------------------|
| -   | -                          | -                                      | -                                  | -                       | -  | N/mm <sup>2</sup>                           | kg/m <sup>3</sup>                           | %                                     |
| 2/Y   | 20/6,2                     | RB                                     | F                                  | 8                       | Mittelwert                                 | 58,6  | 438   | 13,6                                  |
|   |                            |  |                                    |                         | Standardabweichung                         | 6,9   | 27  | 1,2                                   |
|   |                            |  |                                    |                         | Variationskoeff. [%]                       | 11,8  | 6,2   | 9,1                                   |
|   |                            |  |                                    |                         | Minimalwert                                | 45,8  | 403   | 11,6                                  |
|   |                            |  |                                    |                         | 5%-Fraktile zufolge<br>Lognormalverteilung | 47,5  | -   | -                                     |
|   |                            |  | H                                  | 5                       | Mittelwert                                 | 48,7  | 458   | 13,7                                  |
|   |                            |  |                                    |                         | Standardabweichung                         | 3,7   | 23  | 2,1                                   |
|   |                            |  |                                    |                         | Variationskoeff. [%]                       | 7,6   | 4,9   | 15,7                                  |
|   |                            |  |                                    |                         | Minimalwert                                | 43,9  | 430   | 11,0                                  |
|   |                            |  |                                    |                         | 5%-Fraktile zufolge<br>Lognormalverteilung | 42,8  | -   | -                                     |

<sup>1)</sup> Nur von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-60b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 2/Y

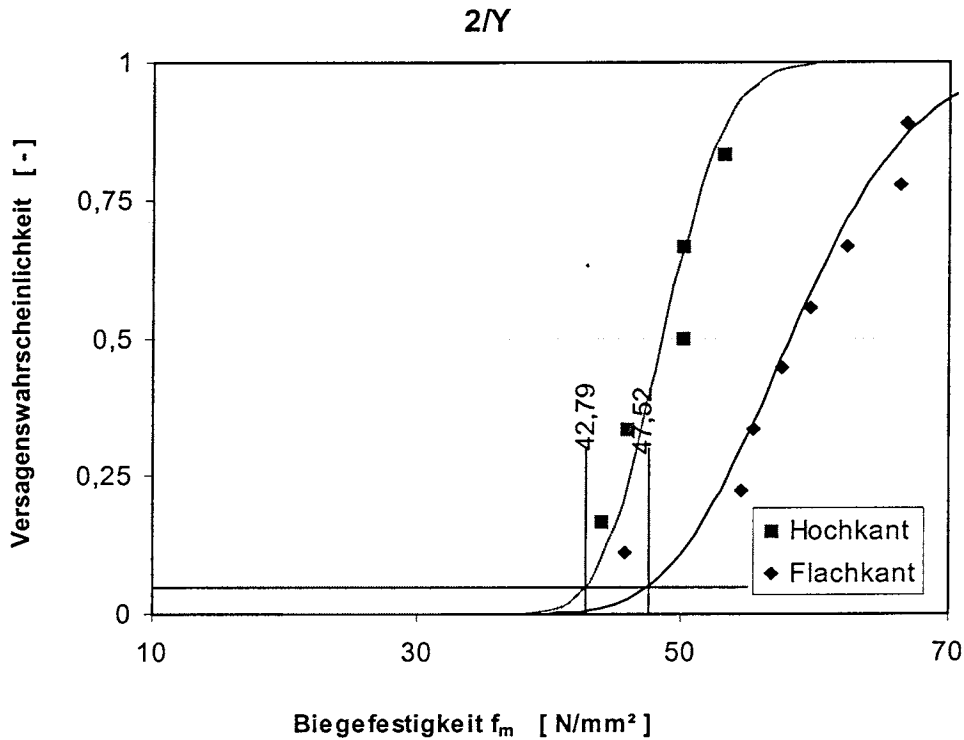
Querschnittsabmessungen  $b \times h$  : 119 mm  $\times$  59 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Keil-<br>zinken-<br>profil | Fertigungs-<br>richtung | Klebstoff | Verhältnis der<br>Variations-<br>koeffizienten der<br>Biegefestigkeit<br>bei Hoch- und<br>Flachkantprüfung | Verhältnis der Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von<br>Flach- und Hochkantbiegung auf<br>Niveau der Verteilungsgrößen |             |                   | Verhältnis der<br>mittleren Roh-<br>dichten von Flach-<br>und Hochkant-<br>biegeproben |
|---|----------------------------|-------------------------|-----------|--|--|-------------|-------------------|--|
|   |                            |                         |           |  | Mittel-<br>werte   | 5%-Fraktile | Minimal-<br>werte |  |
| Y/2   | 20/6,2                     | RB                      | PU        | 0,65   | 1,20   | 1,11        | 1,04              | 0,96   |

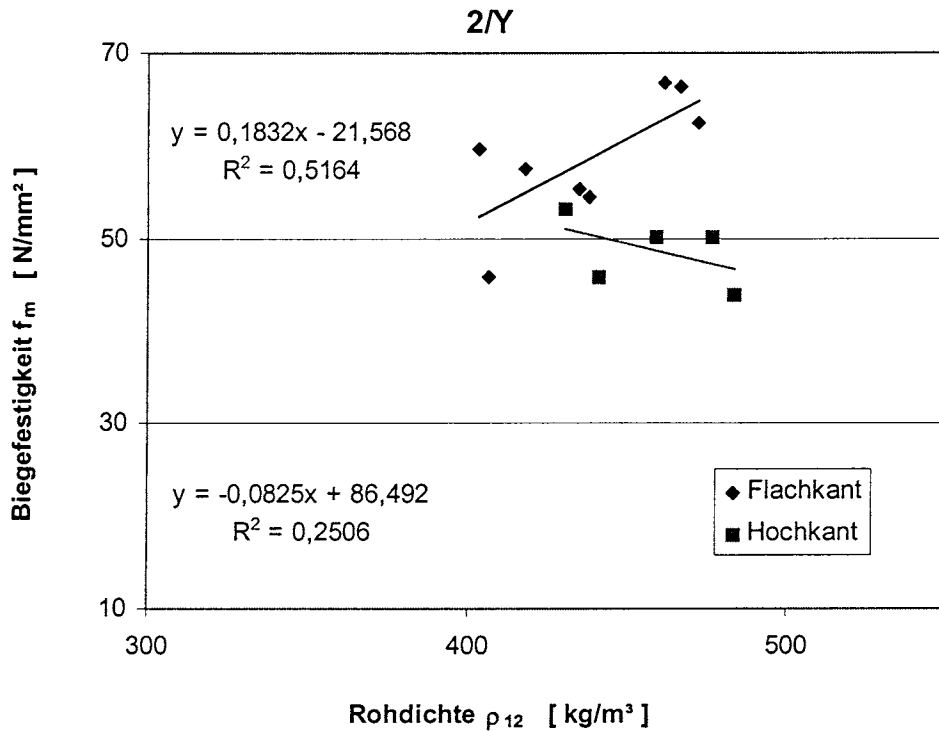
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-60c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeitsversuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 2/Y





**Bild B2-60a** Kumulative Häufigkeiten und angepasste Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 2/Y**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-60b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 2/Y**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>$u$ | Bruchart                    |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                       | -                           |
| 3/Y   | F                                  | 1                      | 45,6                     | 433                      | 12,2                    | G                           |
|   |                                    | 2                      | 52,7                     | 403                      | 12,4                    | 70S 30G                     |
|   |                                    | 3                      | 49,7                     | 401                      | 11,4                    | 30S 70G                     |
|   |                                    | 4                      | 43,5                     | 456                      | 12,5                    | 20A 20S 60G                 |
|   |                                    | 5                      | 52,9                     | 477                      | 11,1                    | 50S 50G                     |
|   |                                    | 6                      | 39,8                     | 449                      | 11,7                    | 20S 80G                     |
|   |                                    | 7                      | 54,1                     | 450                      | 11,4                    | 20S 80G                     |
|   |                                    | 8                      | -                        | -                        | -                       | Nicht geprüft <sup>a)</sup> |
|   |                                    | 9                      | 34,7                     | 405                      | 11,4                    | 30A 40S 20G                 |
|   |                                    | 10                     | 50,8                     | 416                      | 12,0                    | 10S 90G                     |
|   | H                                  | 1                      | 43,3                     | 433                      | 12,0                    | 70S 30G                     |
|   |                                    | 2                      | 30,0                     | 438                      | 12,0                    | 30A 70S                     |
|   |                                    | 3                      | 38,5                     | 463                      | 11,6                    | 40A 60S                     |
|   |                                    | 4                      | 44,6                     | 412                      | 11,5                    | 40S 60G                     |
|   |                                    | 5                      | -                        | -                        | -                       | Nicht geprüft <sup>a)</sup> |
|   |                                    | 6                      | 38,0                     | 459                      | 11,9                    | 80S 30G                     |
|   |                                    | 7                      | 55,5                     | 495                      | 11,7                    | 70S 30G                     |
|   |                                    | 8                      | 31,1                     | 389                      | 11,1                    | 80A 20G                     |
|   |                                    | 9                      | 25,4                     | 424                      | 11,8                    | A                           |
|   |                                    | 10                     | 24,4                     | 437                      | 11,0                    | A                           |

<sup>a)</sup> Probe wegen unzulässiger Astgröße/Astabstand im Bereich der Keilzinkung nicht geprüft

**Tabelle B2-61a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der Versuchsserie 3/Y mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

|                               |   |                                  |
|-------------------------------|---|----------------------------------|
| Querschnittsabmessungen b × h | : | 127 mm × 63 mm                   |
| Keilzinkenprofil              | : | 20/6,2                           |
| Keilzinken-Fertigungsrichtung | : | rechtwinklig zur Breitseite (RB) |
| Klebstoff                     | : | 1Komponenten PU-Klebstoff        |
| Holzart                       | : | Fichte                           |
| besondere Fertigungsparameter | : | keine                            |

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Keil-<br>zinken-<br>profil | Keilzinken-<br>fertigungs-<br>richtung | Art der<br>Biegebean-<br>spruchung | Anzahl<br>der<br>Proben | Verteilungs-<br>kennwerte                  | Biege-<br>festigkeit <sup>1)</sup><br>f <sub>m</sub> | Roh-<br>dichte <sup>1)</sup><br>ρ <sub>12</sub> | Holz-<br>feuchte <sup>1)</sup><br>u |
|---|----------------------------|--|------------------------------------|-------------------------|--|--|---|-------------------------------------|
| -   | -                          | -                                      | -                                  | -                       | -  | N/mm <sup>2</sup>                                    | kg/m <sup>3</sup>                               | %                                   |
| 3/Y   | 20/6,2                     | RB                                     | F                                  | 9                       | Mittelwert                                 | 47,1   | 432   | 11,8                                |
|   |                            |  |                                    |                         | Standardabweichung                         | 6,7  | 28  | 0,5                                 |
|   |                            |  |                                    |                         | Variationskoeff. [%]                       | 14,2   | 6,4   | 4,3                                 |
|   |                            |  |                                    |                         | Minimalwert                                | 34,7   | 401   | 11,1                                |
|   |                            |  |                                    |                         | 5%-Fraktile zufolge<br>Lognormalverteilung | 36,4   | -   | -                                   |
|   |                            |  | H                                  | 7                       | Mittelwert                                 | 40,2   | 441   | 11,6                                |
|   |                            |  |                                    |                         | Standardabweichung                         | 8,7  | 35  | 0,4                                 |
|   |                            |  |                                    |                         | Variationskoeff. [%]                       | 21,7   | 8,0   | 3,2                                 |
|   |                            |  |                                    |                         | Minimalwert                                | 30,0   | 389   | 11,0                                |
|   |                            |  |                                    |                         | 5%-Fraktile zufolge<br>Lognormalverteilung | 27,7   | -   | -                                   |

<sup>1)</sup> Nur von geprüften Proben mit Keilzinkenversagen

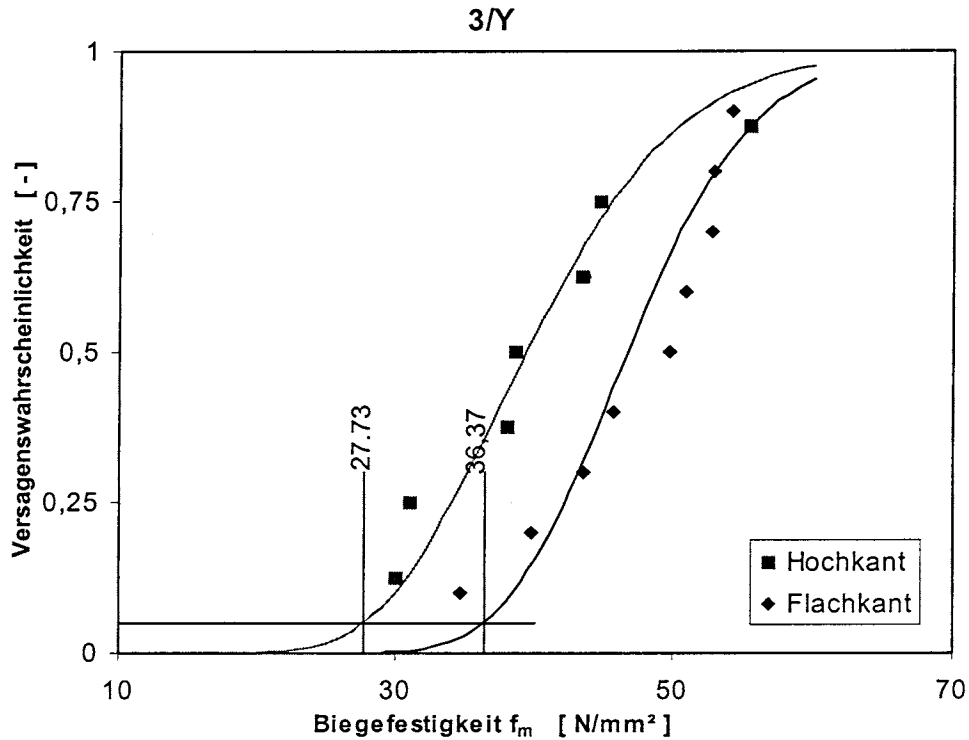
**Tabelle B2-61b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 3/Y

Querschnittsabmessungen b × h : 127 mm × 63 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

