

Verbindungstechnik und Fügeweisen im Bauwesen

F 1793

F 1793

Bei dieser Veröffentlichung handelt es sich um die Kopie des Abschlußberichtes einer vom Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen -BMVBW- geförderten Forschungsarbeit. Die in dieser Forschungsarbeit enthaltenen Darstellungen und Empfehlungen geben die fachlichen Auffassungen der Verfasser wieder. Diese werden hier unverändert wiedergegeben, sie geben nicht unbedingt die Meinung des Zuwendungsgebers oder des Herausgebers wieder.

Dieser Forschungsbericht wurde mit modernsten Hochleistungskopierern auf Einzelanfrage hergestellt.

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

© by Fraunhofer IRB Verlag

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 irb@irb.fraunhofer.de
www.baufachinformation.de

Verbindungstechnik und Fügeweisen im Bauwesen
Querschnittsbericht mit Literaturnachweisen

Auftrag: B II 5 - 80 01 77 - 122
Auftraggeber: Bundesminister für Raumordnung,
Bauwesen und Städtebau
5300 Bonn - Bad Godesberg
Projektträger: Studiengemeinschaft für Fertigbau e.V.
6200 Wiesbaden, Panoramaweg 11
Verfasser: Dr.-Ing. Siegfried Wagner
abgeschlossen: Juni 1981

Inhalt:	Seite
1. Bedeutung des Arbeitsgebietes	2
2. Terminologie	3
3. Nutzung/Funktion	8
4. Geometrie/Passung	11
5. Statik	15
6. Bauphysik	21
7. Herstellung	26
8. Tragkonstruktion	31
9. Ausbau	33
10. Tragkonstruktion/Ausbau	37
11. Material/Baustoff	43
12. Befestigungsmittel	45
Literaturnachweise zu den Abschnitten des Querschnittsberichtes	51

1. Bedeutung des Arbeitsgebietes - Aufgabenstellung

Füge- und Verbindungstechnik haben mit der Entwicklung der Vorfertigung im Bauwesen eine zunehmende Bedeutung erhalten. Mögliche konstruktive Verbindungsarten und technologische Verbindungsweisen können eine rationelle Montage von Bauteilen zu Bauwerken unterschiedlich fördern.

Der Begriff Verbindungstechnik umfaßt ein breites Spektrum zu lösender Aufgaben. Die geometrischen Bedingungen der Bauteilzuordnung und -formgebung, die Erfüllung passungstechnischer, statischer, bauphysikalischer und herstellungstechnischer Anforderungen, die Entwicklung und Prüfung geeigneter Baumaterialien für Verbindungsteile und Verbindungsmitte sind einige Bereiche mit denen der Baufachmann zunehmend zu tun hat. Die Aufgaben betreffen die Planung, die Konstruktion und die Ausführung bis hin zur Behebung von Schäden, die durch unsachgemäße Bewältigung der Verbindungstechnik entstanden sind.

Die Verbindungstechnik ist kein abgegrenztes Bau- fachgebiet im klassischen Sinne, sondern eine in die verschiedenen Bereiche des Bauens integrierte Aufgabenstellung, die vielfach durch die Anwendung der Erkenntnisse und Methoden aus anderen Disziplinen wie Physik, Chemie, Metallurgie usw. gelöst werden muß.

Dieser Situation entsprechend, kann ein Querschnittsbericht zur Füge- und Verbindungstechnik nicht eine geschlossene und alles umfassende Darstellung des Wissens- und Erkenntnisstandes mit einheitlicher Eindringtiefe in den vorkommenden Einzelfragen sein. Die Aufgabe bestand vielmehr darin, durch die Dokumentation erreichbarer Literatur über verbindungs- technische Probleme und Lösungsmöglichkeiten zu informieren sowie durch Ordnung und Wertung von Literaturbeiträgen, Vorschriften und Empfehlungen eine Arbeits- hilfe für die spezielle Informationsbeschaffung bereitzustellen.

Das für die Auswertung des Wissensstoffes verwendete Klassifikationsschema soll dazu beitragen, die aktuellen Teilprobleme des Arbeitsgebietes in ihrer Aufgabenstellung abzugrenzen, für den Anwender in ihrer Bedeutung klarer zu definieren und bewußt zu machen.

Durch diese Informationsvermittlung, insbesondere durch die Verweise auf die den neuesten Erkenntnis- stand dokumentierenden Arbeiten soll mit diesem Querschnittsbericht ein Beitrag zur Verbesserung der Konstruktionsqualität geleistet werden.

2. Terminologie

Die Verbindungstechnik kann nach konstruktiven und technologischen Möglichkeiten, d.h. nach Verbindungsart und Verbindungsweise gegliedert werden /35/.

Die Grundformen konstruktiver Verbindungsarten zeigt Bild 2.1, konstruktive Möglichkeiten Bild 2.3. Die technologische Verbindungsweise umfaßt die Herstellung der Verbindung, d.h. die erforderlichen Einzelleistungen. Die Grundformen technologischer Verbindungsweise zeigt Bild 2.2.

Obwohl diese Systematik bezogen auf die geometrischen Eigenschaften der Verbindungen und die Anforderungen der Baupassung entwickelt wurde, hat sie allgemeine Gültigkeit für die Beziehung zwischen funktionellen und technischen Anforderungen und den Verbindungseigenschaften. Es ist ein umfassender Versuch, die Vielfalt möglicher Verbindungskonstruktionen und Verbindungsweisen zu ordnen. Ähnliche Untersuchungen mit dem Ziel, das Gesamtgebiet der Verbindungstechnik systematisch zu erfassen liegen bisher nicht vor.

Im Detail sind Bauteilverbindungen überwiegend komplizierte Konstruktionen, deren Ordnung nach dieser Systematik erst nach Zerlegung für Einzelteile oder unter vereinfachenden Annahmen möglich ist. Des Weiteren ist zu berücksichtigen, daß eine Bauteilverbindung ein dreidimensionales Gebilde ist, und die o.g. Systematik die Merkmale zwangsläufig nur eindimensional ordnen kann.

Nur wenige, sehr einfache Bauteilverbindungen lassen sich global nach ihren verbindungstechnischen Merkmalen definieren. Z.B. Bausteinverbindung mit Mörtelfuge.

In der gesichteten Literatur werden Bauteilverbindungen nur selten, und dann meist nicht konsequent, nach der konstruktiven Grundform definiert. Vorwiegend werden Benennungen nach den zu verbindenden Bauteilen, nach den statischen Eigenschaften der Verbindungen und nach den Teilen oder Baustoffen der Verbindungsmittel gewählt.

Der differenzierten Betrachtung der Einzelprobleme entsprechend werden in diesem Querschnittsbericht systematische Ordnungen unter drei Aspekten berücksichtigt:

- Anforderungen und Eigenschaften von Bauteilverbindungen;
Abschnitte 3 bis 7 des Querschnittsberichtes.
- Konstruktive Lösungen für die Verbindung von Bauteilen;
Abschnitte 8 bis 10 des Querschnittsberichtes.

- Verbindungsmitte;
- Abschnitte 11 und 12 des Querschnittsberichtes.

Begriffsbestimmungen in Normen und Empfehlungen werden ebenfalls für spezielle Bereiche der Verbindungstechnik getrennt behandelt und zeigen aufgrund unterschiedlicher Aufgabenstellung und Zielrichtung nicht immer die wünschenswerte Übereinstimmung.

In ISO 2444-1974 werden Begriffe für die Teile einer möglichen Konstruktion für die Vertikalfuge zwischen Stahlbeton-Außenwandtafeln definiert. Diesen speziellen Fall zeigt Bild 2.4.

Weitere, in Normen definierte Begriffe betreffen Verbindungsmitte, z.B.:

DIN ISO 8191; Mechanische Verbindungselemente. Schrauben, Muttern und Zubehör.

DIN 7748 T1; Kunststoff-Formmassen; Weichmacherfreie Polyvinylchlorid (PVC-U)-Formmassen.

DIN 52460; Fugen- und Glasabdichtungen.

Verbindung mit Fuge (mittelbare Verbindung)	
Verbindung mit Berührung	
Verbindung mit Naht (unmittelbare Verbindung)	
Verbindung mit stumpfem Stoß	
Verbindung mit Anschluß - formen	
Verbindung mit Überdeckung	
Verbindung ohne Verbin - dungsmittel	
~Verbindung mit angeformtem Verbindungsmittel (Anschluß - teilen)	
Verbindung mit zusätzlichen Verbindungsmitteln	

Bild 2.1 Grundformen konstruktiver Verbindungen. aus/35/

Aneinandergefügte Verbindung (Aneinanderpassung)	Ineinandergefügte Verbindung (Ineinanderpassung)	Zwischen-einandergefügte Verbindung (Zwischen- einanderpassung)
Einfache Verbindung (Einfachpassung)		
Wandplatten	Wandplattenöffnung mit Fenster	Leichtwandplatte zwischen Stützen
1 3 2		
Mehrfache Verbindung (Mehrachtpassung)		
	1 3 5 4 2	
Wandplattenöffnung mit Gewände und Fenster		Tor mit Zarge zwischen Stützen
		1 3 2
Reihenverbindung (Reihenpassung)		
Wandstreifenplatten	Rahmen mit mehreren Füllungen (Industriebau - Betonfenster)	Wandstreifenplatten zwischen Stützen
Verbindung ohne Lagebindung		
Verbindung mit Lage bindung (Mittelung)		
Verbindung mit Achs - oder Randlagebindung		

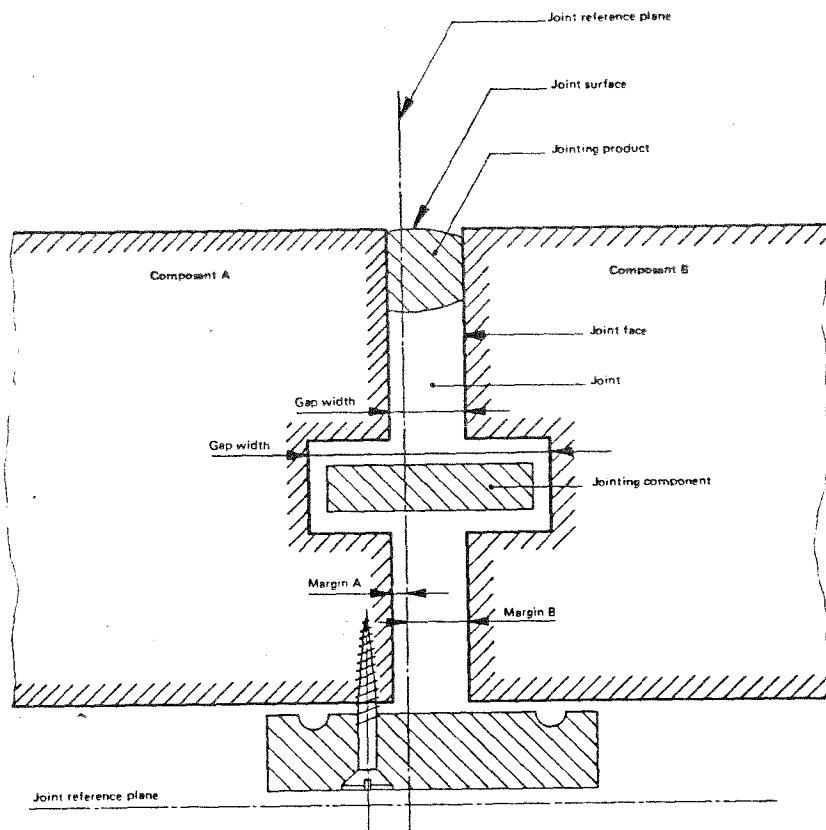
Die Zahlen in der rechten Spalte geben die Reihenfolge der Montage an.

Bild 2.2 Grundformen technologischer Verbindungsweisen. aus /35/

Ordnung	Nicht anpassbare Verbindung	Befristet anpassbare Verbindung							Standig anpassbare Verbindung			
		Mörtel- und Klebeverbindung	Schweiß- und Lotverbindung	Schraube- und Steckverbindung	Klemm- und Spreizverbindung	Biegeverbindung	Verbindungen mit zusätzlichen Verbindungsmitteln	Federnde Verbindungen	Bauverlastische und dauerplastische Verbindung	Gelenkverbindung	Gleiterbindung	
Merkmale	Unmittelbare Verbindung - unveränderliche Verbindung - handwerkliche Anpassung erforderlich oder austauschbarkeit nur mit sehr genauen Montagetellern erreicherbar - Kettverbindungen stehen zwischen starren und holtstarren Verbindungen	mittelbare Verbindung mit Fugen - zusätzliche Verbindungsarbeiten und Verbindungsmittel, entsprechend der Fugentoleranz anpassbar oder justierbar - meist erst nach Anpassung und Justierung statisch wirksam - zusätzliche Verbindungsteile sind meist losbar							mittelbare Verbindungen mit zusätzlichen Verbindungsmitteln - ständig anpassbar und einstellbar - aufwendig			
		Mörtel und Kleber anfangs plastisch, erharteten und bilden dann nicht mehr anpassbare Verbindung - Kleinst- und Großfüge - abhängig von MörTEL- und Kleber-eigenschaften	Die Plattenflächen werden ineinander geschoben oder durch eingeschmolzenes Lot verbunden	In einer Dimension anpassbar, in den beiden anderen meist nicht anpassbare Verbindung	Besondere Art der Schraube- und Steckverbindung, Elastizität des Werkstoffes für Einstellbarkeit und Befestigung ausgenutzt	Plastizität des Werkstoffes für Einstellbarkeit ausgenutzt - passungs-gerecht hergestellte Form wird stabilisiert	Zusätzliche Befestigung steht aufwendiger Herstellung von Anschlußformen gegenüber	Schrauben-gewinde in einer Dimension einstellbar; in den anderen Dimensionen Anpassung durch Langloch und Ankerschiene möglich	Nachträglich anpassbar anzu-bringende Verbindungsmittel, Doppelclips werden gehobt, Bolzen werden eingeschlagen oder eingeschossen	Ausnutzung der Elastizität des Werkstoffes meist Metall, zusätzliche Schraub-verbindung	Ausnutzung entsprechender Eigenschaften der verbindungs-mittel - fast ausschließlich Verwendung von Platten und Elastos	Gegebenenfalls dauerbeweglich - bewegliche Auflagerverbindungen
Beispiele	Nicht anpassbare Verbindung	Befristet anpassbare Verbindung							Standig anpassbare Verbindung			
		Überplattung mit Schloß bei Holzkonstruktion	Mortelluge Innenwandplatten	Steckverbindung zwischen Aluminiumprofile	Aufhängung von Unterdecken	Aufhängung von Unterdecken	Fensterbefestigung mit Hammerkopfschraube, Ankerschiene und Langloch	Bolzenverbindungen	Federnde Abdeckteile	Schlauchverbindung von Installationsröhren	Gelenkige Befestigung von leichten Außenwänden	Gleitlager
Bewertung Anwendung	Anwendbar bei wertvoller handwerklicher Arbeit und bei qualifizierter industrieller Montage - Lehren wirken als starre Verbindung	Mörtelverbindungen sind groß, aber billig und einfach herstellbar - Klebeverbindungen sind sauberer, aber wenig anpassbar, da Autrogdickie klein	Trotz Arbeitszeit- aufwand und Fertigungs-einrichtung noch Leistungsfähigkeit nach Teileitung der Montage	Steckverbindungen an Stäben können beschränkt Kräfte übertragen (Tragschienen für untergehängte Decken)	Bei großer oder statofliger Belastung kein sicherer Halt, Gefahr durch Erschütterung	Kraftübertragung beschränkt	Gehr leicht und differenziert einstellbar - gleichzeitig Befestigung	Variierte Verbindungssteile für vielseitige Zwecke	Besonders geeignet als Abdeck- und Dichtteile zum Ausgleich von Wärmespannung und Spannungen durch Feuchtigkeitseinfluß	Profileisten, Schaumstoffstreifen, Kette als Holz - Dichtungs- und Abdeckmittel	Meist nur lohnend, wenn Bauverlastigkeit funktionell bedingt ist	Erforderlich bei statisch bestimmten Systemen - gleichzeitig Ausgleich von Toleranzen

Bild 2.3

Möglichkeiten konstruktiver Verbindungen - ausgewählt und geordnet nach passungstechnischen Eigenschaften aus /35/



Joints in building – Vocabulary

1 SCOPE AND FIELD OF APPLICATION

This International Standard defines terms used to describe building joints, their constituent parts and their design in building construction.

2 VOCABULARY

2.1 joint : The construction formed by the adjacent parts of two or more building products, components or assemblies, when these are put together, fixed or united with or without the use of a jointing product.

Additionally : A position in the building where a joint is situated.

NOTE – The customary use of the term "joint" instead of the following (2.2, 2.2.1, 2.2.2 and 2.2.3) can lead to misunderstanding and is therefore to be avoided.

2.2 jointing product : Building product used to constitute a joint (see 2.2.1, 2.2.2 and 2.2.3).

2.2.1 jointing component : A jointing product formed as a distinct unit having specified sizes in three dimensions.

2.2.2 jointing section : A jointing product formed to a definite section but of unspecified length.

2.2.3 jointing material : A jointing product having no definite form before use (for instance, plastic products of different types such as mortars, sealants, etc. and semi-plastic products supplied in coils).

2.3 jointing : The process of forming a joint.

2.4 joint reference planes : Reference planes from which the relative positions of the joint profiles of adjacent building components and/or associated jointing products may be determined.

NOTE – A joint reference plane may be coincident with a co-ordinating plane.¹¹

2.5 joint profile : The form of that part of the cross-section of a joint derived from each of its components.

2.6 joint face : The part(s) of a joint profile considered in order to achieve fit (see 2.11).

2.7 margin : The theoretical distance between the joint face of a building component and the joint reference plane.

2.8 gap (joint gap)²¹ : The space persisting, after their installation, between two components set side by side or one over the other, whether this space is filled with a jointing product or not.

2.9 gap width²¹ : The size of the gap.

2.10 joint length : The dimension of a joint perpendicular to its cross-section.

2.11 joint clearance³¹ : The distance between the joint faces of two components set side by side, i.e. the distance considered in order to achieve fit.

2.12 interface : The meeting face of a jointing product and a building component.

2.13 joint surface : An exposed face of a jointing product.

2.14 joint performance : The required, specified or actual level of aptitude for a joint to fulfil a function.

2.15 jointing product performance : The required, specified or actual level of aptitude for a jointing product to fulfil a function.

Bild 2.4

Fugen im Bauwesen – Begriffe nach ISO 2444-1974
aus /132/

3. Nutzung/Funktion

Unter der Funktion einer Bauteilverbindung sollen hier die Eigenschaften zusammengefaßt werden, die im Laufe der Nutzung des Gebäudes gestellt werden.

Neben der allgemeinen Forderung, daß eine Bauteilverbindung so beschaffen sein soll, daß die Eigenschaften der verbundenen Bauteile einer Konstruktion nicht wesentlich ungünstig beeinflußt werden, sind folgende spezielle Anforderungen zu nennen:

Die Verbindungen müssen lösbar sein, wenn die verbundenen Bauteile aufgrund der Nutzungsänderung, des Verschleißes oder des Modewandels austauschbar oder umsetzbar sein sollen.

Im allgemeinen entscheidet die Häufigkeit der Veränderung oder des Austausches über die Art der Konstruktion unter Berücksichtigung baustoffspezifischer Technologien des Lösens und Wiederverbindens. In vielen Fällen steht die Forderung nach einfacher Lösbarkeit den Anforderungen der Statik und Bauphysik entgegen, die mit einer festen und dichten Verbindung erfüllt werden.

Die Verbindungen müssen Bewegungen der verbundenen Bauteile aufnehmen (ausgleichen) oder weitergeben, ohne dadurch ihre übrigen anforderungsgemäßen Eigenschaften zu verlieren.

Je nach Art der auftretenden Veränderungen muß eine Bauteilverbindung befristet oder ständig anpaßbar sein. Diese Anpassung während der Nutzung eines Gebäudes muß im allgemeinen selbsttätig z.B. durch eine gleitende Verbindung gewährleistet sein. Beispiele zeigt Bild 3.1. Die befristet anpaßbare Verbindung hat vorwiegend für die Herstellungsphase Bedeutung, obwohl durch justierbare Verbindungen darüber hinaus auch in der Nutzungsphase durch Nachstellen Veränderungen ausgeglichen werden können.

Die Gestaltung einer Bauteilverbindung im Zusammenhang mit der optischen Qualität der Räume und Gebäude wird in der Literatur unterschiedlich behandelt und bewertet. Die unterschiedliche Bedeutung ergibt sich einerseits aus der jeweiligen Zweckbestimmung eines Gebäudes, andererseits aus den verschiedenen ästhetischen Auffassungen über Gestaltungsprinzipien hinsichtlich Flächengliederung, Konstruktions- und Materialbehandlung sowie der zu fordernden Qualität einer Ausführung. Unterschiedliche Maßverhältnisse bei gleicher Maßänderung zeigt für Fugen-Beispiele Bild 3.2. Anforderungen an die Genauigkeit von Fugenkreuzen veranschaulicht Bild 3.3.

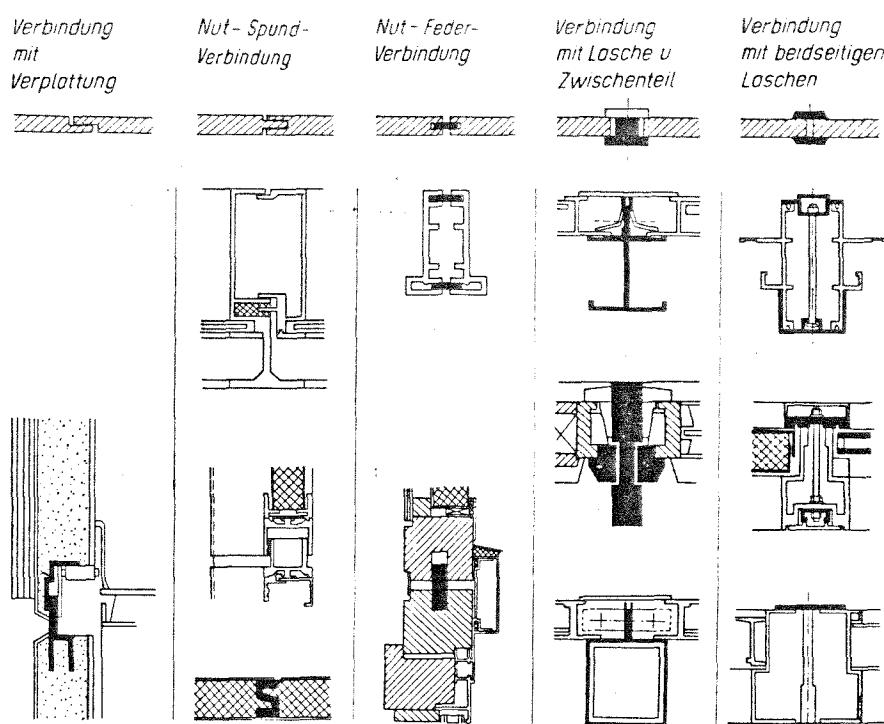


Bild 3.1
 Beispiele für "selbsttätig" gleitende
 Verbindungskonstruktionen zwischen Außenwandelementen
 aus /35/

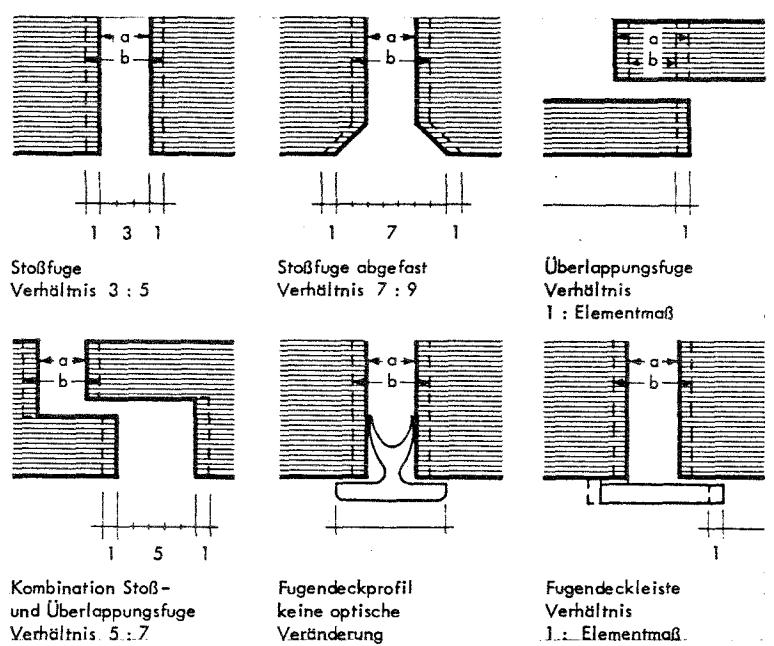


Bild 3.2
Unterschiedliche optische Maßverhältnisse
bei gleicher Maßänderung für Fugenbeispiele

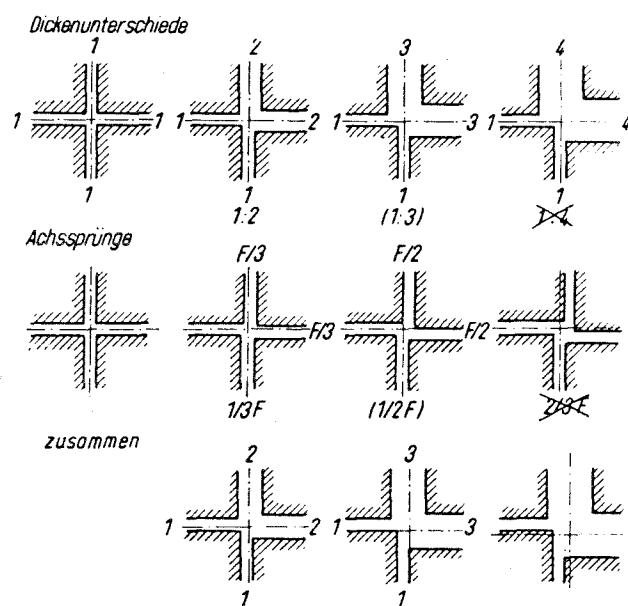


Bild 3.3
Optische Grenzen zulässiger Ungenauigkeit
an Fugenkreuzen. aus /35/

4. Geometrie/Passung

Geometrische Aspekte der Bauteilverbindung lassen sich zwei Aufgabenbereichen zuordnen:

- Maßordnung; mit den prinzipiellen Möglichkeiten der Bauteilformung, Größen- und Lagebestimmung sowie den daraus entstehenden Konsequenzen der geometrischen Beschaffenheit der Verbindungen;
- Maßgenauigkeit und Passungen; mit den Möglichkeiten des Maßausgleiches der Verbindung, der Fügeweise, der Verbindungsherstellung und den geometrischen Funktionsgrenzen der Verbindungsmittel.