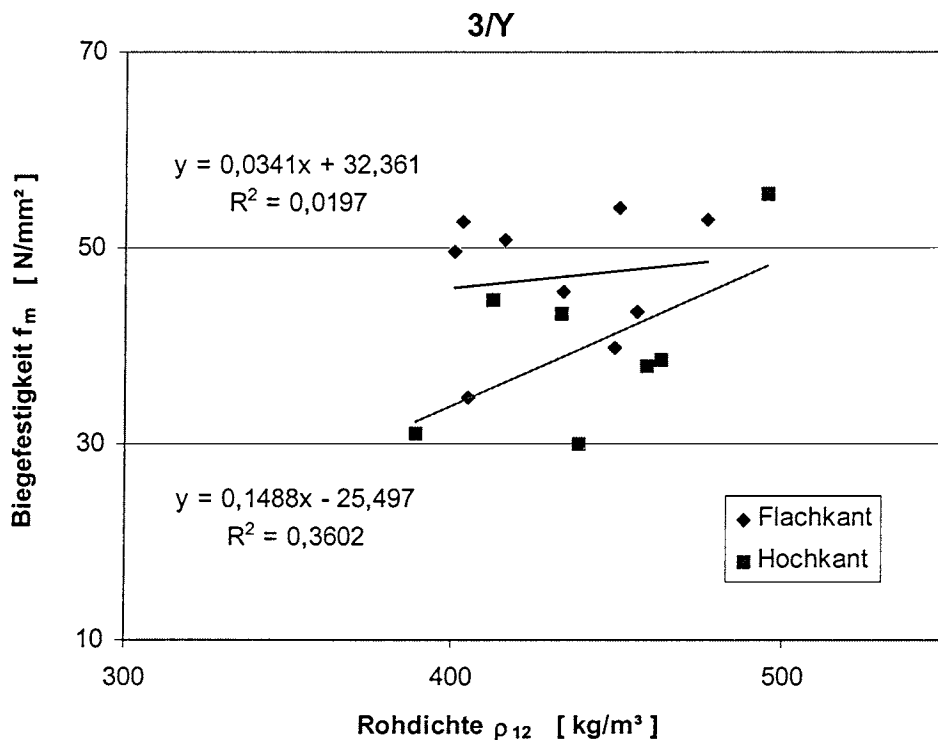
| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Keil-<br>zinken-<br>profil | Fertigungs-<br>richtung | Klebstoff | Verhältnis der<br>Variations-<br>koeffizienten der<br>Biegefestigkeit<br>bei Hoch- und<br>Flachkantprüfung | Verhältnis der Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von<br>Flach- und Hochkantbiegung auf<br>Niveau der Verteilungsgrößen |             |                   | Verhältnis der<br>mittleren Roh-<br>dichten von Flach-<br>und Hochkant-<br>biegeproben |
|---|----------------------------|-------------------------|-----------|--|--|-------------|-------------------|--|
|   |                            |                         |           |  | Mittel-<br>werte   | 5%-Fraktile | Minimal-<br>werte |  |
| 3/Y   | 20/6,2                     | RB                      | PU        | 1,53   | 1,17   | 1,31        | 1,15              | 0,98   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-61c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeitsversuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 3/Y



**Bild B2-61a** Kumulative Häufigkeiten und angepaßte Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 3/Y**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-61b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 3/Y**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

| Ifd. Versuchsnr. /<br>Ifd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | Ifd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit   | Rohdichte         | Holz-<br>feuchte | Bruchart                    |
|---|------------------------------------|------------------------|-------------------|-------------------|------------------|-----------------------------|
|   |                                    |                        | $f_m$             | $\rho_{12}$       | u                |                             |
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup> | kg/m <sup>3</sup> | %                | -                           |
| 1/Z   | F                                  | 1                      | 37,1              | 385               | 14,9             | 60A 25S 15G                 |
|   |                                    | 2                      | 33,1              | 339               | 15,7             | 50A 40S 10G                 |
|   |                                    | 3                      | 53,3              | 444               | 15,4             | S                           |
|   |                                    | 4                      | 53,4              | 492               | 15,4             | 85S 15G                     |
|   |                                    | 5                      | 57,2              | 440               | 14,2             | 50S 40G 10A                 |
|   |                                    | 6                      | 54,2              | 444               | 13,7             | 60G 30S 10A                 |
|   |                                    | 7                      | 51,7              | 481               | 13,8             | 60S 30G 10A                 |
|   |                                    | 8                      | 46,5              | 345               | 14,1             | 70G 30S                     |
|   |                                    | 9                      | -                 | -                 | -                | Nicht geprüft <sup>a)</sup> |
|   |                                    | 10                     | -                 | -                 | -                | Nicht geprüft <sup>a)</sup> |
|   | H                                  | 1                      | 42,0              | 427               | 11,9             | 50A 35S 15G                 |
|   |                                    | 2                      | 31,4              | 478               | 12,3             | 60A 20G 20S                 |
|   |                                    | 3                      | 34,3              | 442               | 14,7             | 80S 20G                     |
|   |                                    | 4                      | 30,5              | 331               | 12,2             | 65A 25G 10S                 |
|   |                                    | 5                      | 32,3              | 438               | 12,7             | 90S 10G                     |
|   |                                    | 6                      | 44,6              | 485               | 12,6             | 70S 30A                     |
|   |                                    | 7                      | 40,9              | 418               | 13,1             | 50G 30A 20S                 |
|   |                                    | 8                      | 32,1              | 442               | 12,6             | 80G 10S 10A                 |
|   |                                    | 9                      | 40,6              | 422               | 11,7             | 80A 20G                     |
|   |                                    | 10                     | -                 | -                 | -                | Nicht geprüft <sup>a)</sup> |

<sup>a)</sup> Probe wegen unzulässiger Astgröße/Astabstand im Bereich der Keilzinkung nicht geprüft

**Tabelle B2-62a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der Versuchsserie 1/Z mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

|                               |   |                                  |
|-------------------------------|---|----------------------------------|
| Querschnittsabmessungen b × h | : | 140 mm × 78 mm                   |
| Keilzinkenprofil              | : | 20/6,2                           |
| Keilzinken-Fertigungsrichtung | : | rechtwinklig zur Breitseite (RB) |
| Klebstoff                     | : | 1Komponenten PU-Klebstoff        |
| Holzart                       | : | Fichte                           |
| besondere Fertigungsparameter | : | keine                            |

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Keil-<br>zinken-<br>profil | Keilzinken-<br>fertigungs-<br>richtung | Art der<br>Biegebean-<br>spruchung | Anzahl<br>der<br>Proben | Verteilungs-<br>kennwerte                  | Biege-<br>festigkeit <sup>1)</sup><br>$f_m$ | Roh-<br>dichte <sup>1)</sup><br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte <sup>1)</sup><br>$u$ |
|---|----------------------------|--|------------------------------------|-------------------------|--|---|---|---------------------------------------|
| -   | -                          | -                                      | -                                  | -                       | -  | N/mm <sup>2</sup>                           | kg/m <sup>3</sup>                           | %                                     |
| 1/Z   | 20/6,2                     | RB                                     | F                                  | 8                       | Mittelwert                                 | 48,3  | 421   | 14,7                                  |
|   |                            |  |                                    |                         | Standardabweichung                         | 8,8   | 58  | 0,8                                   |
|   |                            |  |                                    |                         | Variationskoeff. [%]                       | 18,1  | 13,9  | 5,4                                   |
|   |                            |  |                                    |                         | Minimalwert                                | 33,1  | 339   | 13,7                                  |
|   |                            |  |                                    |                         | 5%-Fraktile zufolge<br>Lognormalverteilung | 34,2  | -   | -                                     |
|   |                            |  | H                                  | 9                       | Mittelwert                                 | 36,5  | 431   | 12,6                                  |
|   |                            |  |                                    |                         | Standardabweichung                         | 5,4   | 44  | 0,9                                   |
|   |                            |  |                                    |                         | Variationskoeff. [%]                       | 14,8  | 10,3  | 7,0                                   |
|   |                            |  |                                    |                         | Minimalwert                                | 30,5  | 331   | 11,7                                  |
|   |                            |  |                                    |                         | 5%-Fraktile zufolge<br>Lognormalverteilung | 28,4  | -   | -                                     |

<sup>1)</sup> Nur von geprüften Proben mit Keilzinkenversagen

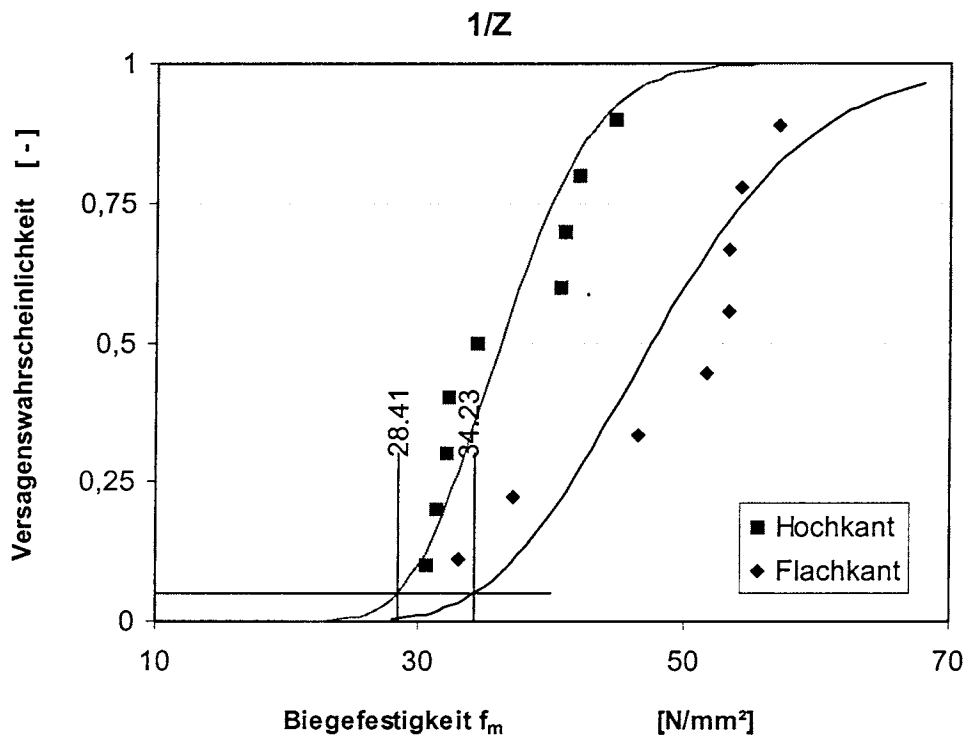
**Tabelle B2-62b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 1/Z

Querschnittsabmessungen b × h : 140 mm × 78 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

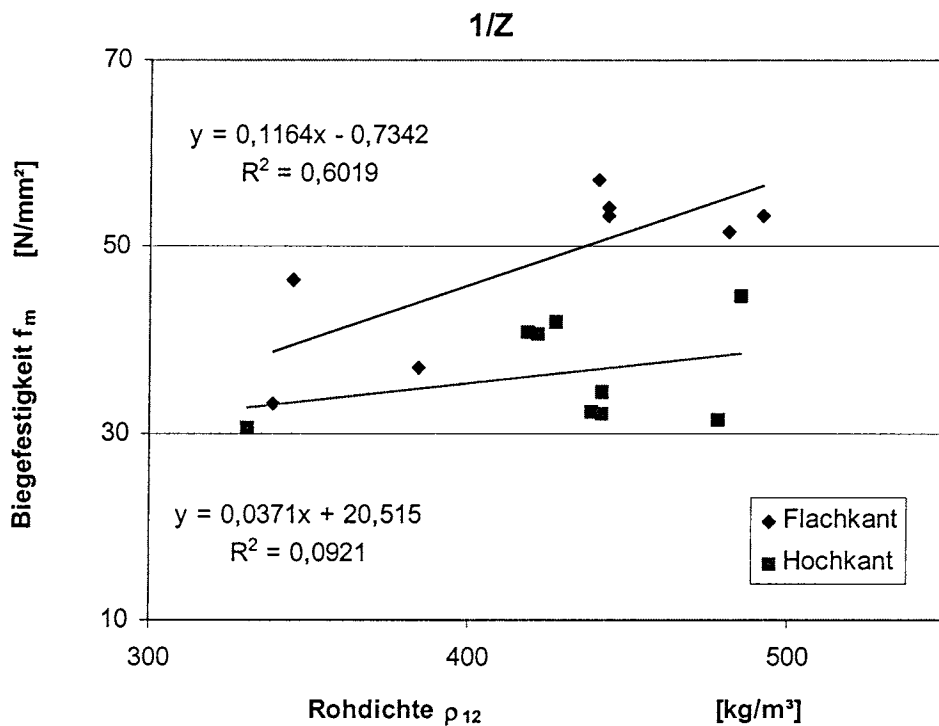
| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Keil-<br>zinken-<br>profil | Fertigungs-<br>richtung | Klebstoff | Verhältnis der<br>Variations-<br>koeffizienten der<br>Biegefestigkeit<br>bei Hoch- und<br>Flachkantprüfung | Verhältnis der Keilzinken-Biegefestig-<br>keiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkant-<br>biegung auf Niveau der<br>Verteilungsgrößen |             |                   | Verhältnis der<br>mittleren Roh-<br>dichten von Flach-<br>und Hochkant-<br>biegeproben |
|---|----------------------------|-------------------------|-----------|--|--|-------------|-------------------|--|
|   |                            |                         |           |  | Mittel-<br>werte   | 5%-Fraktile | Minimal-<br>werte |  |
| 1/Z   | 20/6,2                     | RB                      | PU        | 0,82   | 1,32   | 1,20        | 1,08              | 0,98   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-62c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeitsversuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 1/Z



**Bild B2-62a** Kumulative Häufigkeiten und angepasste Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/Z**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-62b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/Z**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>$u$ | Bruchart                    |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                       | -                           |
| 2/Z   | F                                  | 1                      | 37,8                     | 362                      | 15,0                    | 50S 50G                     |
|   |                                    | 2                      | 41,8                     | 418                      | 14,9                    | 50S 50G                     |
|   |                                    | 3                      | 41,3                     | 408                      | 13,0                    | 20A 50S 30G                 |
|   |                                    | 4                      | 41,8                     | 440                      | 14,7                    | 30A 30S 40G                 |
|   |                                    | 5                      | 15,1                     | 404                      | 14,0                    | A                           |
|   |                                    | 6                      | 33,0                     | 374                      | 16,0                    | 70A 10S 20G                 |
|   |                                    | 7                      | 39,1                     | 362                      | 18,0                    | 50A 30S 20G                 |
|   |                                    | 8                      | 37,8                     | 401                      | 15,0                    | S                           |
|   |                                    | 9                      | 29,5                     | 407                      | 13,6                    | A                           |
|   |                                    | 10                     | 39,0                     | 411                      | 14,2                    | 60A 20S 20G                 |
|   | H                                  | 1                      | 31,5                     | 337                      | 17,5                    | 30A 70G                     |
|   |                                    | 2                      | -                        | -                        | -                       | Nicht geprüft <sup>a)</sup> |
|   |                                    | 3                      | 32,8                     | 409                      | 15,5                    | S                           |
|   |                                    | 4                      | 26,2                     | 361                      | 15,0                    | 80A 20G                     |
|   |                                    | 5                      | 29,8                     | 408                      | 14,5                    | 20A 80S                     |
|   |                                    | 6                      | 42,5                     | 447                      | 16,4                    | 20A 70S 10G                 |
|   |                                    | 7                      | 33,8                     | 403                      | 16,3                    | 80S 20G                     |
|   |                                    | 8                      | -                        | -                        | -                       | Nicht geprüft <sup>a)</sup> |
|   |                                    | 9                      | 18,2                     | 300                      | 17,0                    | 70A 30G                     |
|   |                                    | 10                     | 30,5                     | 432                      | 16,0                    | A                           |