Bei der prinzipiellen Einordnung von Bauteilen in das Bezugssystem einer Maßordnung oder speziell der Modulordnung nach DIN 18000 wird die detaillierte Formung der Verbindungsflächen zunächst vernachlässigt und der modulare Raum des Bauteils bzw. der Bauteile koordiniert. Die Konsequenzen bestimmter Zuordnungen an Kreuz-, T- oder Eckpunkten hinsichtlich austauschbarer Teilsysteme und der Art sowie Anzahl erforderlicher Bauteiltypen wurden in verschiedenen Arbeiten untersucht und dargestellt. Beispiele siehe Bild 4.1 und 4.2.

Die Möglichkeit des Austausches von Teilen erfordert eine Zuordnung, die gleiche Koordinationsräume für Verbindungsvarianten ergibt. Neben der prinzipiellen Lage der Koordinationsebenen zu den Bauteilen sind die Maße zwischen Koordinationsebene und Verbindungsfläche unter bestimmten Bezugsbedingungen zu vereinbaren.

Für die offene Fuge ergeben sich zwei theoretische Grenzfälle:

- Bauteiloberflächen berühren sich.
- Abstand der Bauteiloberflächen hebt den konstruktiven Zusammenhang auf.

Geschlossene Fugen unterliegen weiteren durch die Verbindungsmittel gegebenen Grenzen.

Die Geometrie der Fugen oder Verbindungen hat die Anforderungen aus zwei verschiedenen Bereichen zu erfüllen. Bauteilanschlüsse und Verbindungsteile sind so zu konstruieren und zu bemessen, daß

- die zugeordneten funktionalen Eigenschaften (z. B. Brandschutz, Schallschutz, Feuchteschutz usw.) gewährleistet sind; und über diese geometrische Entsprechung hinaus

- das erforderliche "Verbindungsspiel" für den Ausgleich von Maßabweichungen der Bauteile und der Montage gegeben ist.

Unter Fugentoleranz versteht man das Spiel, das bei Ausbildung einer Fuge auftreten kann/35/. Die Fugentoleranz ist im allgemeinen lediglich die Toleranz der horizontalen Dimension in "Bauteil-Längsrichtung", nicht des Fugenraumes für x, y und z. Damit ist die Fugentoleranz gleich der größten zulässigen Fugenbreite minus der kleinsten zulässigen Fugenbreite, also eine Streckenbeziehung ohne Lagebindung der Punkte. Je nach Lagebindung der Punkte größter und kleinster zulässiger Fugenbreite ergeben sich unterschiedliche Beziehungen zum Soll-Maß der Fuge. Unter Berücksichtigung dieser Tatsache, kann die Fugentoleranz noch keine eindeutige Rechengröße der Baupassungsermittlung sein.

Die Maßtoleranz der Fugenbreite ist eindeutig, wenn die Lagebindung der Punkte gegenüberliegender Fugenflächen sowie die Bedingungen punktlageändernder Einflüsse angegeben sind.

Die passungstechnischen Gefügearten ergeben sich aus der Zeitfolge des Fügens und aus dem Abstand der Montageteile:

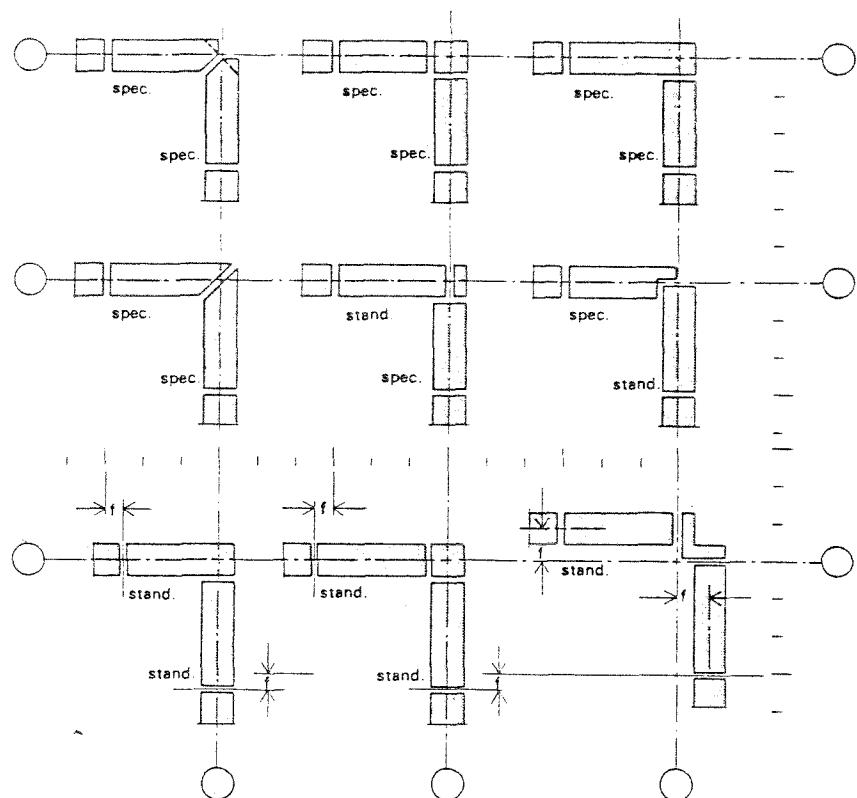
- 1) ohne Anbindung
- 2) mit einseitiger Anbindung mit Bundseite
- 3) mit zweiseitiger Anbindung
- 4) ohne Fuge (Berührung)
- 5) mit Fuge (Normalfall)
- 6) mit Zwischenraum (passungstechnisch als Übergröße Fuge zu bewerten)
- 7) mit Überdeckung

Die passungstechnischen Fügungsweisen entsprechen den vorgesehenen Gefügearten und ihrer Herstellung:

- 1) Anfügen - Aneinanderpassung
- 2) Einfügen - Ineinanderpassung
- 3) Zwischenfügen - Zwischeneinanderpassung

Zur Ermittlung der Paßtoleranz muß der untersuchte Konstruktion- bzw. Montageabschnitt eindeutig begrenzt sein. Der Bereich ist in Abhängigkeit von der Versetztechnologie festzulegen.

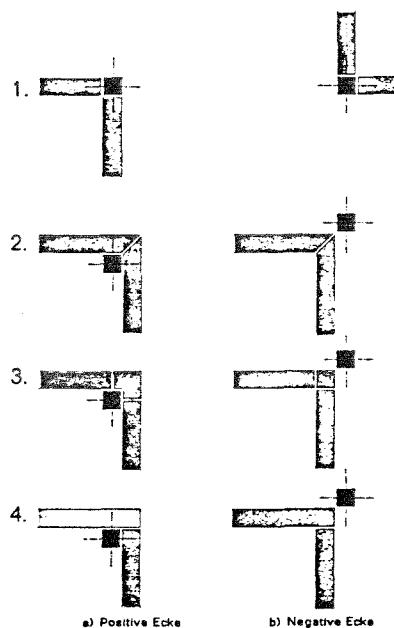
Bisher sind die Einflüsse der verschiedenen Parameter auf geometrische Eigenschaften und Beziehungen wenig bekannt. Basis der Berechnung von Maßbeziehungen sind vielfach theoretische Annahmen, die im praktischen Anwendungsfall eine von den Rechengrößen abweichende Wirkung auf die Baupassung zeigen.



Zuordnung zum Bezugssystem, Ecklösungen nach Nissen

Bild 4.1

Prinzipielle Zuordnung von Bauteilen zum Bezugssystem
Konsequenzen für Verbindungen an Eckpunkten
aus/107/



a) Positive Ecke

b) Negative Ecke

Bild 4.2

Beispiele für die Bauteilbeziehung der so genannten
positiven und negativen Ecke einer Außenwand
aus /45/

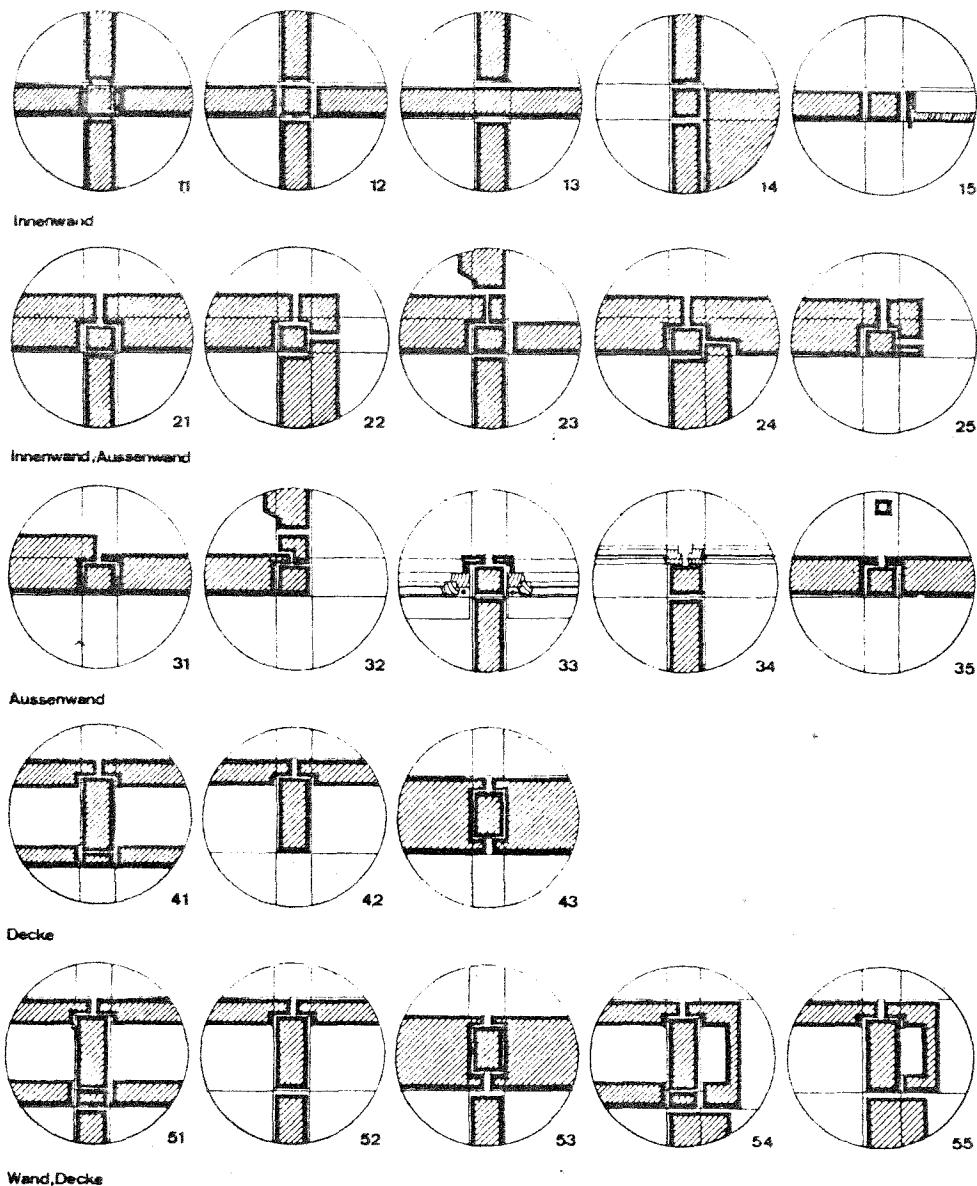


Bild 4.3
Geometrisch koordinierte Elementverbindungen im
erdgeschossigen Baukastenhaus
aus /41/

5. Statik

Bauteilverbindungen müssen die Erfordernisse der Standsicherheit erfüllen. Nach der statischen Wirkungsweise sind zu unterscheiden /45/:

- biegefeste Verbindungen, die Normal- und Querkräfte sowie Biegemomente übertragen;
- gelenkige Verbindungen, die nur Normal- und Querkräfte, aber keine Biegemomente übertragen;
- Fugen als Vertikal- und Lagerfugen zwischen Elementflächen, die Normal- und Querkräfte übertragen.

Bild 5.1 aus /110/ zeigt die 6 Freiheitsgrade zweier durch eine Fuge getrennter Bauteile; 3 Kraftkomponenten und 3 Momentenkomponenten.

Bei einer absoluten Verbindung werden alle 6 Komponenten übertragen. Ein solcher vollkommener Kraftschluß ist jedoch nur mit besonderem Aufwand herstellbar. Für die Übertragung nur einzelner Kraft- oder Momentenkomponenten ist sicherzustellen, daß diese mit ausreichender Sicherheit übertragen werden. Bewegungen aufgrund nicht gebundener Freiheitsgrade müssen unbehindert möglich sein.

Bei der Belastungsermittlung sind insbesondere die vorkommenden Bewegungen zu berücksichtigen /61/:

- Längenänderungen infolge von Temperaturänderungen, auch bei einem eventuellen Brandfall;
- Längenänderungen, die sich aus den Baumaterial-eigenschaften ergeben (Schwinden, Kriechen usw.);
- Bewegungen infolge von Lastwechseln;
- Bewegungen aufgrund dynamischer Beanspruchungen;
- Setzungen und Verdrehungen der Gründung.

Bei der statischen Untersuchung sind zu berücksichtigen:

Gebrauchszustand

Montagezustand

Bruchzustand.

Zwischen dem Aufbau des Tragsystems und der Ausbildung der Verbindung bestehen Wechselbeziehungen. Für Beispiele von Skelettkonstruktionen nennt /45/ folgende Möglichkeiten:

Biegesteife Verbindungen sollen nach Möglichkeit eingeschränkt werden. Die horizontale Aussteifung wird von Verbänden und Scheiben übernommen. Die Einspannung der Stützen ist für die Stabilität im Montagezustand sinnvoll und kann auch im Gebrauchszustand für die Aussteifung genutzt werden.

Träger und Dachbinder werden im allgemeinen gelenkig auf die Stütze aufgelegt. Als vertikale Komponente ist jedoch die horizontale Windkraft, die auf die Dach- und Deckenscheibe übertragen wird, aufzunehmen.

Die Entscheidung, ob ein Verband oder entsprechende konstruktive Aufwendungen für die Erzielung einer Scheibenwirkung wirtschaftlicher sind, hängt von den unterschiedlichen Bedingungen des jeweiligen Anwendungsfalles ab.

Das Bemühen um einen möglichst einfachen Kraftfluß in den Verbindungen führt zu Tragelementen, die nur in einer Richtung gespannt werden. Auf Durchlauf- und Rahmenwirkung wird verzichtet und die Tragelemente werden gelenkig gelagert.

Es liegt nahe, bei großformatigen Wandbauweisen die Tafeln zur Aussteifung des Gebäudes heranzuziehen. Dies führt jedoch zu dem Problem der Verbindung der einzelnen Tafeln zur Wandscheibe.

Gemäß DIN 1045:
Eine aus Fertigteilen zusammengesetzte Decke gilt als tragfähige Scheibe, wenn sie im endgültigen Zustand eine zusammenhängende ebene Fläche bildet, die Einzelteile der Decke in den Fugen druckfest miteinander verbunden sind und wenn die in der Scheibenebene wirkenden Lasten durch Bogen- oder Fachwerkwirkung zusammen mit den dafür bewehrten Randgliedern und Zugpfosten aufgenommen werden können. Die zur Fachwerkwirkung erforderlichen Zugpfosten können durch Bewehrungen gebildet werden, die in den Fugen zwischen den Fertigteilen verlegt und in den Randgliedern entsprechend Abschnitt 18 verankert werden.

Beispiele für statische Systeme der Verbindung von Außenwandtafeln und Stützen werden in /45/ gegeben.

Das statische Verhalten verschiedener Verbindungskonstruktionen und Verbindungsmittel wird in den Abschnitten 8 bis 12 dieses Querschnittsberichtes behandelt.

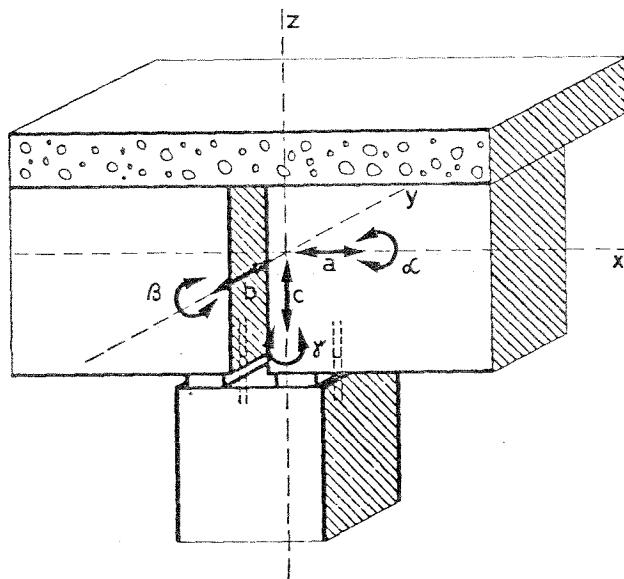


Bild 5.1

Zwei durch eine Fuge getrennte Bauteile weisen sechs Freiheitsgrade auf, drei Kraftkomponenten und drei Momentenkomponenten aus /110/

SYSTEM	l_1^m	l_2^m	h^m	HEBEZEUG	MONTAGE	VERBINDUNG
	5,0 bis 15,0	10,0 bis 15,0	9,0 bis 20,0	AUTOKRAN PORTALKRAN	VERTIKAL ABSTANDSWEISE	GELENKIG ODER BIEGESTEIF SCHRAUBEN SCHWEISSEN ORTBETON VORSPANNUNG
	5,0 bis 12,0	5,0 bis 10,0	15,0 bis 35,0	AUTOKRAN TURMDREH-KRAN	HORIZONTAL GESCHOSS-WEISE	GELENKIG SCHRAUBEN SCHWEISSEN
	5,0 bis 15,0		12,0 bis 50,0	TURMDREH-KRAN	HORIZONTAL	BIEGESTEIF SCHWEISSEN ORTBETON VORSPANNUNG

Bild 5.2

Tragsysteme bei Geschoßbauten im Industrie- und allgemeinen Hochbau
aus /45/

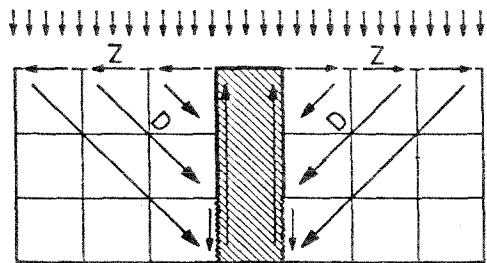


Bild 5.6
Die Scheibenwirkung
der Decken
aus /45/

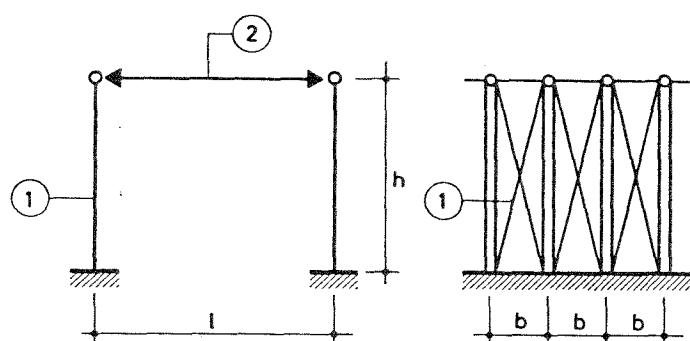
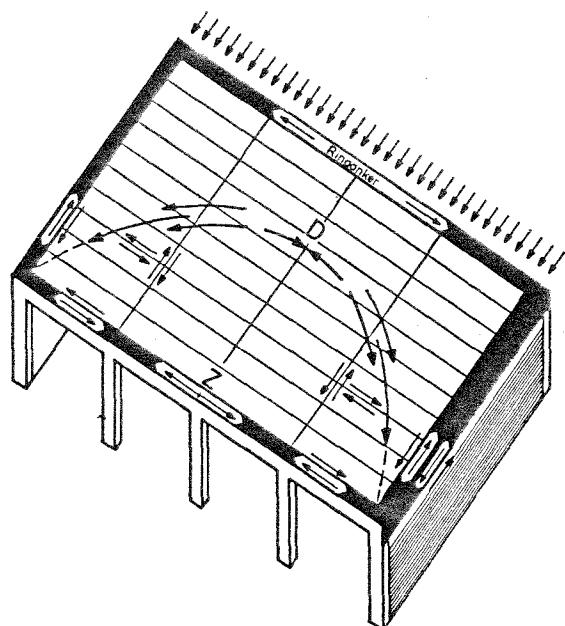


Bild 5.7
Das statische System bei
a) tragenden Vertikaltäfeln
①, die mit den Decken-
elementen ② und durch diese
miteinander gelenkig
verbunden sind
aus /45/

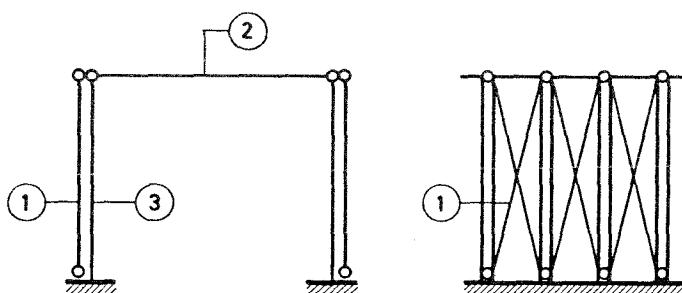


Bild 5.8
Das statische System bei
b) nichttragenden Verstei-
fungswänden ①, Riegel ②
und Stützen ③. Die Skelett-
konstruktion ist von der
Wand unabhängig
aus /45/

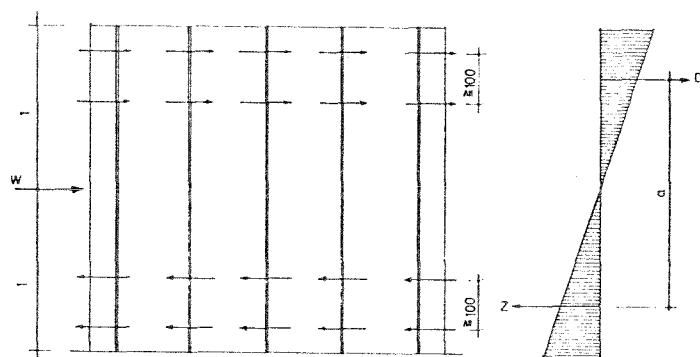


Bild 5.9
Verbindung von vertikalen Versteifungswänden mit der Stütze. Nach Möglichkeit soll der Lastangriff für die Stütze zentrisch sein aus /45/

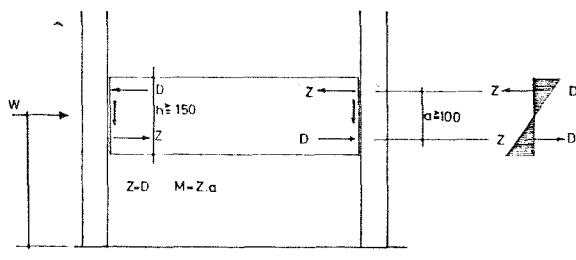


Bild 5.10
Verbindung zwischen Versteifungswand und Stütze mit zentrischer Kraftübertragung aus /45/