<sup>a)</sup> Probe wegen unzulässiger Astgröße/Astabstand im Bereich der Keilzinkung nicht geprüft

**Tabelle B2-63a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der **Versuchsserie 2/Z** mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

Querschnittsabmessungen b × h : 195 mm × 100 mm  
 Keilzinkenprofil : 20/6,2  
 Keilzinken-Fertigungsrichtung : rechtwinklig zur Breitseite (RB)  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 besondere Fertigungsparameter : keine



| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Keil-<br>zinken-<br>profil | Keilzinken-<br>fertigungs-<br>richtung | Art der<br>Biegebean-<br>spruchung | Anzahl<br>der<br>Proben | Verteilungs-<br>kennwerte                  | Biege-<br>festigkeit <sup>1)</sup><br>$f_m$ | Roh-<br>dichte <sup>1)</sup><br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte <sup>1)</sup><br>u |
|---|----------------------------|--|------------------------------------|-------------------------|--|---|---|-------------------------------------|
| -   | -                          | -                                      | -                                  | -                       | -  | N/mm <sup>2</sup>                           | kg/m <sup>3</sup>                           | %                                   |
| 2/Z   | 20/6,2                     | RB                                     | F                                  | 8                       | Mittelwert                                 | 39,0  | 397   | 14,8                                |
|   |                            |  |                                    |                         | Standardabweichung                         | 2,9   | 28  | 1,4                                 |
|   |                            |  |                                    |                         | Variationskoeff. [%]                       | 7,5   | 7,1   | 9,4                                 |
|   |                            |  |                                    |                         | Minimalwert                                | 33,0  | 362   | 13,0                                |
|   |                            |  |                                    |                         | 5%-Fraktile zufolge<br>Lognormalverteilung | 34,2  | -   | -                                   |
|   |                            |  | H                                  | 7                       | Mittelwert                                 | 30,7  | 381   | 14,3                                |
|   |                            |  |                                    |                         | Standardabweichung                         | 7,5   | 50  | 5,1                                 |
|   |                            |  |                                    |                         | Variationskoeff. [%]                       | 24,3  | 13,2  | 35,7                                |
|   |                            |  |                                    |                         | Minimalwert                                | 18,2  | 300   | 0,0                                 |
|   |                            |  |                                    |                         | 5%-Fraktile zufolge<br>Lognormalverteilung | 19,4  | -   | -                                   |

<sup>1)</sup> Nur von geprüften Proben mit Keilzinkenversagen

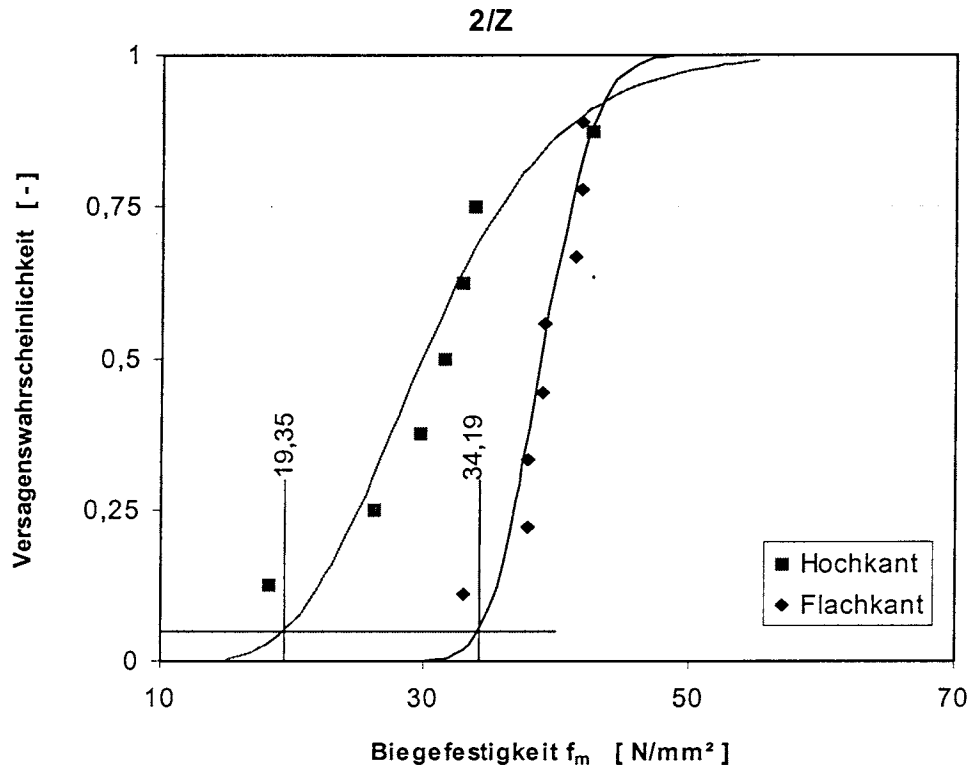
**Tabelle B2-63b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 2/Z

Querschnittsabmessungen b × h : 195 mm × 100 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

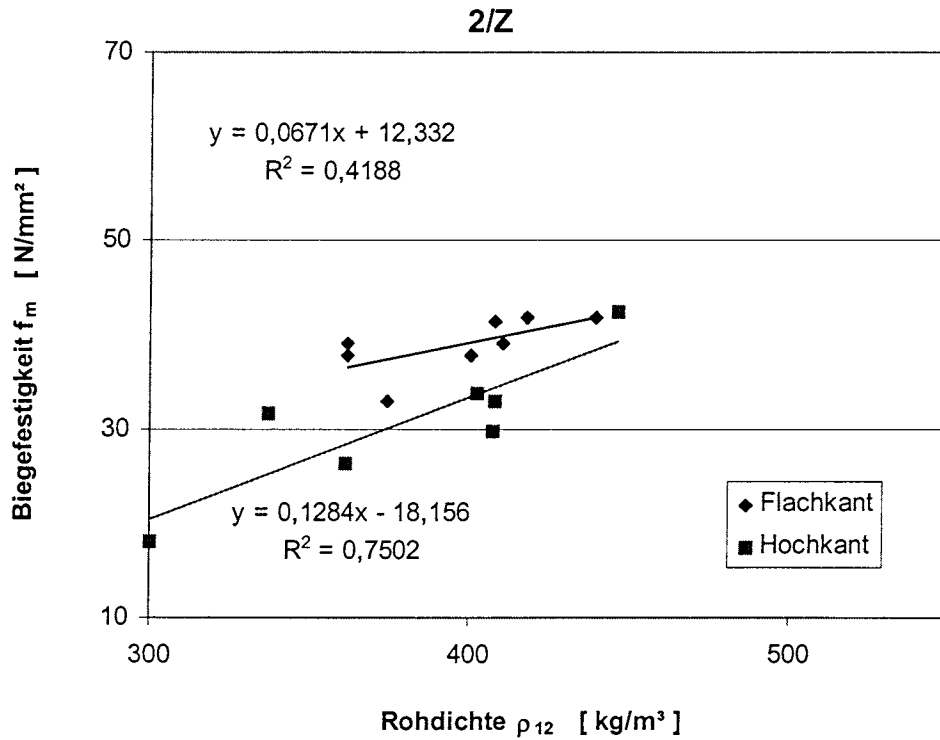
| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Keil-<br>zinken-<br>profil | Fertigungs-<br>richtung | Klebstoff | Verhältnis der<br>Variations-<br>koeffizienten der<br>Biegefestigkeit<br>bei Hoch- und<br>Flachkantprüfung | Verhältnis der Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von<br>Flach- und Hochkantbiegung auf<br>Niveau der Verteilungsgrößen |             |                   | Verhältnis der<br>mittleren Roh-<br>dichten von Flach-<br>und Hochkant-<br>biegeproben |
|---|----------------------------|-------------------------|-----------|--|--|-------------|-------------------|--|
|   |                            |                         |           |  | Mittel-<br>werte   | 5%-Fraktile | Minimal-<br>werte |  |
| 2/Z   | 20/6,2                     | RB                      | PU        | 3,24   | 1,27   | 1,77        | 1,82              | 1,04   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-63c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeitsversuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 2/Z



**Bild B2-63a** Kumulative Häufigkeiten und angepaßte Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 2/Z**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-63b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 2/Z**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>u | Bruchart    |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                     | -           |
| 1/AA  | F                                  | 1                      | 42,9                     | 428                      | 9,8                   | 60A 40S     |
|   |                                    | 2                      | 49,1                     | 440                      | 10,3                  | 70A 10S 20G |
|   |                                    | 3                      | 54,9                     | 484                      | 11,0                  | A           |
|   |                                    | 4                      | 36,4                     | 401                      | 12,5                  | G           |
|   |                                    | 5                      | 34,5                     | 369                      | 11,7                  | 20A 80G     |
|   |                                    | 6                      | 44,5                     | 472                      | 12,3                  | 80A 20S     |
|   |                                    | 7                      | 33,4                     | 347                      | 10,8                  | 50A 50G     |
|   |                                    | 8                      | 54,1                     | 405                      | 12,4                  | 70A 20S 10G |
|   |                                    | 9                      | 35,8                     | 410                      | 10,7                  | 60A 40G     |
|   |                                    | 10                     | 49,7                     | 395                      | 11,0                  | 40A 50S 10G |
|   | H                                  | 1                      | 45,7                     | 469                      | 11,0                  | 80A 10S 10G |
|   |                                    | 2                      | 63,6                     | 498                      | 10,4                  | S           |
|   |                                    | 3                      | 33,5                     | 504                      | 10,9                  | A           |
|   |                                    | 4                      | 47,4                     | 465                      | 10,5                  | 20A 30S 50G |
|   |                                    | 5                      | 43,9                     | 459                      | 10,8                  | 40A 60S     |
|   |                                    | 6                      | 49,2                     | 387                      | 10,6                  | 50A 50S     |
|   |                                    | 7                      | 50,0                     | 477                      | 11,0                  | 50A 50G     |
|   |                                    | 8                      | 31,2                     | 405                      | 11,5                  | 60A 40G     |
|   |                                    | 9                      | 51,3                     | 467                      | 10,6                  | 90S 10G     |
|   |                                    | 10                     | 37,0                     | 420                      | 11,1                  | 50A 50G     |

**Tabelle B2-64a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der Versuchsserie 1/AA mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

- Querschnittsabmessungen b × h : 140 mm × 80 mm
- Keilzinkenprofil : 20/6,2
- Keilzinken-Fertigungsrichtung : rechtwinklig zur Breitseite (RB)
- Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff
- Holzart : Fichte
- besondere Fertigungsparameter : keine

| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Keilzinkenfertigungsrichtung | Art der Biegebeanspruchung | Anzahl der Proben | Verteilungskennwerte                    | Biegefestigkeit <sup>1)</sup><br>$f_m$ | Rohdichte <sup>1)</sup><br>$\rho_{12}$ | Holzfeuchte <sup>1)</sup><br>$u$ |
|---|------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------|---|--|--|----------------------------------|
| -   | -                | -                            | -                          | -                 | -                                       | N/mm <sup>2</sup>                      | kg/m <sup>3</sup>                      | %                                |
| 1/AA                                      | 20/6,2           | RB                           | F                          | 9                 | Mittelwert                              | 42,3                                   | 407                                    | 11,3                             |
|   |                  |                              |                            |                   | Standardabweichung                      | 7,6                                    | 37                                     | 0,9                              |
|   |                  |                              |                            |                   | Variationskoeff. [%]                    | 18,0                                   | 9,1                                    | 8,3                              |
|   |                  |                              |                            |                   | Minimalwert                             | 33,4                                   | 347                                    | 9,8                              |
|   |                  |                              |                            |                   | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 31,0                                   | -                                      | -                                |
|   |                  |                              | H                          | 9                 | Mittelwert                              | 46,6                                   | 450                                    | 10,8                             |
|   |                  |                              |                            |                   | Standardabweichung                      | 9,1                                    | 37                                     | 0,3                              |
|   |                  |                              |                            |                   | Variationskoeff. [%]                    | 19,6                                   | 8,2                                    | 3,1                              |
|   |                  |                              |                            |                   | Minimalwert                             | 31,2                                   | 387                                    | 10,4                             |
|   |                  |                              |                            |                   | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 32,8                                   | -                                      | -                                |

<sup>1)</sup> Nur von Proben mit Keilzinkenversagen

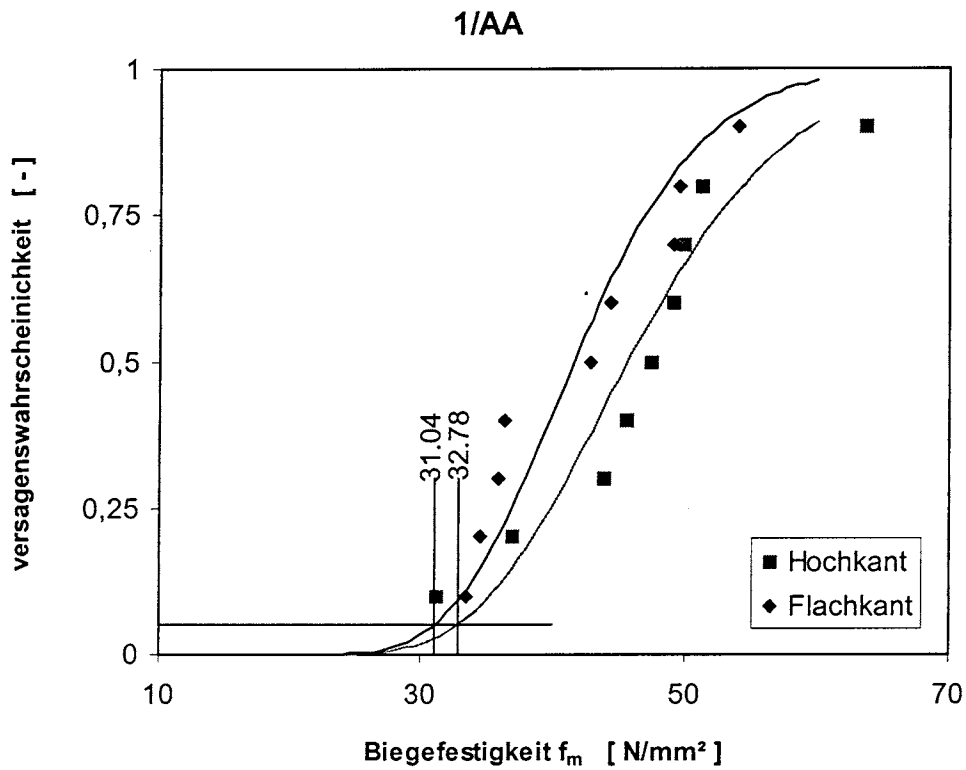
**Tabelle B2-64b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 1/AA

Querschnittsabmessungen  $b \times h$  : 140 mm  $\times$  80 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