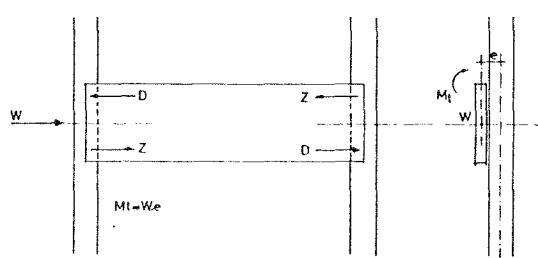


Bild 5.11
Verbindung von Versteifungswänden mit der Stütze bei exzentrischer Kraftübermittlung aus /45/

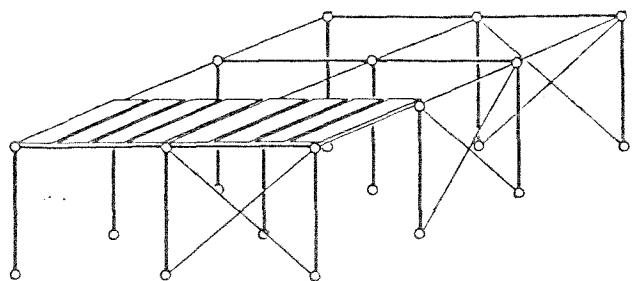


Bild 5.3
Statische Systeme für Hallen:
Gelenkige Rahmen, mit Windverbänden
ausgesteift, Dach als Scheibe
ausgebildet oder mit Windverbänden
ausgesteift
aus /110/

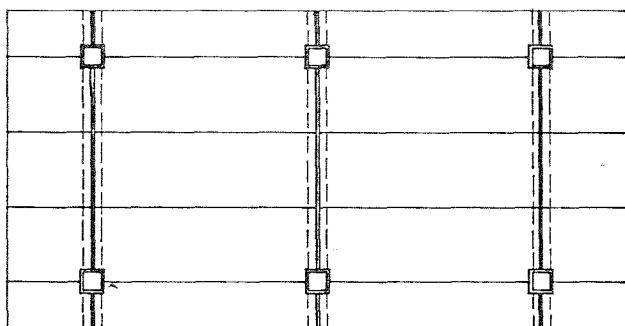


Bild 5.4
Deckenkonstruktion mehrgeschossiger
Skelettbauten: Einachsig gespannte
Deckenplatten auf Unterzügen
aufliegend
aus /110/

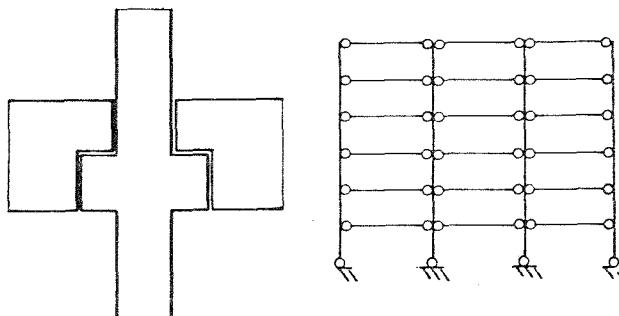
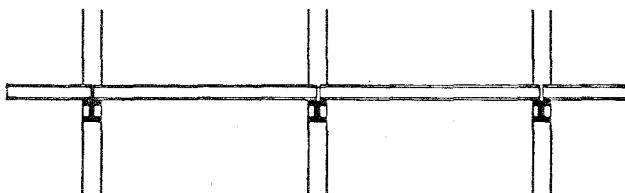
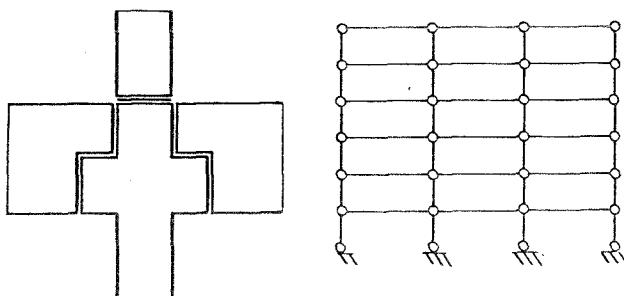


Bild 5.5
Statisches System für mehrge-
schossige Skelettbauten:
Durchlaufende Stützen mit gelenkig
angeschlossenen Unterzügen sind
in der Regel den gestoßenen
Stützen vorzuziehen
aus /110/



6. Bauphysik

Bauteilverbindungen sind so zu konstruieren, daß die sogenannten bauphysikalischen Eigen- schaften der Bauteile nicht wesentlich ungünstig beeinflußt werden. Bauteilverbindungen müssen je nach ihrer Lage im Gebäude bestimmte Anforderungen des Wärme-, Feuchte-, Schall- und Brandschutzes erfüllen.

Der erforderliche Wärmeschutz wird einerseits durch den Einbau von Wärmedämmstoffen an der Verbindungsstelle, andererseits durch dichte Fugen erzielt. Diese Dichtung muß kein volliger Abschluß sein, sondern berücksichtigt die Wirkung der Vorgänge der Wärmestrahlung, des Luft- und Feuchte austausches. In /11/ werden vielfältige Möglichkeiten entsprechend konstruierter Fugen zwischen Außenwandtafeln aus Stahlbeton dargestellt. Unter Bezug auf Ver- suche, insbesondere des norwegischen Baufor- schungsinstitutes in Oslo (Norges Byggefors- kningsinstitutt), werden die Zusammenhänge zwischen der Beanspruchung durch Regen und Wind und der Formgebung erläutert. Ein Konstruktions- beispiel zeigt Bild 6.1.

Die Zweckmäßigkeit bestimmter Verbindungs konstruktionen kann durch Bewitterungsversuche überprüft werden. Nach Möglichkeit sollen die natürlichen Wetterverhältnisse simuliert werden.

Auf die Luftschalldämmung einer Konstruktion wirken sich bereits geringfügige Undichthei- ten der Bauteilverbindungen ungünstig aus. Ständige Bewegungen erfordern den Einsatz anpassungsfähiger Verbindungsmitte, wie offen- poriger (PU-, ESTER-Schaumstoffe) oder ge- schlossenporiger Schaumstoffe (Moosgummi). Maßgebend für die Schalldämmung ist nach /28/ der spezifische Strömungswiderstand (angege- ben in Nsm^{-4}). Geschlossenporige Schaumstoffe besitzen hohe spezifische Strömungswiderstände, sind aber andererseits infolge höherer Steifig- keit nicht so gut anpassungsfähig an Uneben- heiten der Anschlußflächen. Bild 6.3 aus /28/ zeigt die schalldämmende Wirkung einer offen- porigen Schaumstoffdichtung mit Gummihautum- mantelung.

Durch eine entsprechende Formgebung der Ver- bindungskonstruktion lassen sich Schalldämm- werte ebenfalls verbessern. Bild 6.4 aus /28/ zeigt die Werte für eine Fuge ohne und mit Resonatorhohlraum.

Eine weitere Wechselwirkung zwischen Bauteil-
verbindung und Bauphysik entsteht aus der
Änderung physikalischer Bedingungen. Je nach
Lage der Bauteilverbindung im Gebäude ist mit
Bewegungen aufgrund nachfolgender Einflüsse
zu rechnen:

- Temperaturänderung
- Feuchteänderung
- Belastungsänderung (z. B. Verkehrs-, Schnee-,
Windlast)
- Bodenverformung (Setzung/Erdbeben)
- Materialveränderung (z. B. Kriechen und
Schwinden).

Änderungen der Fugenbreite aus Temperatur- und
Luftfeuchtigkeitsschwankungen veranschaulicht
Bild 6.5 aus /11/.

Obwohl Material-Kennwerte für die verschiedenen
Einflüsse vorliegen, ist eine wirklichkeitsnahe
Berücksichtigung aufgrund jeweiliger spezieller
Bedingungen und nicht genau erfaßbarer Über-
lagerung schwierig.

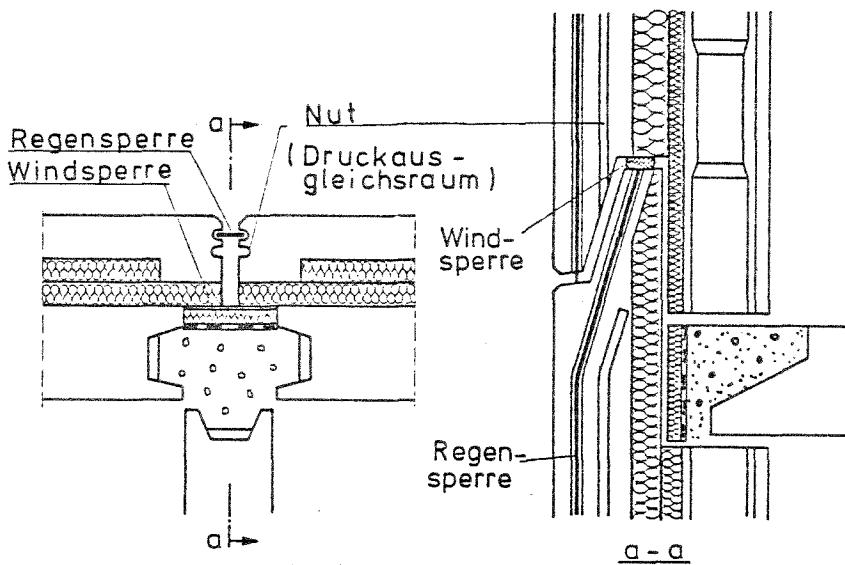


Bild 6.1
Belüftete Fugenkonstruktion in einer Beton-Sandwich-Wand.
Die Profilierungen sind direkt in den Beton geformt.
aus /12/

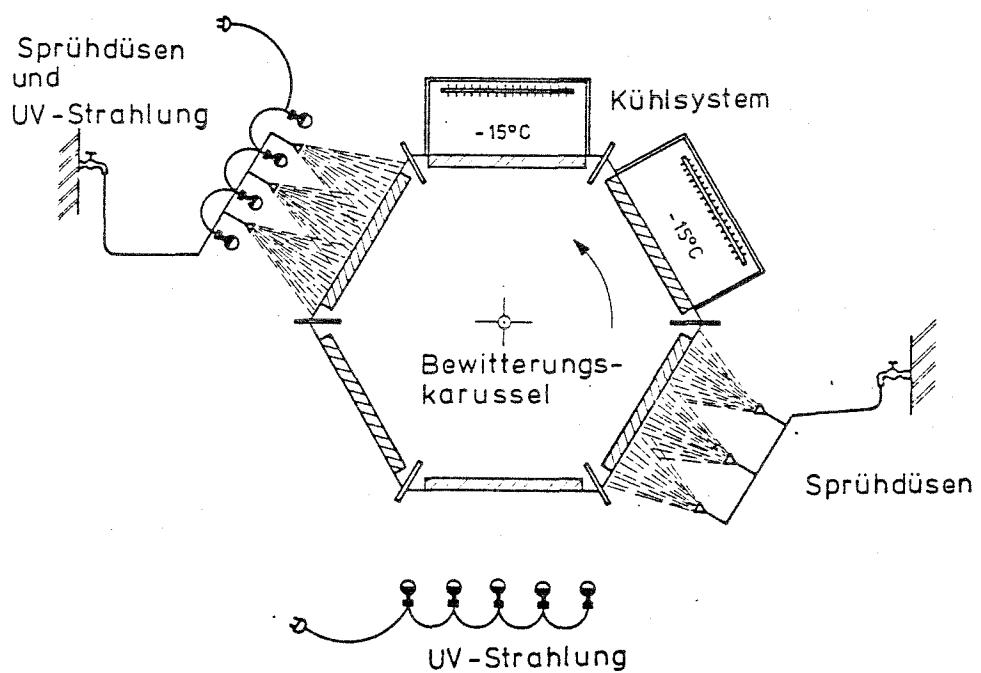


Bild 6.2
Bewitterungskarussell zur Überprüfung der Witterungs-
beständigkeit von Fugenkonstruktionen.
aus /12/

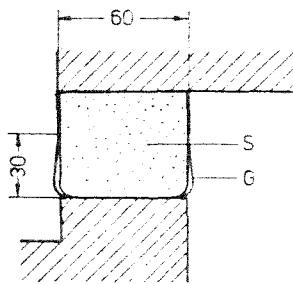


Bild 6.3

Schalldämmung einer Schaumstoffdichtung S mit Ummantelung mit Gummihaut G
 a: ohne Gummihaut, Anpreßkraft 22 kp/m
 b: mit Gummihaut, Anpreßkraft 2 kp/m
 c: mit Gummihaut, Anpreßkraft 5 kp/m
 M: Meßgrenze

aus /28/

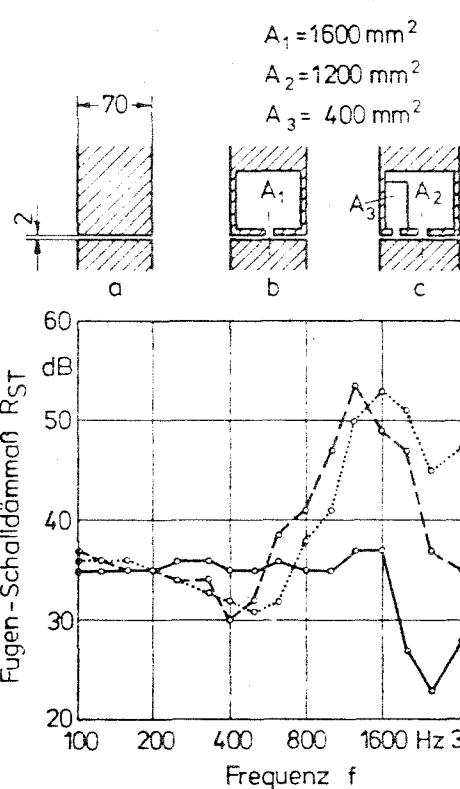
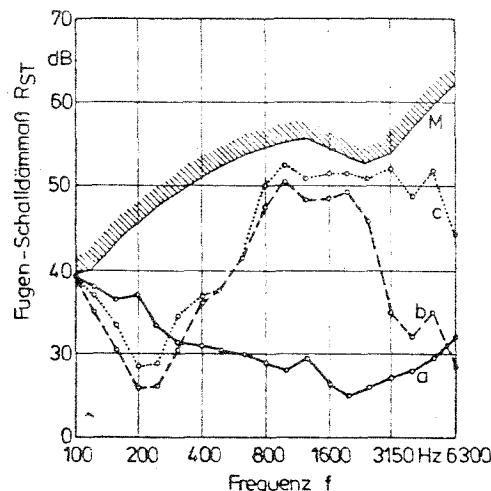


Bild 6.4

Schalldämmung von einer Fuge ohne und mit Resonatorhohlräumen (die Fugenabmessungen bleiben in jedem Fall gleich; A = Querschnittsfläche des Resonatorvolumens).

aus /28/

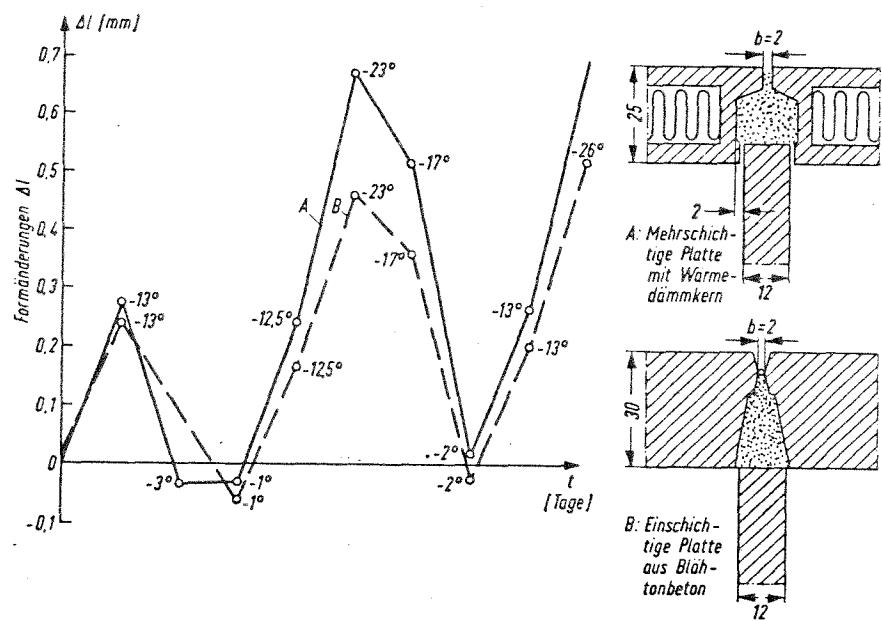


Bild 6.5
 Änderung der Fugenbreite zwischen den Wandplatten
 eines Seegebäudes, das Temperatur- und Luftfeuchtigkeits-
 schwankungen ausgesetzt ist.
 aus /11/

7. Herstellung

Zu verbindende Bauteile sollen so geformt sein, daß Lagerung, Stapelung und Transport ohne besonderes Beschädigungsrisiko möglich sind.

Eine Bauteilverbindung soll mit möglichst geringem Arbeits- und Zeitaufwand herstellbar sein. Der Arbeitsablauf soll nicht durch Wartezeiten oder durch mehrfach miteinander verflochtene Teilleistungen beeinträchtigt werden. Insbesondere ist die Verbindungsstruktion mit dem Montageverfahren abzustimmen. Aus örtlichem Montagebeginn, aus der Montagerichtung und der Bauteilfolge ergeben sich je nach Vorgehensweise unterschiedliche Bedingungen. Bild 7.1 zeigt am Beispiel von Unterdeckenelementen die Wechselwirkung zwischen Bauteilverbindung und Montageverfahren.

Verbindungsstellen sollen gut zugänglich sein. Die erforderlichen Arbeitsräume müssen berücksichtigt werden. Für die jeweils verwendeten Verbindungsmittel sind die werkzeugbedingten Mindestmaße zu gewährleisten.

Im Detail werden sehr unterschiedliche herstellungsbedingte Anforderungen gestellt. Die Beschaffenheit der Bauteile, die verwendeten Verbindungsmittel und Hilfseinrichtungen (Montageunterstützungen usw.) müssen bei der Entwicklung der Bauteilverbindung berücksichtigt werden.

Für die kraftschlüssige Verbindung von Stahlbetonfertigteilen werden in /123/ Empfehlungen gegeben. Ein Auszug hieraus veranschaulicht die vielfältigen Kriterien, deren Berücksichtigung einen rationellen Herstellungs vorgang begünstigt.

- Bewehrung, Verankerung müssen so angebracht werden, daß der Beton dazwischen eingefüllt und ausreichend verdichtet werden kann.
- Abschrägungen Werden Fertigteile unmittelbar auf andere aufgelegt, so sind die Kanten der Konsolen abzuschrägen, um deren Abplatzen zu vermeiden.
- Verbindung von Stahlteilen mittels Bolzen Es ist oft vorteilhaft, einen Teil der Bolzenlöcher als Schlitzloch auszuführen oder erst bei der Montage zu bohren.

- Maßangaben und Markierungen
Um eine schnelle und maßgerechte Montage zu ermöglichen, sind ausreichende Markierungen erforderlich.
- Ankerbolzen und Verankerungsstäbe
Bei mehreren Ankerbolzen oder Verankerungsstäben wird empfohlen, einen Bolzen (Verankerungsstab) höher herausragen zu lassen, um den Einbau des Fertigteils zu erleichtern. Noch besser ist es, alle Bolzen einer Gruppe unterschiedlich lang zu wählen. Dabei muß auch der kürzeste Bolzen lang genug sein, um eventuell auftretende Maßabweichungen überbrücken zu können.
- Mörtel- oder Betonfugen
Die Erhärtung des Mörtels (Ortbeton) ist temperaturabhängig. Vor allem im Winter können bei der Montage Sondermaßnahmen erforderlich werden, wie z. B. die Verwendung eines hochfesten oder früh hochfesten Zements, Beheizen des Mörtels oder Betons oder Beheizen der zu verbindenden Fertigteile.

Für das Füllen der Fugen kommen verschiedene Möglichkeiten in Betracht:

Waagerechte schmale Fugen mit 10 - 40 mm Fugenbreite können durch Unterfüttern mit einem erdfreudigen Sand-Zement-Mörtel gefüllt werden oder auch durch Ausgießen mit einer fließfähigen Zement-Wasser-Suspension, der ein Quellmittel zugesetzt wird.

Waagerechte weite Fugen mit mehr als 150 mm Fugenbreite können mit Rüttelbeton bis auf einen Spalt von 20 - 40 mm gefüllt werden. Wenn das Schwinden zum größten Teil abgeklungen ist, wird der verbleibende Spalt mit einem erdfreudigen Sand-Zement-Mörtel ausgefüllt. Eine andere Möglichkeit ist, eine solche Fuge in einem Arbeitsgang mit Spritzbeton auszufüllen.

Bei waagerechten Fugen in Verbindung mit nach oben führenden Hohlräumen für Verankerungsstäbe wird empfohlen, die Fuge zuerst nach einem der oben beschriebenen Verfahren und danach die Hohlräume zu füllen.

Bei waagerechten Fugen in Verbindung mit nach unten führenden Hohlräumen für Verankerungsstäbe müssen zuerst die Hohlräume gefüllt werden und danach die Fuge nach einem

der oben genannten Verfahren. Die Fuge kann eventuell auch gleichzeitig mit den Hohlräumen vergossen werden.

Senkrechte schmale Fugen von 20 - 40 mm Breite können mit einem erdfeuchten Sand-Zement-Mörtel gefüllt werden.

Senkrechte weite Fugen von mehr als 120 mm Fugenbreite können mit Rüttelbeton gefüllt werden. Es ist auch möglich, sie mit Spritzbeton auszufüllen. Zur Haftverbesserung sind die Kontaktflächen der Fertigteile vor dem Betonieren mit einer Haftschiicht, z. B. aus Epoxydharz, zu versehen.

- Hohlräume für Verankerungsstäbe
Nach oben führende Hohlräume können entweder durch Verpressen oder Ausgießen mit einem plastischen (Sand-) Zement-Mörtel gefüllt werden. Der Zusatz einer Einpreßhilfe wird empfohlen.

Nach unten führende Hohlräume können ebenfalls durch Einpressen oder Ausgießen gefüllt werden. Wenn die Hohlräume gebohrt sind, soll entweder zur Haftverbesserung dem Mörtel eine Kunstharzdispersion zugesetzt werden oder es ist ein mit Sand oder Quarzmehl gefüllter Epoxydharzmörtel zu verwenden. Das Füllen der Hohlräume darf erst kurz vor dem Einbringen der Verankерungsstäbe erfolgen.

- Schweißen von Stahlteilen
Beim Schweißen von mit Stahl verstärkten Flächen muß vermieden werden, daß in den hinter diesen Stahlteilen befindlichen Beton zuviel Wärme eindringt. Die Schweißnähte sind deshalb aus kurzen Abschnitten so aufzubauen, daß jeweils erst dann eine weitere Schweißnaht gelegt wird, wenn die benachbarte auf Handwärme abgekühlt ist. Die Schweißnaht muß auf jeden Fall vor der Kante der Stahlplatte oder des Winkelprofils enden. Im übrigen wird auf geltende Vorschriften und Richtlinien hingewiesen.

- Schweißen von Bewehrungsstäben
Schweißstöße von Bewehrungsstäben in einer Verbindung müssen möglichst gleichwertig sein. Es muß deshalb darauf geachtet werden, daß sämtliche Schweißstöße die gleichen Abmessungen haben. Außerdem ist für eine gute Zugänglichkeit der Schweißstellen zu sorgen. Auf DIN 4099 - Schweißen von Betonstahl - wird verwiesen.

Analog zu diesen Empfehlungen für die Herstellung kraftschlüssiger Verbindungen von Stahlbetonfertigteilen sind im Literaturnachweis zu diesem Querschnittsbericht entsprechende Beiträge und Normen über weitere Verbindungskonstruktionen aufgeführt.