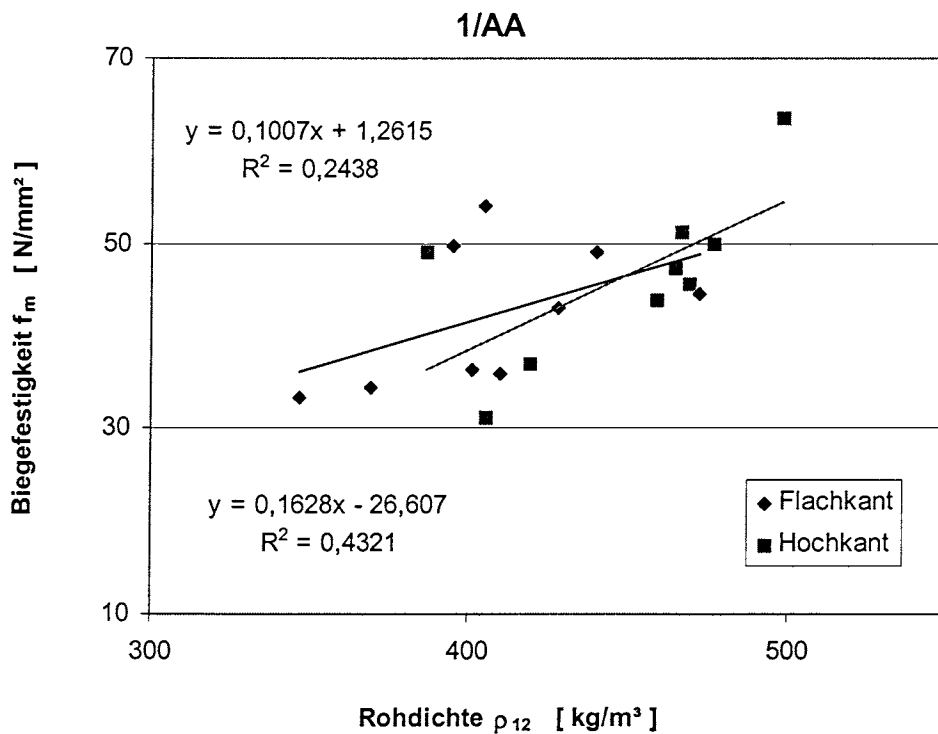
| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Verhältnis der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeit bei Hoch- und Flachkantprüfung | Verhältnis der Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |             |              | Verhältnis der mittleren Rohdichten von Flach- und Hochkantbiegeproben |
|---|------------------|--------------------|-----------|---|--|-------------|--------------|--|
|   |                  |                    |           |   | Mittelwerte  | 5%-Fraktile | Minimalwerte |  |
| 1/AA                                      | 20/6,2           | RB                 | PU        | 1,09  | 0,91   | 0,95        | 1,07         | 0,91   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-64c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeitsversuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 1/AA



**Bild B2-64a** Kumulative Häufigkeiten und angepasste Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/AA**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-64b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/AA**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>$u$ | Bruchart    |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                       | -           |
| 1/BB  | F                                  | 1                      | 49,0                     | 485                      | 12,9                    | A           |
|   |                                    | 2                      | 42,5                     | 354                      | 13,0                    | 20A 80S     |
|   |                                    | 3                      | 36,3                     | 387                      | 12,3                    | A           |
|   |                                    | 4                      | 47,7                     | 371                      | 12,2                    | 20S 80G     |
|   |                                    | 5                      | 46,3                     | 380                      | 13,8                    | 20S 80G     |
|   |                                    | 6                      | 49,2                     | 443                      | 11,9                    | 80A 20S     |
|   |                                    | 7                      | 57,9                     | 423                      | 12,3                    | 80S 20G     |
|   |                                    | 8                      | 50,8                     | 392                      | 13,8                    | 20A 80S     |
|   |                                    | 9                      | 32,5                     | 339                      | 12,9                    | A           |
|   |                                    | 10                     | 56,4                     | 525                      | 12,6                    | 80S 20G     |
|   | H                                  | 1                      | 38,3                     | 502                      | 12,6                    | 20A 80S     |
|   |                                    | 2                      | 36,6                     | 373                      | 13,0                    | A           |
|   |                                    | 3                      | 41,1                     | 422                      | 13,0                    | 70A 30G     |
|   |                                    | 4                      | 31,4                     | 426                      | 13,0                    | 50A 50S     |
|   |                                    | 5                      | 34,6                     | 423                      | 13,5                    | 20S 80G     |
|   |                                    | 6                      | 27,7                     | 349                      | 12,5                    | 80A 20G     |
|   |                                    | 7                      | 30,6                     | 319                      | 12,8                    | A           |
|   |                                    | 8                      | 32,5                     | 359                      | 13,9                    | 60A 40S     |
|   |                                    | 9                      | 58,5                     | 473                      | 13,0                    | 10A 70S 20G |
|   |                                    | 10                     | 40,9                     | 435                      | 12,6                    | 60A 20S 20G |

**Tabelle B2-65a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der **Versuchsserie 1/BB** mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

|                               |   |                                  |
|-------------------------------|---|----------------------------------|
| Querschnittsabmessungen b × h | : | 120 mm × 60 mm                   |
| Keilzinkenprofil              | : | 20/6,2                           |
| Keilzinken-Fertigungsrichtung | : | rechtwinklig zur Breitseite (RB) |
| Klebstoff                     | : | 1Komponenten PU-Klebstoff        |
| Holzart                       | : | Fichte                           |
| besondere Fertigungsparameter | : | keine                            |

| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Keilzinkenfertigungsrichtung | Art der Biegebeanspruchung | Anzahl der Proben | Verteilungskennwerte                    | Biegefestigkeit <sup>1)</sup><br>f <sub>m</sub> | Rohdichte <sup>1)</sup><br>ρ <sub>12</sub> | Holzfeuchte <sup>1)</sup><br>u |
|---|------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------|---|---|--|--------------------------------|
| -   | -                | -                            | -                          | -                 | -                                       | N/mm <sup>2</sup>                               | kg/m <sup>3</sup>                          | %                              |
| 1/BB                                      | 20/6,2           | RB                           | F                          | 7                 | Mittelwert                              | 50,1  | 412  | 12,8                           |
|   |                  |                              |                            |                   | Standardabweichung                      | 5,5   | 58   | 0,6                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Variationskoeff. [%]                    | 10,9  | 14,1                                       | 5,1                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Minimalwert                             | 42,5  | 354  | 11,9                           |
|   |                  |                              |                            |                   | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 41,7  | -  | -                              |
|   |                  |                              | H                          | 8                 | Mittelwert                              | 38,1  | 424  | 13,0                           |
|   |                  |                              |                            |                   | Standardabweichung                      | 9,5   | 51   | 0,4                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Variationskoeff. [%]                    | 24,9  | 12,1                                       | 3,3                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Minimalwert                             | 27,7  | 349  | 12,5                           |
|   |                  |                              |                            |                   | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 25,6  | -  | -                              |

<sup>1)</sup> Nur von Proben mit Keilzinkenversagen

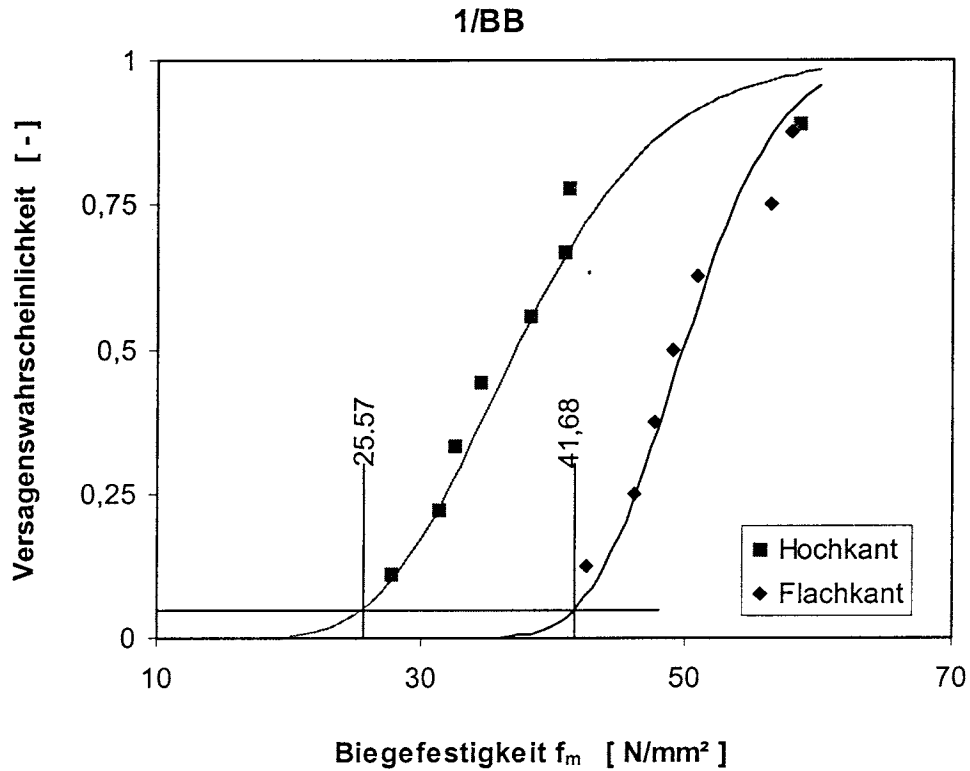
**Tabelle B2-65b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 1/BB

Querschnittsabmessungen b × h : 120 mm × 60 mm  
 Klebstoff : 1Komponenten PU-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

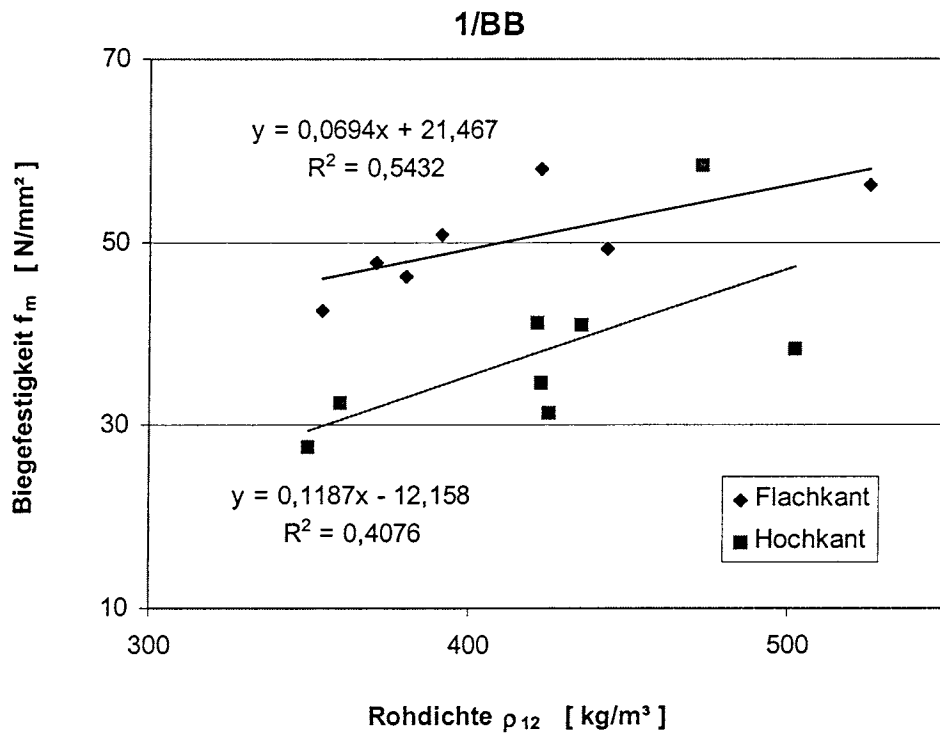
| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Verhältnis der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeit bei Hoch- und Flachkantprüfung | Verhältnis der Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |             |              | Verhältnis der mittleren Rohdichten von Flach- und Hochkantbiegeproben |
|---|------------------|--------------------|-----------|---|--|-------------|--------------|--|
|   |                  |                    |           |   | Mittelwerte  | 5%-Fraktile | Minimalwerte |  |
| 1/BB                                      | 20/6,2           | RB                 | PU        | 2,28  | 1,31   | 1,63        | 1,53         | 0,97   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-65c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeitsversuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 1/BB



**Bild B2-65a** Kumulative Häufigkeiten und angepasste Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/BB**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-65b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/BB**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>u | Bruchart    |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                     | -           |
| 1/CC  | F                                  | 1                      | 41,7                     | 434                      | 13,0                  | 60A 20S 20G |
|   |                                    | 2                      | 45,4                     | 372                      | 14,4                  | 20A 70S 10G |
|   |                                    | 3                      | 41,7                     | 479                      | 14,3                  | A           |
|   |                                    | 4                      | 39,8                     | 409                      | 13,7                  | 60A 40G     |
|   |                                    | 5                      | 54,3                     | 429                      | 15,5                  | 20S 80G     |
|   |                                    | 6                      | 48,6                     | 386                      | 14,5                  | 20A 70S 10G |
|   |                                    | 7                      | 45,6                     | 346                      | 15,3                  | 20A 10S 70G |
|   |                                    | 8                      | 53,1                     | 406                      | 16,0                  | 10A 90G     |
|   |                                    | 9                      | 39,5                     | 378                      | 13,5                  | 40S 60G     |
|   |                                    | 10                     | 50,5                     | 445                      | 15,5                  | 10A 70S 20G |
|   | H                                  | 1                      | 34,1                     | 385                      | 13,0                  | 80A 20G     |
|   |                                    | 2                      | 32,4                     | 427                      | 11,7                  | 70A 30S     |
|   |                                    | 3                      | 33,2                     | 353                      | 12,0                  | 50A 50G     |
|   |                                    | 4                      | 34,3                     | 383                      | 14,0                  | A           |
|   |                                    | 5                      | 33,7                     | 378                      | 14,0                  | 60A 20S 20G |
|   |                                    | 6                      | 41,6                     | 428                      | 18,0                  | 60A 10S 30G |
|   |                                    | 7                      | 37,4                     | 405                      | 15,9                  | 40A 60G     |
|   |                                    | 8                      | 28,8                     | 386                      | 14,0                  | 10A 50S 40G |
|   |                                    | 9                      | 36,8                     | 426                      | 11,9                  | 90A 10G     |
|   |                                    | 10                     | 31,2                     | 438                      | 13,4                  | 80A 10S 10G |

**Tabelle B2-66a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der **Versuchsserie 1/CC** mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

- Querschnittsabmessungen b × h : 160 mm × 58,5 mm
- Keilzinkenprofil : 15/3,8
- Keilzinken-Fertigungsrichtung : rechtwinklig zur Breitseite (RB)
- Klebstoff : Melamin-Klebstoff
- Holzart : Fichte
- besondere Fertigungsparameter : keine

| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Keilzinkenfertigungsrichtung | Art der Biegebeanspruchung | Anzahl der Proben | Verteilungskennwerte                    | Biegefestigkeit <sup>1)</sup><br>f <sub>m</sub> | Rohdichte <sup>1)</sup><br>ρ <sub>12</sub> | Holzfeuchte <sup>1)</sup><br>u |
|---|------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------|---|---|--|--------------------------------|
| -   | -                | -                            | -                          | -                 | -                                       | N/mm <sup>2</sup>                               | kg/m <sup>3</sup>                          | %                              |
| 1/CC                                      | 15/3,8           | RB                           | F                          | 9                 | Mittelwert                              | 46,5  | 401  | 14,6                           |
|   |                  |                              |                            |                   | Standardabweichung                      | 5,5   | 33   | 1,0                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Variationskoeff. [%]                    | 11,9  | 8,2  | 6,8                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Minimalwert                             | 39,5  | 346  | 13,0                           |
|   |                  |                              |                            |                   | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 38,0  | -  | -                              |
|   |                  |                              | H                          | 9                 | Mittelwert                              | 34,4  | 403  | 13,8                           |
|   |                  |                              |                            |                   | Standardabweichung                      | 3,8   | 29   | 2,0                            |
|   |                  |                              |                            |                   | Variationskoeff. [%]                    | 11,0  | 7,2  | 14,1                           |
|   |                  |                              |                            |                   | Minimalwert                             | 28,8  | 353  | 11,7                           |
|   |                  |                              |                            |                   | 5%-Fraktile zufolge Lognormalverteilung | 28,6  | -  | -                              |

<sup>1)</sup> Nur von Proben mit Keilzinkenversagen

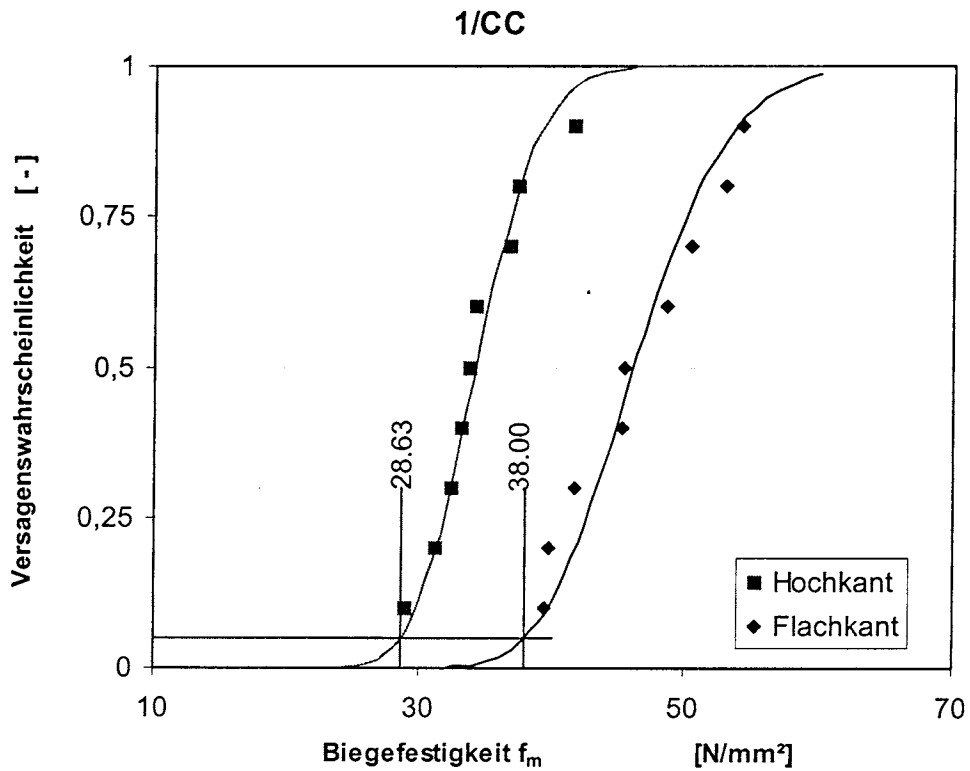
**Tabelle B2-66b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 1/CC

Querschnittsabmessungen b × h : 160 mm × 58,5 mm  
 Klebstoff : Melamin-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

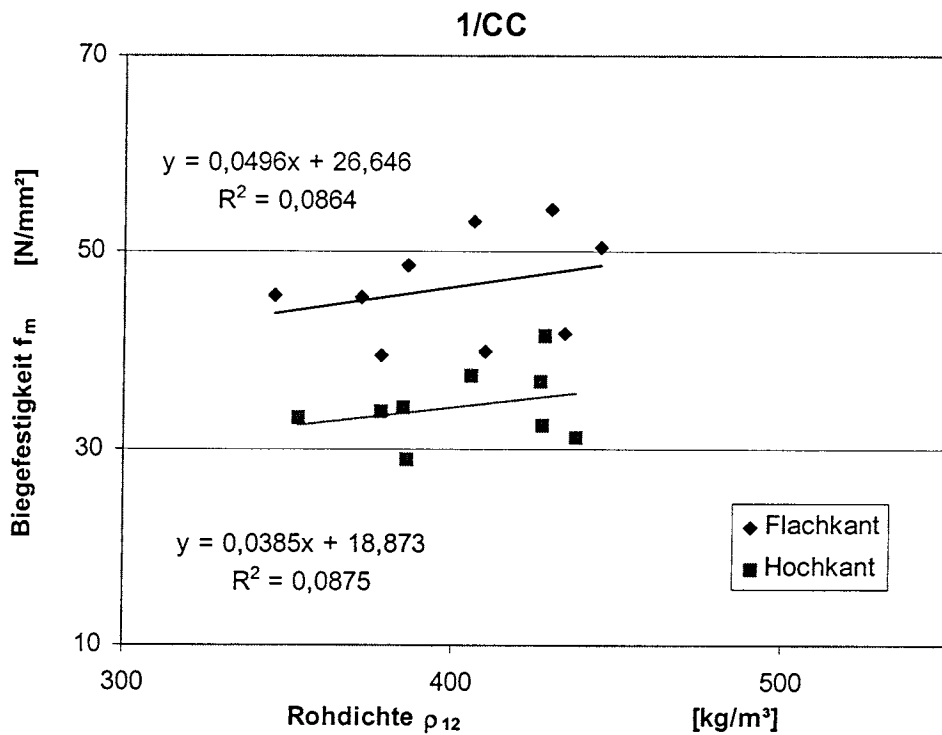
| lfd. Versuchsnr. / lfd. Firmenbezeichnung | Keilzinkenprofil | Fertigungsrichtung | Klebstoff | Verhältnis der Variationskoeffizienten der Biegefestigkeit bei Hoch- und Flachkantprüfung | Verhältnis der Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von Flach- und Hochkantbiegung auf Niveau der Verteilungsgrößen |             |              | Verhältnis der mittleren Rohdichten von Flach- und Hochkantbiegeproben |
|---|------------------|--------------------|-----------|---|--|-------------|--------------|--|
|   |                  |                    |           |   | Mittelwerte  | 5%-Fraktile | Minimalwerte |  |
| 1/CC                                      | 15/3,8           | RB                 | Melamin   | 0,92  | 1,35   | 1,33        | 1,37         | 0,99   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-66c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeitsversuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 1/CC



**Bild B2-66a** Kumulative Häufigkeiten und angepasste Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/CC**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-66b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/CC**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>u | Bruchart    |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                     | -           |
| 1/DD  | F                                  | 1                      | 49,0                     | 416                      | 14,9                  | 40A 30S 30G |
|   |                                    | 2                      | 44,5                     | 464                      | 14,6                  | 60A 40G     |
|   |                                    | 3                      | 47,2                     | 442                      | 14,7                  | 30A 40S 30G |
|   |                                    | 4                      | 44,3                     | 488                      | 14,2                  | 70A 30G     |
|   |                                    | 5                      | 41,1                     | 396                      | 13,5                  | 10A 70S 20G |
|   |                                    | 6                      | 51,5                     | 438                      | 16,4                  | 40A 30S 30G |
|   |                                    | 7                      | 58,3                     | 466                      | 15,4                  | S           |
|   |                                    | 8                      | 48,8                     | 452                      | 13,9                  | 30S 70G     |
|   |                                    | 9                      | 32,3                     | 397                      | 14,4                  | A           |
|   |                                    | 10                     | 31,6                     | 375                      | 15,0                  | 20A 80G     |
|   | H                                  | 1                      | 24,2                     | 401                      | 14,3                  | 20A 60S 20G |
|   |                                    | 2                      | 40,7                     | 442                      | 16,3                  | 80S 20G     |
|   |                                    | 3                      | 32,8                     | 403                      | 15,2                  | 50S 50G     |
|   |                                    | 4                      | 40,0                     | 454                      | 15,5                  | 50A 50G     |
|   |                                    | 5                      | 37,7                     | 454                      | 15,4                  | A           |
|   |                                    | 6                      | 24,6                     | 406                      | 14,9                  | 30A 70G     |
|   |                                    | 7                      | 35,0                     | 413                      | 17,1                  | 30A 70G     |
|   |                                    | 8                      | 35,2                     | 408                      | 14,9                  | 80S 20G     |
|   |                                    | 9                      | 36,2                     | 424                      | 16,1                  | 60A 40G     |
|   |                                    | 10                     | 30,1                     | 457                      | 15,5                  | 80A 20G     |

**Tabelle B2-67a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der **Versuchsserie 1/DD** mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

- Querschnittsabmessungen b × h : 120 mm × 59 mm
- Keilzinkenprofil : 15/3,8
- Keilzinken-Fertigungsrichtung : rechtwinklig zur Breitseite (RB)
- Klebstoff : Melamin-Klebstoff
- Holzart : Fichte
- besondere Fertigungsparameter : keine

| lfd. Versuchs-<br>nr. /<br>lfd. Firmen-<br>bezeichnung | Keil-<br>zinken-<br>profil | Keilzinken-<br>fertigungs-<br>richtung | Art der<br>Biegebean-<br>spruchung | Anzahl<br>der<br>Proben | Verteilungs-<br>kennwerte                  | Biege-<br>festigkeit <sup>1)</sup><br>$f_m$ | Roh-<br>dichte <sup>1)</sup><br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte <sup>1)</sup><br>$u$ |
|--|----------------------------|--|------------------------------------|-------------------------|--|---|---|---------------------------------------|
| -  | -                          | -                                      | -                                  | -                       | -  | N/mm <sup>2</sup>                           | kg/m <sup>3</sup>                           | %                                     |
| 1/DD   | 15/3,8                     | RB                                     | F                                  | 9                       | Mittelwert                                 | 46,3  | 438   | 14,7                                  |
|  |                            |  |                                    |                         | Standardabweichung                         | 7,4   | 36  | 0,8                                   |
|  |                            |  |                                    |                         | Variationskoeff. [%]                       | 16,0  | 8,3   | 5,5                                   |
|  |                            |  |                                    |                         | Minimalwert                                | 31,6  | 375   | 13,5                                  |
|  |                            |  |                                    |                         | 5%-Fraktile zufolge<br>Lognormalverteilung | 34,5  | -   | -                                     |
|  |                            |  | H                                  | 9                       | Mittelwert                                 | 33,2  | 423   | 15,5                                  |
|  |                            |  |                                    |                         | Standardabweichung                         | 6,0   | 22  | 0,8                                   |
|  |                            |  |                                    |                         | Variationskoeff. [%]                       | 18,0  | 5,2   | 5,2                                   |
|  |                            |  |                                    |                         | Minimalwert                                | 24,2  | 401   | 14,3                                  |
|  |                            |  |                                    |                         | 5%-Fraktile zufolge<br>Lognormalverteilung | 23,9  | -   | -                                     |

<sup>1)</sup> Nur von Proben mit Keilzinkenversagen

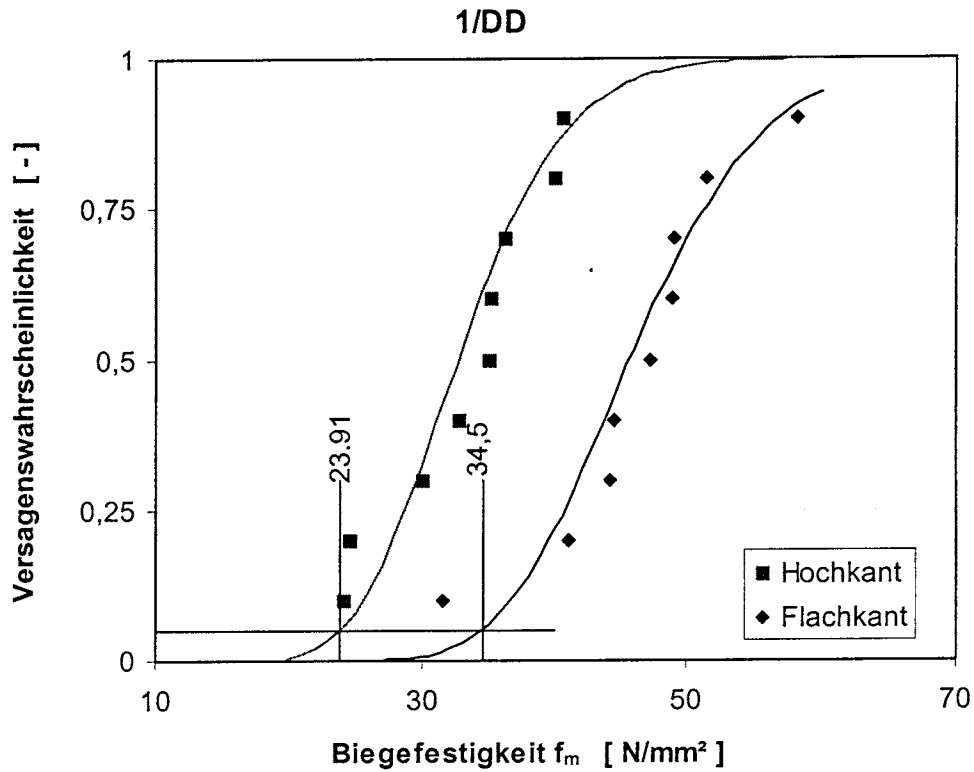
**Tabelle B2-67b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 1/DD

Querschnittsabmessungen b × h : 120 mm × 59 mm  
 Klebstoff : Melamin-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