KOMBINATIONSMÖGLICHKEITEN der Montagerichtungen für Unterdeckenschlußelemente		Montagerichtung Z - Achse		Montagerichtung Y - Achse		
		Vertikal- montage von	Vertikal- montage von	Horizontal- montage	Schräg- montage	Schräg- montage + Rückver- schiebung
Montagerichtung Z - Achse	Vertikalmontage von unten	=	✗	✗	● ●	● ●
	Vertikalmontage von oben	✗	=	✗	✗	✗
Montagerichtung X - Achse	Horizontalmontage	✗	✗	●	●	●
	Schrägmontage	● ●	✗	●	✗	✗
	Schrägmontage + Rückverschiebung	● ●	✗	●	✗	✗

Legende:

- Kombination bei dreiseitiger Anbindungs möglichkeit (beim vierseitig gebundenen Anschlußelement - Sonderlösung)
- Kombination bei vierseitiger Anbindung möglich
- = Identische Montagerichtung
- ✗ Kombination nicht möglich

Bild 7.1
Beziehungen zwischen Verbindungsprinzip und
Montageablauf am Beispiel Unterdeckeneinbau

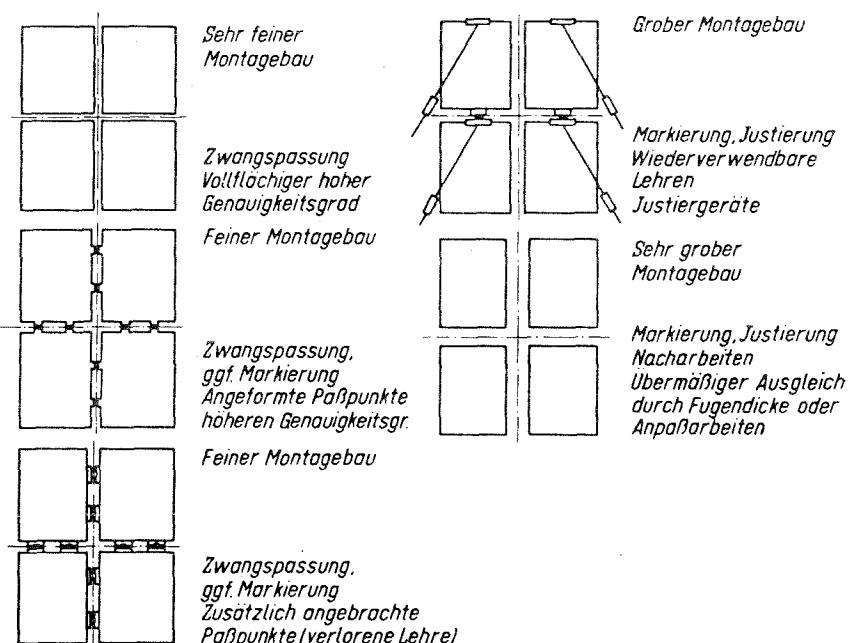


Bild 7.2
Zusammenhang zwischen Verbindungskonstruktion und
Montageverfahren hinsichtlich der Passung
aus /35/

8. Tragkonstruktion - Verbindungen zwischen tragenden Bauteilen

Die Verbindungen zwischen vorgefertigten Teilen werden in der Literatur vorwiegend "kraftschlüssige Verbindungen" genannt.

In /110/ werden die wichtigsten Prinzipien kraftschlüssiger Verbindungen wie folgt zusammengefaßt:

- Der Kraftfluß in den Verbindungen soll möglichst einfach sein;
- Vorfabrizierte Bauwerke sind so zu konzipieren, daß möglichst wenig kraftschlüssige Verbindungen erforderlich sind;
- Kraftschlüssige Verbindungen sind Zonen von Kraftkonzentrationen. Diese Kräfte müssen nicht nur in den Verbindungen übertragen, sondern auch in die angrenzenden Bauteile eingeleitet werden können;
- Kraftschlüssige Verbindungen müssen im Montage-, im Gebrauchs- und im Bruchzustand funktionsfähig sein;
- Kraftschlüssige Verbindungen sind praktisch immer Bereiche, in denen Maßungenauigkeiten auszugleichen sind;
- Kraftschlüssige Verbindungen haben meistens andere Materialeigenschaften als die Bauteile, welche sie zusammenschließen.

In der entsprechend gekennzeichneten Literatur (vergleiche Literaturzusammenstellung zu diesem Querschnittsbericht) werden eine Vielzahl von Konstruktionsvarianten für die Verbindung von tragenden Bauteilen beschrieben.

Im wesentlichen sind dies Verbindungen zwischen:

Fundament - Stütze

Fundament - Wand

Wand - Wand

Stütze - Träger

Stütze - Decke

Wand - Träger

Träger - Decke

Wand - Decke

Decke - Decke

In /5/ werden die Grundlagen für kraftschlüssige Verbindungen, bezogen auf die Verbindungsmitte, ausführlich dargestellt:

- Verbund zwischen Ortbeton und Fertigteil
- unbewehrte Mörtelfuge
- Klebeverbindung
- Schweißverbindung von Bewehrungsstahl
- Schlaufenstoß
- Gummilager.

Die Anwendung von Dübeln für kraftschlüssige Verbindungen wird in /112/ behandelt. Wegen der höheren Anforderungen ist der Einsatz von Dübeln für tragende Konstruktionen durch Zulassungen geregelt worden. Die meisten Fälle der Praxis weichen jedoch von den Bedingungen der Zulassungen ab, so daß ein Einzelnachweis erforderlich wird, der jedoch meist umständlich ist und nicht immer Einblick in das Tragverhalten bietet. Es wird vorgeschlagen, die Einschränkungen der Zulassungen durch einen verfeinerten Bruchsicherheitsnachweis (Dübelstatik) und eine klare Festlegung der Anforderungen an Planung und Ausführung (Ablaufregelung) zu lockern.

Die Entwicklung einfacher und mit einem rationellen Montageablauf verträglichen Verbindungsmittel ist insbesondere Gegenstand laufender und abgeschlossener Forschungsvorhaben. Einfache Schraubverbindungen - Stahlbau /83/. Verbindungskonstruktionen bei Mischbauweisen /55/.

9. Ausbau

Innerhalb der Bauteilgruppen Außenwand, Innenwand, Unterdecke und Fußboden sind bei Bauteilen mit einem hohen Fertigkeitsgrad spezielle systeminterne Verbindungen entwickelt worden. Verbindungsform und Verbindungsmittel sind auf die Bedingungen der wesentlichen Anwendungsfälle des Produktes ausgerichtet, da eine Kombination unterschiedlicher Produkte innerhalb einer Gruppe nicht üblich ist. Beispiele zeigt Bild 9.1.

Anforderungen der rationellen Montage und der Bauphysik sind wesentliche Kriterien der Gestaltung.

Konstruktionen aus Halbzeugen sind für die Anwendung unterschiedlicher, auch handwerklich herstellbarer Verbindungen offen. Beispiele zeigt Bild 9.2.

Zwischen den Bauteilgruppen Innenwand, Unterdecke und Fußboden hat die Forderung nach Austauschbarkeit aufgrund möglichen Nutzungswandels und der vielfach unterschiedlichen Haltbarkeitszeiträume die Entwicklung leicht lösbarer Verbindungen gefördert. Geometrisch ist die Kombinationsfähigkeit unterschiedlicher Fabrikate im allgemeinen gewährleistet. Hohe Anforderungen des Schall- und Brandschutzes und diesbezügliche Prüfverfahren, die eine Einbeziehung der Bauteilverbindungen verlangen, machen eine spezielle gegenseitige Abstimmung der Verbindungsformen und Verbindungsmittel notwendig. Die Varianten für den Anschluß einer Innenwand an eine Unterdecke des Bildes 9.3 zeigen dies deutlich.

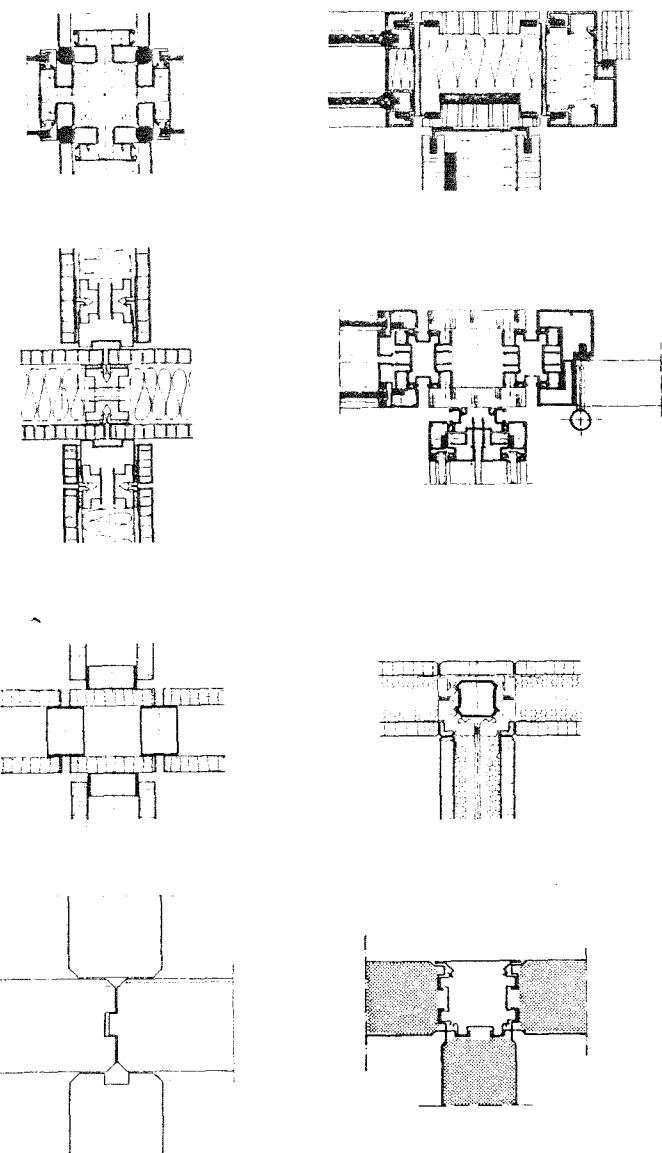


Bild 9.1
Systeminterne Verbindungskonstruktionen
Kreuz- und T-Anschlüsse umsetzbarer Innenwände

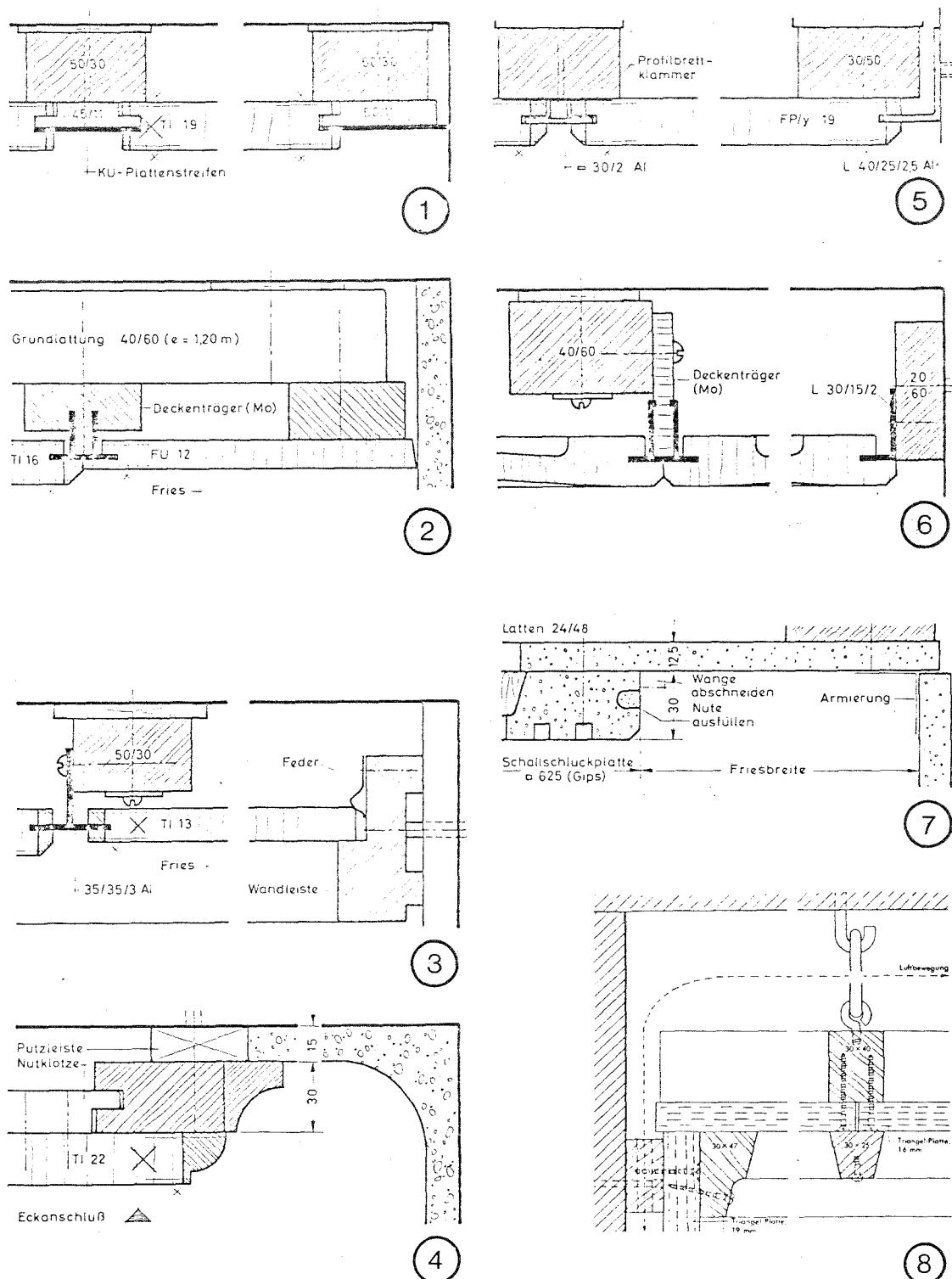


Bild 9.2
Beispiele für handwerkliche Verbindungskonstruktionen
Unterdecke - Decke - Wand