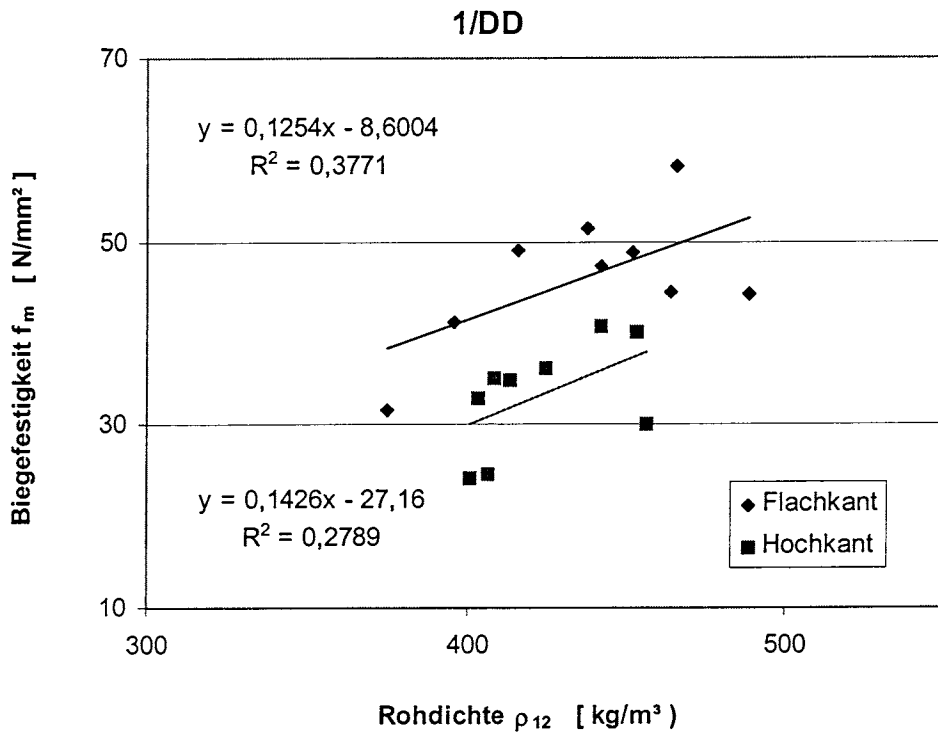
| lfd. Versuchs-<br>nr. /<br>lfd. Firmen-<br>bezeichnung | Keil-<br>zinken-<br>profil | Fertigungs-<br>richtung | Klebstoff | Verhältnis der<br>Variations-<br>koeffizienten der<br>Biegefestigkeit<br>bei Hoch- und<br>Flachkantprüfung | Verhältnis der Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von<br>Flach- und Hochkantbiegung auf<br>Niveau der Verteilungsgrößen |             |                   | Verhältnis der<br>mittleren Roh-<br>dichten von Flach-<br>und Hochkant-<br>biegeproben |
|--|----------------------------|-------------------------|-----------|--|--|-------------|-------------------|--|
|  |                            |                         |           |  | Mittel-<br>werte   | 5%-Fraktile | Minimal-<br>werte |  |
| 1/DD   | 15/3,8                     | RB                      | Melamin   | 1,13   | 1,39   | 1,44        | 1,31              | 1,03   |

<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-67c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeitsversuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 1/DD



**Bild B2-67a** Kumulative Häufigkeiten und angepasste Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/DD**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-67b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/DD**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

| lfd. Versuchs-<br>lfd. Firmen-<br>bezeichnung | Art der<br>Biegebe-<br>anspruchung | lfd. Proben-<br>Nummer | Biegefestigkeit<br>$f_m$ | Rohdichte<br>$\rho_{12}$ | Holz-<br>feuchte<br>u | Bruchart                    |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| -   | -                                  | -                      | N/mm <sup>2</sup>        | kg/m <sup>3</sup>        | %                     | -                           |
| 1/EE  | F                                  | 1                      | 45,4                     | 501                      | 13,4                  | 20A 20S 60G                 |
|   |                                    | 2                      | 46,8                     | 453                      | 14,4                  | 20A 20S 60G                 |
|   |                                    | 3                      | 44,7                     | 445                      | 14,4                  | 20S 80G                     |
|   |                                    | 4                      | 48,9                     | 423                      | 12,9                  | 40S 60G                     |
|   |                                    | 5                      | 38,5                     | 422                      | 14,3                  | 50A 50G                     |
|   |                                    | 6                      | 35,9                     | 427                      | 15,5                  | 40A 60G                     |
|   |                                    | 7                      | 38,2                     | 388                      | 14,6                  | 10A 10S 80G                 |
|   |                                    | 8                      | 45,9                     | 431                      | 13,9                  | 10A 10S 80G                 |
|   |                                    | 9                      | 38,1                     | 446                      | 14,0                  | 40A 60G                     |
|   |                                    | 10                     | 47,0                     | 390                      | 15,1                  | 30S 70G                     |
|   | H                                  | 1                      | -                        | -                        | -                     | Nicht geprüft <sup>a)</sup> |
|   |                                    | 2                      | 30,4                     | 386                      | 14,8                  | 20A 80G                     |
|   |                                    | 3                      | 30,7                     | 363                      | 16,0                  | 20A 10S 70G                 |
|   |                                    | 4                      | 26,8                     | 387                      | 15,5                  | 50A 50G                     |
|   |                                    | 5                      | 43,0                     | 423                      | 14,7                  | 80A 10S 10G                 |
|   |                                    | 6                      | -                        | -                        | -                     | Nicht geprüft <sup>a)</sup> |
|   |                                    | 7                      | 30,2                     | 435                      | 15,2                  | 50S 50G                     |
|   |                                    | 8                      | -                        | -                        | -                     | Nicht geprüft <sup>a)</sup> |
|   |                                    | 9                      | 29,7                     | 477                      | 15,6                  | 40A 20S 40G                 |
|   |                                    | 10                     | 32,4                     | 414                      | 15,5                  | G                           |

<sup>a)</sup> Probe wegen unzulässiger Astgröße/Astabstand im Bereich der Keilzinkung nicht geprüft

**Tabelle B2-68a** Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Einzelwerte) der **Versuchsserie 1/EE** mit der folgenden Prüfkörperkonfiguration

- Querschnittsabmessungen b × h : 140 mm × 60 mm
- Keilzinkenprofil : 15/3,8
- Keilzinken-Fertigungsrichtung : rechtwinklig zur Breitseite (RB)
- Klebstoff : Melamin-Klebstoff
- Holzart : Fichte
- besondere Fertigungsparameter : keine

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Keil-<br>zinken-<br>profil | Keilzinken-<br>fertigungs-<br>richtung | Art der<br>Biegebean-<br>spruchung | Anzahl<br>der<br>Proben | Verteilungs-<br>kennwerte                  | Biege-<br>festigkeit <sup>1)</sup><br>f <sub>m</sub> | Roh-<br>dichte <sup>1)</sup><br>ρ <sub>12</sub> | Holz-<br>feuchte <sup>1)</sup><br>u |
|---|----------------------------|--|------------------------------------|-------------------------|--|--|---|-------------------------------------|
| -   | -                          | -                                      | -                                  | -                       | -  | N/mm <sup>2</sup>                                    | kg/m <sup>3</sup>                               | %                                   |
| 1/EE  | 15/3,8                     | RB                                     | F                                  | 10                      | Mittelwert                                 | 42,9   | 433   | 14,3                                |
|   |                            |  |                                    |                         | Standardabweichung                         | 4,7  | 32  | 0,8                                 |
|   |                            |  |                                    |                         | Variationskoeff. [%]                       | 11,0   | 7,5   | 5,3                                 |
|   |                            |  |                                    |                         | Minimalwert                                | 35,9   | 388   | 12,9                                |
|   |                            |  |                                    |                         | 5%-Fraktile zufolge<br>Lognormalverteilung | 35,5   | -   | -                                   |
|   |                            |  | H                                  | 7                       | Mittelwert                                 | 31,9   | 412   | 10,7                                |
|   |                            |  |                                    |                         | Standardabweichung                         | 5,2  | 38  | 7,4                                 |
|   |                            |  |                                    |                         | Variationskoeff. [%]                       | 16,3   | 9,1   | 69,1                                |
|   |                            |  |                                    |                         | Minimalwert                                | 26,8   | 363   | 0,0                                 |
|   |                            |  |                                    |                         | 5%-Fraktile zufolge<br>Lognormalverteilung | 24,8   | -   | -                                   |

<sup>1)</sup> Nur von geprüften Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-68b** Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse (Verteilungskennwerte) der Versuchsserie 1/EE

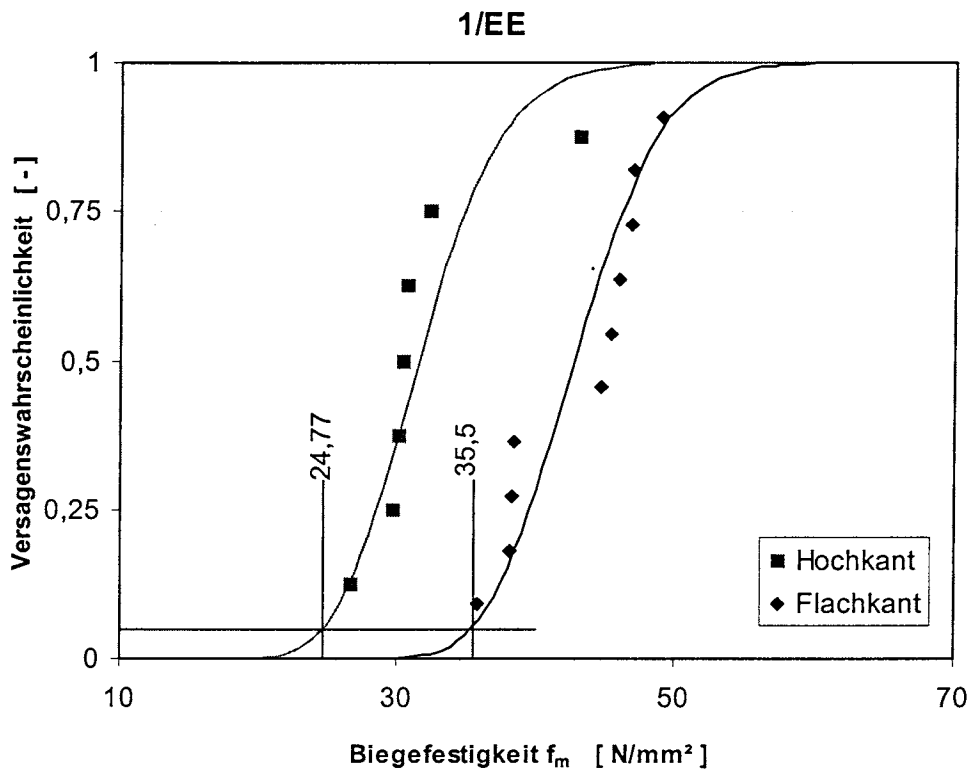
Querschnittsabmessungen b × h : 140 mm × 60 mm  
 Klebstoff : Melamin-Klebstoff  
 Holzart : Fichte  
 Sortierklasse : S 10

| lfd. Versuchsnr. /<br>lfd. Firmenbe-<br>zeichnung | Keil-<br>zinken-<br>profil | Fertigungs-<br>richtung | Klebstoff | Verhältnis der<br>Variations-<br>koeffizienten der<br>Biegefestigkeit<br>bei Hoch- und<br>Flachkantprüfung | Verhältnis der Biegefestigkeiten <sup>1)</sup> von<br>Flach- und Hochkantbiegung auf<br>Niveau der Verteilungsgrößen |             |                   | Verhältnis der<br>mittleren Roh-<br>dichten von Flach-<br>und Hochkant-<br>biegeproben |
|---|----------------------------|-------------------------|-----------|--|--|-------------|-------------------|--|
|   |                            |                         |           |  | Mittel-<br>werte   | 5%-Fraktile | Minimal-<br>werte |  |
| 1/EE  | 15/3,8                     | RB                      | Melamin   | 1,48   | 1,35   | 1,43        | 1,34              | 1,05   |

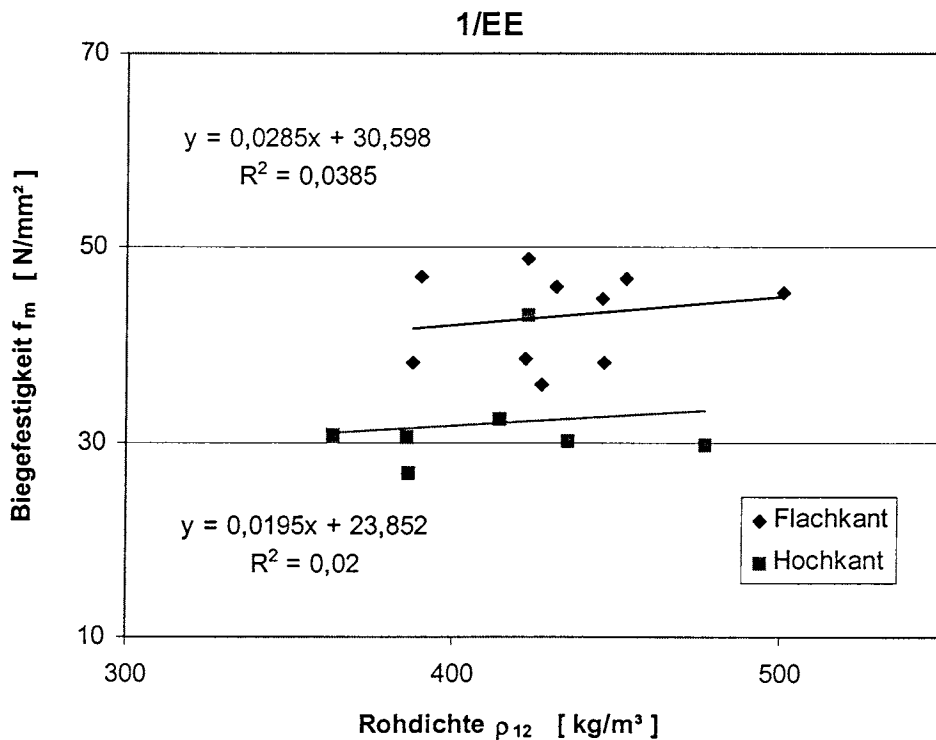
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

**Tabelle B2-68c** Zusammenstellung der Verhältniswerte der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup>, der Biegefestigkeitsversuchsstreuungen (Variationskoeffizienten) und der Rohdichten von Flach- zu Hochkantbiegung der Versuchsserie 1/EE





**Bild B2-68a** Kumulative Häufigkeiten und angepasste Lognormal-Verteilungen der Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/EE**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen



**Bild B2-68b** Zusammenhang zwischen Keilzinken-Biegefestigkeiten<sup>1)</sup> und Rohdichte mit linearen Regressionsanpassungen bei Flach- und Hochkantbiegung der **Versuchsserie 1/EE**  
<sup>1)</sup> Nur Biegefestigkeiten von Proben mit Keilzinkenversagen

# Bauforschung für die Praxis

- Brandschutzkosten im Wohnungsbau**  
Karl Deters  
Band 59, 2001, 245 S., Abb., Tab., kart.,  
ISBN 3-8167-4258-0  
€ 50,- | sFr 86,-
- Gemeinschaftliches Wohnen im Alter**  
R. Weeber, G. Wöfle, V. Rösner  
Band 58, 2001, 175 S., Abb., Tab., kart.,  
ISBN 3-8167-4257-2  
€ 46,- | sFr 79,-
- Entwicklung eines Bewertungssystems für ökonomisches und ökologisches Bauen und gesundes Wohnen**  
C.J. Diederichs, P. Getto, S. Streck  
Band 57, 2002, 230 S., mit CD-ROM, Abb., Tab., kart., ISBN 3-8167-4256-4  
€ 50,- | sFr 86,-
- Vergabeverfahren und Baukosten**  
Hannes Weeber, Simone Bosch  
Band 56, 2001, 192 S., Abb., Tab., kart.,  
ISBN 3-8167-4255-6  
€ 50,- | sFr 86,-
- Konzepte für die praxisorientierte Instandhaltungsplanung im Wohnungsbau**  
Ralf Spilker, Rainer Oswald  
Band 55, 2000, 71 S., 5 Abb., zahlr. Tab., kart., ISBN 3-8167-4254-8  
€ 22,- | sFr 39,50
- Bewährung innen wärmedämmter Fachwerkbauten**  
Problemstellung und daraus abgeleitete Konstruktionsempfehlungen  
Reinhard Lamers, Daniel Rosenzweig, Ruth Abel  
Band 54, 2000, 173 S., 123 Abb., kart.,  
ISBN 3-8167-4253-X  
€ 25,- | sFr 44,-
- Überprüfbarkeit und Nachbesserbarkeit von Bauteilen - untersucht am Beispiel der genutzten Flachdächer**  
Rainer Oswald, Ralf Spilker, Klaus Wilmes  
Band 53, 1999, 133 S., 49 Abb., 4 Tab., kart.,  
ISBN 3-8167-4252-1  
€ 37,- | sFr 63,-
- Bauschadensfibel für den privaten Bauherrn und Hauskäufer**  
Rainer Oswald, Ruth Abel, Volker Schnapauff  
Band 52, 1999, 140 S., 19 Abb., 3 Tab., fester Einband, ISBN 3-8167-4251-3  
€ 25,- | sFr 44,-
- Balkone, kostengünstig und funktionsgerecht**  
Hannes Weeber, Margit Lindner  
Band 51, 1999, 146 S., 102 Abb., 26 Tab., kart., ISBN 3-8167-4250-5  
€ 38,- | sFr 65,-
- Kostenfaktor Erschließungsanlagen**  
Hannes Weeber, Michael Rees  
Band 50, 1999, 226 S., 107 Abb., 15 Tab., kart., ISBN 3-8167-4249-1  
€ 50,- | sFr 86,-
- Eigenleistung beim Bauen**  
Wie Eigentümer und Mieter sich am Bau ihrer Wohnung beteiligen können  
R. Weeber, H. Weeber, S. Kleebaur, H. Gerth, W. Pohrt  
Band 49, 1999, 154 S., 25 Abb., 12 Tab.,  
ISBN 3-8167-4248-3  
€ 22,- | sFr 39,50
- Kosteneinsparung durch Bauzeitverkürzung**  
Barbara Bredenbals, Heinz Hullmann  
Band 48, 1999, 174 S., 38 Abb., 36 Tab.,  
ISBN 3-8167-4247-5  
€ 37,- | sFr 64,-
- Das wärme- und feuchteschutztechnische Verhalten von stählernen Fassadendurchdringungen**  
Lutz Franke, Gernod Deckelmann  
Band 47, 1998, 74 S., 38 Abb., 13 Tab., kart.,  
ISBN 3-8167-4246-7  
€ 15,- | sFr 26,-
- Kostengünstige bauliche Maßnahmen zur Reduzierung des Energieverbrauchs im Wohnungsbestand**  
R. Oswald, R. Lamers, V. Schnapauff, R. Spilker, K. Wilmes  
Band 46, 1998, 100 S., 57 Abb., kart.,  
ISBN 3-8167-4245-9  
€ 17,- | sFr 30,50
- Sicherung des baulichen Holzschutzes**  
Horst Schulze  
Band 45, 1998, 168 S., 136 Abb., 10 Tab., kart., ISBN 3-8167-4244-0  
€ 22,- | sFr 39,50
- Luftdichtigkeit von industriell errichteten Wohngebäuden in den neuen Bundesländern**  
Wolfgang Richter, Dirk Reichel  
Band 44, 1998, 88 S., 34 Abb., 15 Tab., kart.,  
ISBN 3-8167-4243-2  
€ 15,- | sFr 26,-
- Leitfaden Kostendämpfung im Geschoßwohnungsbau**  
Karl Deters, Joachim Arlt  
Band 43, 1998, 162 S., 135 Abb., 34 Tab., kart., ISBN 3-8167-4242-4  
€ 22,- | sFr 39,50
- Langzeitbewährung und Entwicklungstendenzen von Kunststoff-Bauprodukten im Wohnungsbau**  
Dieter Arlt, Rainer Weltring  
Band 42, 1998, 137 S., 90 Abb., 7 Graph., kart., ISBN 3-8167-4241-6  
€ 20,- | sFr 35,-
- Ausschreibungshilfen für recyclinggerechte Wohnbauten**  
Barbara Bredenbals, Wolfgang Willkomm  
Band 41, 1998, 172 S., 28 Abb., kart.,  
ISBN 3-8167-4240-8  
€ 22,- | sFr 39,50
- Gebrauchsanweisung für Häuser**  
Volker Schnapauff, Silke Richter-Engel  
Band 40, 1997, 116 S., 4 Abb., 7 Tab., kart.,  
ISBN 3-8167-4239-4  
€ 19,- | sFr 34,-
- Ergänzender Neubau in bestehenden Wohnsiedlungen**  
H. Weeber, R. Weeber, M. Lindner, u. a.  
Band 39, 1997, 194 S., 230 Abb., kart.,  
ISBN 3-8167-4238-6  
€ 25,- | sFr 44,-
- Lüftung in industriell errichteten Wohnhäusern**  
Wilfried Jank  
Band 37, 1997, 66 S., 17 Abb., 12 Tab., 13 Tafeln, kart., ISBN 3-8167-4236-X  
€ 15,- | sFr 26,-
- Auswirkungen der neuen Wärmeschutzverordnung auf den Schallschutz von Gebäuden**  
Siegfried Koch, Werner Scholl  
Band 36, 1997, 72 S., 33 Abb., 2 Tab., kart.,  
ISBN 3-8167-4235-1  
€ 15,- | sFr 26,-
- Baukostensenkung durch gesicherte Schadensbeurteilung an aufwerksporigen Leichtbetonelementen der industriell errichteten Wohnbauten der ehemaligen DDR**  
Mirko Neumann, Mathias Reuschel  
Band 35, 1997, 320 S., 227 Abb., 105 Tab., kart., ISBN 3-8167-4234-3  
€ 41,- | sFr 70,-
- Verhinderung von Emissionen aus Baustoffen durch Beschichtungen**  
Lutz Franke, Martin Wesselmann  
Band 34, 1997, 68 S., 11 Abb., 9 Tab., kart.,  
ISBN 3-8167-4233-5  
€ 15,- | sFr 26,-
- Wärmedämmverbundsysteme (WDVS) im Wohnungsbau**  
Institut für Bauforschung e.V., Hannover  
Band 32, 1997, 250 S., 128 Abb., 20 Tab., kart., ISBN 3-8167-4231-9  
€ 30,- | sFr 51,50

## BESTELLSCHEIN

■ Titel ankreuzen und im Umschlag oder  
■ per Fax (07 11) 970 - 25 08 oder -25 07  
■ senden an:

### Fraunhofer IRB Verlag

■ Fraunhofer-Informationszentrum  
■ Raum und Bau IRB  
■ Postfach 80 04 69, D-70504 Stuttgart  
■ Telefon (07 11) 970 - 25 00  
■ E-Mail: [info@irb.fhg.de](mailto:info@irb.fhg.de)  
■ URL: <http://www.IRBbuch.de>

■ Absender .....

■ .....

■ .....

■ .....

■ Straße/PF .....

■ .....

■ PLZ/Ort .....

■ .....

■ Datum .....

■ .....

■ Unterschrift .....

■ .....

- Niedrigenergiehäuser unter Verwendung des Dämmstoffes Styropor**  
Teil 1, Konstruktionsempfehlungen und optimierte Anschlußsituationen (Details)  
W.-H. Pohl, S. Horschler, R. Pohl  
Teil 2, Quantitative Darstellung der Wirkung von Wärmebrücken  
Gerd Hauser, Horst Stiegel  
Band 31, 1997, 294 S., 169 Abb., kart., ISBN 3-8167-4230-0  
€ 14,- | sFr 25,-
- Fenster - Sanierung und Modernisierung**  
Hans-Rudolf Neumann  
Band 30, 1997, 134 S., 90 Abb., 11 Tab., kart., ISBN 3-8167-4229-7  
€ 20,- | sFr 35,-
- Schäden an nicht industriell hergestellten Wohnbauten der neuen Bundesländer**  
R. Oswald, R. Spilker, V. Schnapauß, u. a.  
Band 29, 1996, 116 S., 66 Abb., 30 Tab., kart., ISBN 3-8167-4228-9  
€ 17,- | sFr 30,50
- Parkierungsanlagen im verdichteten Wohnungsbau**  
Hannes Weeber, Rotraut Weeber  
Band 28, 1997, 156 S., 60 Abb., 28 Tab., kart., ISBN 3-8167-4227-0  
€ 22,- | sFr 39,50
- Möglichkeiten der Einsparung von Wohnkosten durch Mieterbeteiligung**  
M. Elff, K. Goldt, B. Harms, u. a.  
Band 27, 1997, 157 S., 3 Abb., 8 Tab., kart., ISBN 3-8167-4226-2  
€ 22,- | sFr 39,50
- Die Berechnung von Flachdecken über Zustands- und Einflußflächen**  
Max Baerschneider  
Band 26, 1996, 380 S., 196 Tab., kart., zweibändig, ISBN 3-8167-4225-4  
€ 49,- | sFr 83,50
- Feuchttransportvorgänge in Stein und Mauerwerk - Messung und Berechnung**  
M. Krus, H.-M. Künzel, K. Kießl  
Band 25, 1996, 75 S., 31 Abb., 2 Tab., kart., ISBN 3-8167-4224-6  
€ 15,- | sFr 26,-
- Wohngebäudesanierung und Privatisierung**  
Hannes Weeber, Michael Rees  
Band 24, 1996, 107 S., 51 Abb., 17 Tab., kart., ISBN 3-8167-4223-8  
€ 20,- | sFr 35,-
- Der Feuchtehaushalt von Holz-Fachwerkwänden**  
Helmut Künzel  
Band 23, 1996, 85 S., 32 Abb., 10 Tab., kart., ISBN 3-8167-4222-X  
€ 15,- | sFr 26,-
- Neue Konstruktionsalternativen für recyclingfähige Wohngebäude**  
Barbara Bredenbals, Wolfgang Willkomm  
Band 22, 1996, 110 S., 26 Abb., 3 Tab., kart., ISBN 3-8167-4221-1  
€ 17,- | sFr 30,50
- Standisicherheit der Wohnbauten in Fertigteilbauweise in den neuen Bundesländern**  
E. Cziesielski, N. Fouad, F.-U. Vogdt  
Band 21, 1996, 226 S., 71 Abb., kart., ISBN 3-8167-4220-3  
€ 30,- | sFr 51,50
- Sicherheit von Glasfassaden**  
X. Shen, H. Techen, J. D. Wörner  
Band 20, 1996, 38 S., 26 Abb., 4 Tab., kart., ISBN 3-8167-4219-X  
€ 12,- | sFr 21,50
- Kostengünstige Umnutzung aufgegebener militärischer Einrichtungen für Wohnzwecke, Wohnergängungseinrichtungen und andere Nutzungen**  
B. Jacobs, J. Kirchoff, J. Mezler  
Band 19, 1996, 204 S., zahlreiche Abb., kart., ISBN 3-8167-4218-1  
€ 28,- | sFr 47,50
- Holztafelbauweise im mehrgeschossigen Wohnungsbau**  
Barbara Bredenbals, Heinz Hullmann  
Band 18, 1996, 237 S., 116 Abb., 23 Tab., kart., ISBN 3-8167-4217-3  
€ 30,- | sFr 51,50
- Gefährdungspotentiale asbesthaltiger Massenbaustoffe in den neuen Bundesländern**  
Klaus Bergner, unter Mitarbeit von Franka Stodollik und Hans-Otto Eckler  
Band 17, 1996, 75 S., 26 Abb., 9 Tab., kart., ISBN 3-8167-4216-5  
€ 15,- | sFr 26,-
- Transparent gedämmte Altbauten**  
G. H. Bondzio, K. Brandstetter, P. Sulzer, S. Al Bosta, u. a.  
Band 15, 1996, 130 S., 44 Abb., 7 Tab., kart., ISBN 3-8167-4214-9  
€ 22,- | sFr 39,50
- Kosten und Techniken für das "Überwintern" erhaltenswerter Bausubstanz**  
Michael Rees, Hannes Weeber  
Band 14, 1995, 190 S., zahlreiche Abb., kart., ISBN 3-8167-4213-0  
€ 25,- | sFr 44,-
- Menschengerechte Raumklimatisierung durch Quelllüftung und Flächenkühlung**  
Erhard Mayer (Hrsg.)  
Band 13, 1995, 190 S., zahlreiche Abb., kart., ISBN 3-8167-4212-2  
€ 25,- | sFr 44,-
- Zusätzliche Wärmedämmsysteme bei Fertigteilbauten**  
Typenserie P2  
P. Bauer, B. Loeser, H. Schwarzig, T. Spengler  
Band 12, 1995, 118 S., zahlreiche Abb., kart., ISBN 3-8167-4211-4  
€ 20,- | sFr 35,-
- Körperschalldämmung von Sanitärräumen**  
Karl Gösele, Volker Engel  
Band 11, 1995, 76 S., zahlreiche Abb., kart., ISBN 3-8167-4210-6  
€ 15,- | sFr 26,-
- Bauschäden an Holzbalkendecken in Feuchtraumbereichen**  
Gertraud Hofmeister  
Band 9, 1995, 210 S., zahlreiche Abb., kart., ISBN 3-8167-4208-4  
€ 25,- | sFr 44,-
- Ökologische Auswirkungen von Hochhäusern**  
Band 8, 1995, 418 S., 114 Abb., kart., ISBN 3-8167-4207-6  
€ 50,- | sFr 86,-
- Wohnhochhäuser heute**  
H. Weeber, R. Weeber, M. Hasenmaier, u. a.  
Band 7, 1995, 165 S., zahlreiche Abb., kart., ISBN 3-8167-4206-8  
€ 25,- | sFr 44,-
- Abfallvermeidung in der Bauproduktion**  
Barbara Bredenbals, Wolfgang Willkomm  
Band 6, 1994, 198 S., 75 Abb., 16 Tab., kart., ISBN 3-8167-4205-X  
€ 25,- | sFr 44,-
- Barrierefreie Erschließungssysteme von Wohngebäuden**  
R. Weeber, M. Rees, H. Weeber  
Band 5, 1994, 64 S., 52 Abb., 6 Tab., kart., ISBN 3-8167-4204-1  
€ 12,- | sFr 21,50
- Die Ausführung des Umkehrdaches bei erhöhten Anforderungen an den Wärmeschutz**  
Lutz Franke, Gernod Deckelmann  
Band 4, 1994, 80 S., zahlreiche Abb. und Tab., kart., ISBN 3-8167-4203-3  
€ 20,- | sFr 35,-
- Niveaugleiche Türschwellen bei Feuchträumen und Dachterrassen**  
R. Oswald, A. Klein, K. Wilmes  
Band 3, 1994, 56 S., 48 Abb., kart., ISBN 3-8167-4202-5  
€ 12,- | sFr 21,50
- Wohnbauten in Fertigteilbauweise in den neuen Bundesländern**  
R. Oswald, V. Schnapauß, R. Lamers, u. a.  
Band 2, 1995, 333 S., 515 Abb., kart., ISBN 3-8167-4201-7  
€ 40,- | sFr 69,50
- Heizung und Lüftung im Niedrigenergiehaus**  
Gerhard Hausladen, Peter Springl  
Band 1, 1994, 214 S., 74 Abb., 17 Tab., kart., ISBN 3-8167-4200-9  
€ 25,- | sFr 44,-
- Informieren Sie mich bitte laufend über neue **Fachbücher**

## BESTELLSCHEIN

**Titel ankreuzen und im Umschlag oder per Fax (07 11) 970 - 2508 oder -2507 senden an:**

**Fraunhofer IRB Verlag**

Fraunhofer-Informationszentrum  
 Raum und Bau IRB

Postfach 80 04 69, D-70504 Stuttgart

Telefon (07 11) 970 - 25 00

E-Mail: [info@irb.fhg.de](mailto:info@irb.fhg.de)

URL: <http://www.IRBbuch.de>

Absender .....  
 .....  
 .....  
 Straße/PF .....  
 PLZ/Ort .....  
 Datum .....  
 Unterschrift .....

# Schadenfreies Bauen

Herausgegeben von Professor Günter Zimmermann

- Schadenfreies Bauen**  
**Gesamtausgabe Bände 1 – 26**  
2002, alle Bände mit festem Einband  
ISBN 3-8167-5796-0  
€ 1037,- | sFr 1744,-  
Bei Abnahme der Gesamtausgabe sparen Sie € 115,-
- Schäden an polymeren Beschichtungen**  
Robert Engelfried  
Band 26: 2001, 146 S., 94 Abb., 14 Tab.,  
ISBN 3-8167-5795-2  
€ 40,- | sFr 68,50
- Schäden an Belägen und Bekleidungen mit Keramik- und Werksteinplatten**  
Günter Zimmermann  
Band 25: 2001, 200 S., 175 Abb., 16 Tab.,  
ISBN 3-8167-5791-X  
€ 48,- | sFr 82,50
- Schäden an Installationsanlagen**  
Heizungs- und Raumluftechnische Anlagen,  
Trinkwasser-, Abwasser- und Gasinstallationsanlagen  
Heinz Wirth, Stefan Wirth  
Band 24: 2001, 270 S., 114 Abb., 33 Tab.,  
ISBN 3-8167-5790-1  
€ 57,- | sFr 96,-
- Schäden an Türen und Toren**  
Ralf Schumacher  
Band 23: 2001, 372 S., 291 Abb., 32 Tab.,  
ISBN 3-8167-4169-X  
€ 71,- | sFr 118,-
- Schäden an elastischen und textilen Bodenbelägen**  
Hans-Joachim Scheewe  
Band 22: 2001, 232 S., 80 überw. farb. Abb.,  
50 Tab.,  
ISBN 3-8167-4168-1  
€ 50,- | sFr 86,-
- Schäden an Glasfassaden und -dächern**  
Peter Küffner, Oliver Lummertzheim  
Band 21: 2000, 132 S., 106 z.T. farb. Abb.,  
6 Tab.,  
ISBN 3-8167-4165-7  
€ 40,- | sFr 68,50
- Schäden an Wärmedämm-Verbundsystemen**  
Erich Cziesielski, Frank Ulrich Vogdt  
Band 20: 2000, 202 S., 75 Konstruktionsskizzen,  
28 Tab. u. Diagramme, 98 Fotos,  
ISBN 3-8167-4164-9  
€ 50,- | sFr 86,-
- Schäden an Außenwänden aus Mehrschicht-Betonplatten**  
Ralf Ruhnau, Nabil Fouad  
Band 19: 1998, 104 S., 61 Abb.; 7 Tab.,  
ISBN 3-8167-4160-6  
€ 35,- | sFr 60,50
- Schäden an Deckenbekleidungen und abgehängten Decken**  
Hubert Satzger  
Band 18: 1998, 78 S., 59 Abb., 5 Tab.,  
ISBN 3-8167-4159-2  
€ 23,- | sFr 40,50
- Schäden an Dränanlagen**  
Wilfried Muth  
Band 17: 1997, 114 S., 128 Abb., 10 Tab.,  
ISBN 3-8167-4154-1  
€ 35,- | sFr 60,50
- Tauwasserschäden**  
Richard Jenisch  
Band 16: 2. überarb. Aufl., 2001, 129 S.,  
66 Abb., 6 Tab., ISBN 3-8167-5792-8  
€ 37,- | sFr 62,50
- Schäden an Estrichen**  
Klaus G. Aurnhammer  
Band 15: 2., erg. Aufl., 1999, 216 S., 44 Abb.;  
17 Tab.,  
ISBN 3-8167-4162-2  
€ 46,- | sFr 78,-
- Schäden an Tragwerken aus Stahlbeton**  
Bernhard Brand, Gerhard Glatz  
Band 14: 1996, 217 S., 129 Abb., 24 Tab.,  
ISBN 3-8167-4153-3  
€ 46,- | sFr 78,-
- Schäden an Außenwänden aus Ziegel- und Kalksandstein-Verblendmauerwerk**  
Helmut Klaas, Erich Schulz  
Band 13: 1995, 224 S., 162 Abb., 13 Tab.,  
ISBN 3-8167-4152-5  
€ 46,- | sFr 78,-
- Schäden an Metallfassaden und -dachdeckungen**  
Franz Lubinski, Fritz Röbber, Uwe Nagel, u. a.  
Band 12: 2. erw. Aufl., 2001, 415 S., 303  
Abb., 22 Tab.,  
ISBN 3-8167-4166-5  
€ 76,- | sFr 127,-
- Schäden an Außenmauerwerk aus Naturstein**  
Martin Sauder, Renate Schloenbach  
Band 11: 1995, 274 S., 95 Abb., 31 Tab.,  
ISBN 3-8167-4150-9  
€ 50,- | sFr 86,-
- Schäden an Außenwänden mit Asbestzement-, Faserzement- und Schieferplatten**  
Klaus W. Liersch  
Band 10: 1995, 146 S., 86 Abb., 20 Tab.,  
ISBN 3-8167-4149-5  
€ 38,- | sFr 65,-
- Schäden an Fassadenputzen**  
Helmut Künzel  
Band 9: 2. erw. Aufl., 2000, 142 S., mit zahlr.  
Abb. und Tab.,  
ISBN 3-8167-4167-3  
€ 38,- | sFr 65,-
- Schäden an Abdichtungen in Innenräumen**  
Erich Cziesielski, Michael Bonk  
Band 8: 1994, 112 S., 55 Abb., 4 Tab.,  
ISBN 3-8167-4147-9  
€ 33,- | sFr 57,-
- Rissschäden an Mauerwerk**  
Ursachen erkennen - Rißschäden vermeiden.  
Werner Pfefferkorn  
Band 7: 3. überarb. Aufl., 2002, 292 S.,  
290 Abb., 18 Tab.,  
ISBN 3-8167-5793-6  
€ 53,- | sFr 89,-
- Schäden an Fenstern**  
Wolfgang Klein  
Band 6: 1994, 154 S., 92 Abb., 2 Tab.,  
ISBN 3-8167-4145-2  
€ 37,- | sFr 64,-
- Schäden an Wänden und Decken in Holzbauart**  
Horst Schulze  
Band 5: 1993, 158 S., 140 Abb.,  
ISBN 3-8167-4144-4  
€ 37,- | sFr 64,-
- Schäden an Industrieböden**  
Erich Cziesielski, Thomas Schrepfer  
Band 4: 2., erw. Aufl., 1999, 169 S., 69 Abb.,  
33 Tab.,  
ISBN 3-8167-4163-0  
€ 46,- | sFr 78,-
- Schäden an Sichtbetonflächen**  
Heinz Klopfer  
Band 3: 1993, 123 S., 77 Abb., 9 Tab.,  
ISBN 3-8167-4142-8  
€ 35,- | sFr 60,50
- Schäden an Flachdächern und Wannenaus wasserundurchlässigem Beton**  
Gottfried C.O. Lohmeyer  
Band 2: 3. neu bearb. Aufl., 2001, 272 S.,  
171 Abb., 28 Tab.,  
ISBN 3-8167-5794-4  
€ 50,- | sFr 86,-
- Schäden an Außenwandfugen im Beton- und Mauerwerksbau**  
Ralf Ruhnau  
Band 1: 1992, 132 S., 87 Abb.,  
ISBN 3-8167-4140-1  
€ 35,- | sFr 60,50

## BESTELLSCHEIN

**Titel ankreuzen und im Umschlag oder per Fax (07 11) 970 - 25 08 oder -25 07 senden an:**  
 **Fraunhofer IRB Verlag**  
 Fraunhofer-Informationszentrum  
 Raum und Bau IRB  
 **Postfach 80 04 69, D-70504 Stuttgart**  
 **Telefon (07 11) 970 - 25 00**  
 **E-Mail: info@irb.fhg.de**  
 **URL: http://www.IRBbuch.de**

**Absender** .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 **Straße/PF** .....  
 .....  
 **PLZ/Ort** .....  
 .....  
 **Datum** .....  
 .....  
 **Unterschrift** .....

02/2002 [sFBalle Titel-AnzeigeA4.qxd

# Die »Bauschäden-Sammlung« in 13 Bänden

Herausgegeben von Professor Günter Zimmermann



In der Fachwelt hat diese Zusammenstellung von typischen Bauschadensfällen als wichtiger Beitrag zur Verbesserung der Bau- und Planungsleistungen großes Ansehen erlangt.

Die 13 Bände mit dem Untertitel »Sachverhalt - Ursachen - Sanierung« enthalten Schadensberichte aus allen baukonstruktiven Bereichen und sind durch Themen- und Sachregister erschlossen.

Der Nutzer kann so auf Anhieb feststellen,

- ob ein gleicher oder ähnlicher Schaden bereits dokumentiert ist,
- welche Schäden für ein bestimmtes Bauteil typisch sind,
- wie diese Schäden vermieden werden können oder welche Maßnahmen zu ihrer Behebung in Frage kommen.

Seit 3 Jahrzehnten ist die »Bauschäden-Sammlung« eine ständige Rubrik des »Deutschen Architektenblattes«.

## Bauschäden-Sammlung, Band 13 Sachverhalt - Ursachen - Sanierung

2001, 184 Seiten,  
zahlreiche, überwiegend farbige  
Abbildungen, fester Einband,  
ISBN 3-8167-4185-1  
€ 27,- | sFr 44,-

Der Herausgeber

Professor Günter Zimmermann, ein bekannter Bausachverständiger mit langjähriger Erfahrung, betreut seit 3 Jahrzehnten die »Bauschäden-Sammlung« im »Deutschen Architektenblatt« und ist auch für die Herausgabe der Buchausgabe verantwortlich.

### BESTELLSCHEIN

- Band 1: 168 Seiten  
€ 27,- | sFr 44,-
- Band 2: 168 Seiten  
€ 27,- | sFr 44,-
- Band 3: 168 Seiten  
€ 27,- | sFr 44,-
- Band 4: 168 Seiten  
€ 27,- | sFr 44,-
- Band 5: 168 Seiten  
€ 27,- | sFr 44,-
- Band 6: 168 Seiten  
€ 27,- | sFr 44,-
- Band 7: 168 Seiten  
€ 27,- | sFr 44,-
- Band 8: 168 Seiten  
€ 27,- | sFr 44,-
- Band 9: 184 Seiten  
€ 27,- | sFr 44,-
- Band 10: 184 Seiten  
€ 27,- | sFr 44,-
- Band 11: 184 Seiten  
€ 27,- | sFr 44,-
- Band 12: 184 Seiten  
€ 27,- | sFr 44,-
- Band 13: 184 Seiten  
€ 27,- | sFr 44,-

### Sie sparen € 36,- bei Abnahme der

- Bände 1-13 komplett:  
€ 315,- | sFr 476,-

Alle Bände im Format A 5 quer, mit zahlreichen, zum Teil farbigen Abbildungen, festem Einband und Fadenheftung

Titel ankreuzen und im Umschlag oder per Fax (07 11) 970 - 25 08 oder -25 07 senden an:

### Fraunhofer IRB Verlag

Fraunhofer-Informationszentrum  
Raum und Bau IRB

Postfach 80 04 69, D-70504 Stuttgart  
Telefon (07 11) 9 70 - 25 00  
E-Mail: [info@irb.fhg.de](mailto:info@irb.fhg.de)  
URL: <http://www.IRBbuch.de>

Absender .....

Straße/PF .....

PLZ/Ort .....

Datum .....

Unterschrift .....

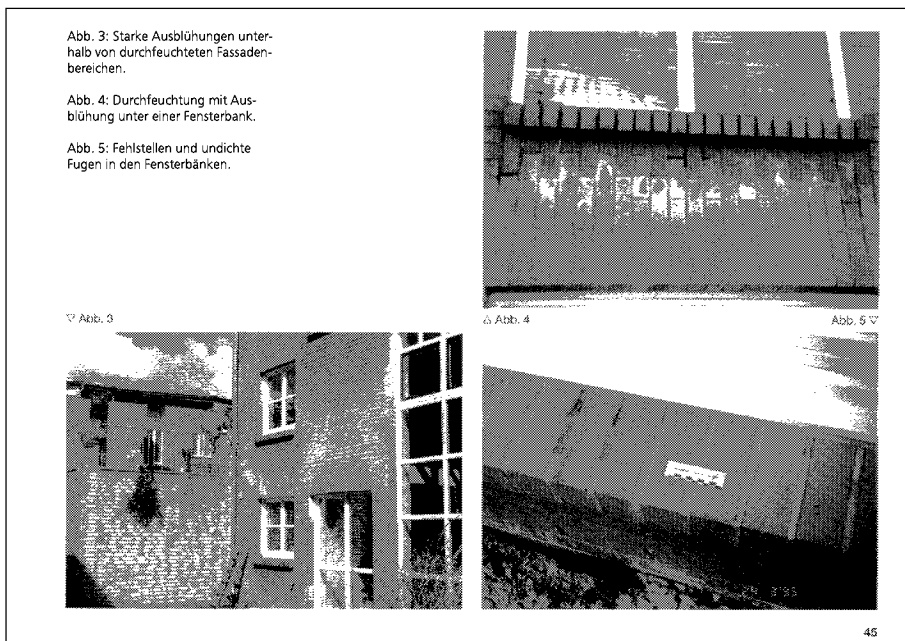


Abb. 3: Starke Ausblühungen unterhalb von durchfeuchteten Fassadenbereichen.

Abb. 4: Durchfeuchtung mit Ausblühung unter einer Fensterbank.

Abb. 5: Fehlstellen und undichte Fugen in den Fensterbänken.

Abb. 3

Abb. 4

Abb. 5