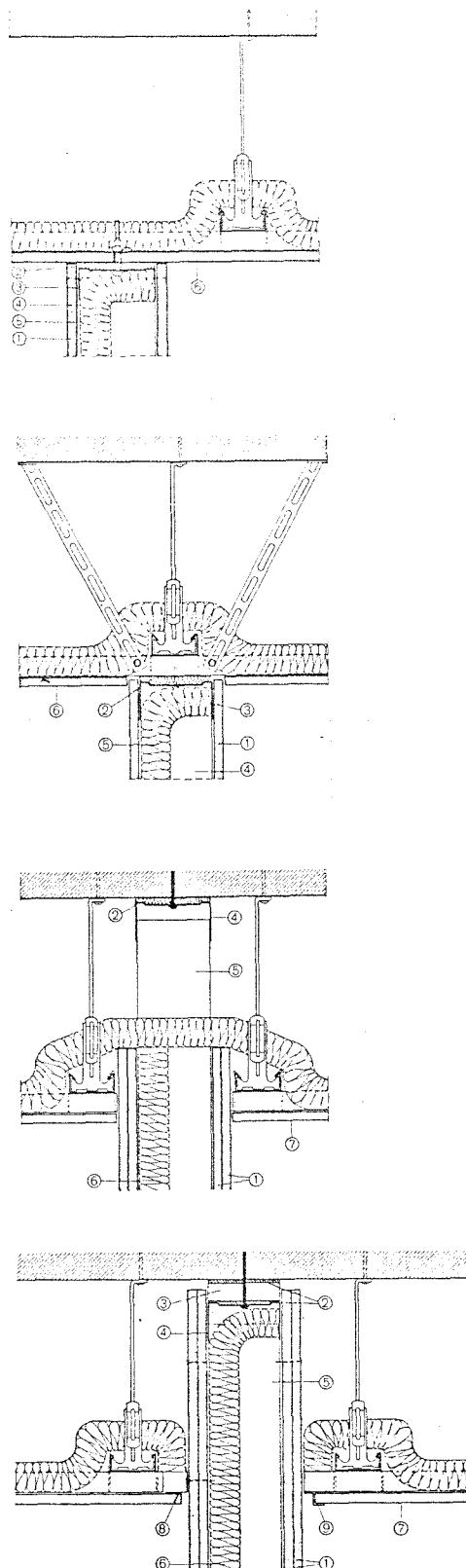


Bild 9.3
Beispiele für unterschiedliche Verflechtung
der Verbindung von Innenwand- und Unterdecken-System

10. Tragkonstruktion - Ausbau

Ausbausysteme sind überwiegend so konzipiert, daß ihre Stabilität erst durch die Verbindung mit der Tragkonstruktion erreicht wird.

AUSSENWAND

eingestellte Außenwand

- zwischen Wand- oder Stützenflächen und Deckenflächen
- zwischen Deckenflächen und an Wand- oder Stützenaußenflächen
- zwischen Deckenflächen und an Stützeninnenflächen
- zwischen Deckenflächen und mit Abstand zu Wand- oder Stützenaußenflächen
- zwischen Deckenflächen und mit Abstand zu Stützeninnenflächen

vorgehängte Außenwand

- zwischen Wand- oder Stützenflächen und an Deckenseitenflächen oder Randträger
- an Wand- oder Stützenaußenflächen und an Deckenseitenflächen oder Randträger
- mit Abstand zu Wand- oder Stützenaußenflächen und an Deckenseitenflächen oder Randträger

INNENWAND

- einteilige Innenwand - raumbreit und raumhoch
Beispiele: monolithische Elemente aus Beton; einteilige Elemente in Holztafelbauart.
- mehrteilige Innenwand - raumhohe Streifen
Beispiele: vertikale Elemente als monolithische oder mehrschichtige Konstruktionen;
Ständer-, Riegelkonstruktionen mit Beplankung oder Füllung;
horizontal bewegliche Schiebe- oder Faltwände;
raumhohe Schrankwände.
- mehrteilige Innenwand - raumbreite Streifen
Beispiele: horizontale Elemente als monolithische oder mehrschichtige Konstruktionen;
- mehrteilige Innenwand - kleinformatige Teile

UNTERDECKE

- leichte Deckenbekleidungen

Diese bestehen aus einer flächenbildenden Decklage und einer Unterkonstruktion, die unmittelbar an der tragenden Decke befestigt ist.

- Unterdecken

Diese bestehen aus einer flächenbildenden Decklage und einer Unterkonstruktion, die von der tragenden Decke abgehängt sind.

Die Unter- und Abhängekonstruktionen sind im allgemeinen anpassungsfähige Systeme, die für unterschiedliche Decklagen geeignet sind.

Die Anschlußbeziehungen zwischen den Bauteilgruppen des Ausbaues und der Tragkonstruktion zeigt Bild 10.1.

Befestigungsmittel werden in Abschnitt 12. des Querschnittsberichtes behandelt.

Neben einer ausreichenden Befestigung ist durch die Verbindungskonstruktion der Ausgleich von Maßabweichungen und Bewegungen der Tragkonstruktion zu gewährleisten.

Zulässige Abmaße sind in Toleranz-Normen festgelegt. Mindestens diese müssen von der Verbindungs- konstruktion aufgenommen werden können.

Bild 10.2 und 10.3 enthalten zulässige Lage- und Gestaltabweichungen (Ebenheitsabweichungen) für die möglichen Anschlußflächen.

Systematische Abweichungen sind in diesen zulässigen Abmaßen nicht enthalten, sondern müssen zusätzlich berücksichtigt werden.

Ebenheitsabweichungen werden durch entsprechend anpaßbare Formteile ausgeglichen. Der notwendige Ausgleich ist in Wechselbeziehung zu den Anforderungen (z.B. Luft-, Schalldurchlässigkeit) zu sehen.

Die Bilder 10.4 und 10.5 zeigen für verschiedene Innenwandanschlüsse unterschiedliche Größen für den Ausgleich von Lageabweichungen, Ebenheitsabweichungen und für die Aufnahme ständiger Bewegungen. Das Hauptproblem beweglicher Anschlüsse liegt in der Haltbarkeit der Verbindungsmittel (Federn, elastische Dichtungsmassen usw.) gegenüber Wechselbeanspruchungen.

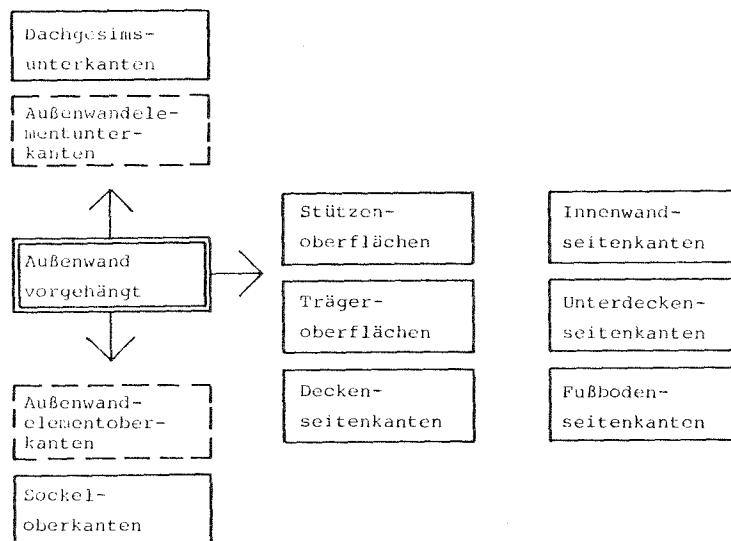
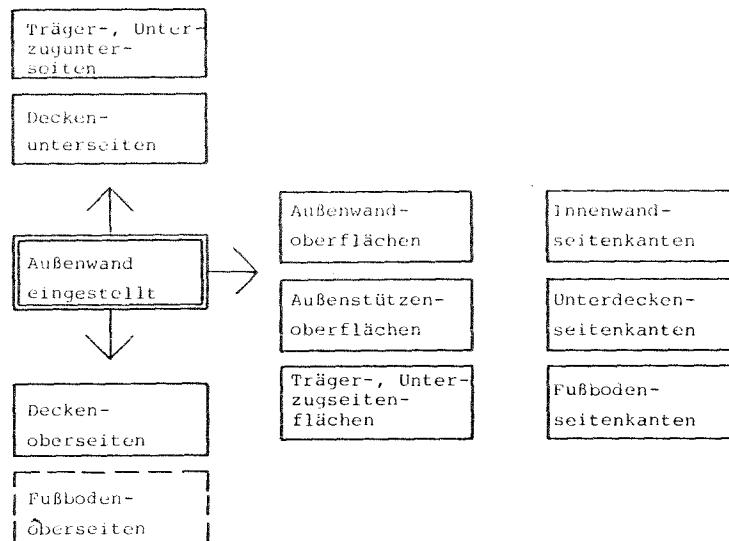


Bild 10.1
Anschlußbeziehungen zwischen Bauteilgruppen

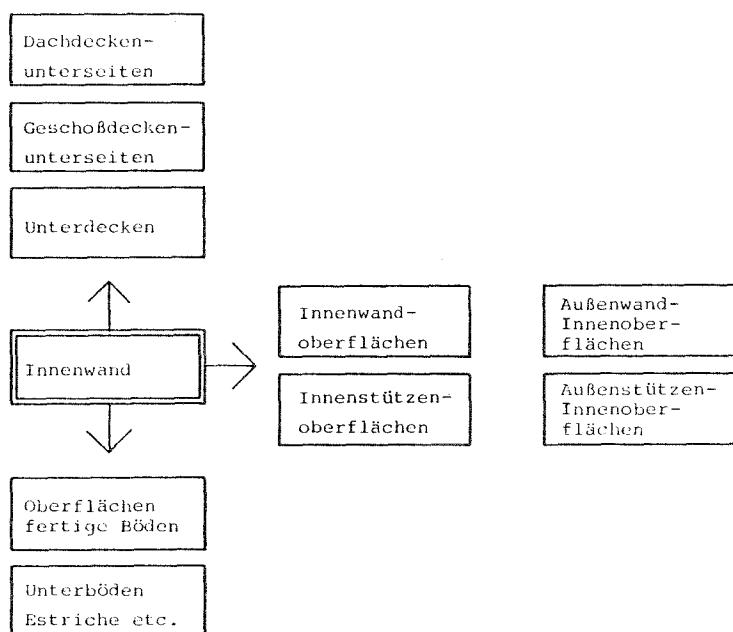
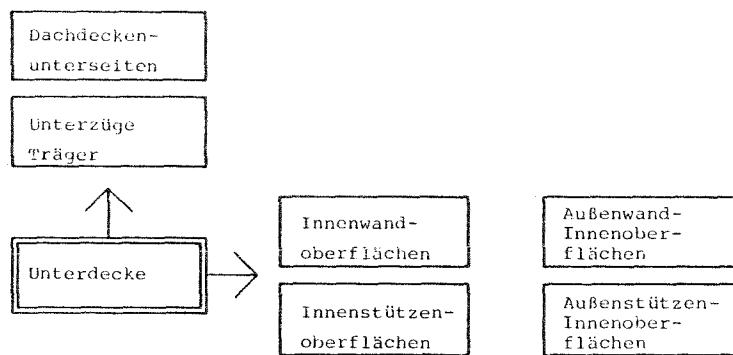


Bild 10.1
Anschlußbeziehungen zwischen Bauteilgruppen

Tabelle 1 Zulässige Abmaße für Bauwerksumsätze

Zeile	Bezug zum Bauwerk	zulässige Abmaße (mm bei Sollmaßen)				
		bis 3 m bis 6 m	über 3 m bis 15 m	über 6 m bis 15 m	über 15 m bis 60 m	über 60 m
1	Waagerechte Maße des Bauwerks (Länge, Breite), Bezugslinien, Bezugsmasse	-	± 12	± 16	± 20	± 30
2	Lotrechte Maße des Bauwerks, Podesthöhen, Geschäftshöhen	± 12	± 16	± 20	± 30	± 30
3	Waagerechte Maße (Länge, Breite) zwischen Wänden und Stützen	± 12	± 16	± 20	± 30	-
4	Höhe von Räumen, auch unter Balken und Unterzügen	± 20	± 20	± 30	-	-
5	Öffnungen mit nicht oberflächenfertigen Leibungen	± 12	± 16	± 20	-	-
6	Öffnungen mit oberflächenfertigen Leibungen	± 10	± 12	± 16	-	-

Bild 10.2
Tabelle aus DIN 18202 E

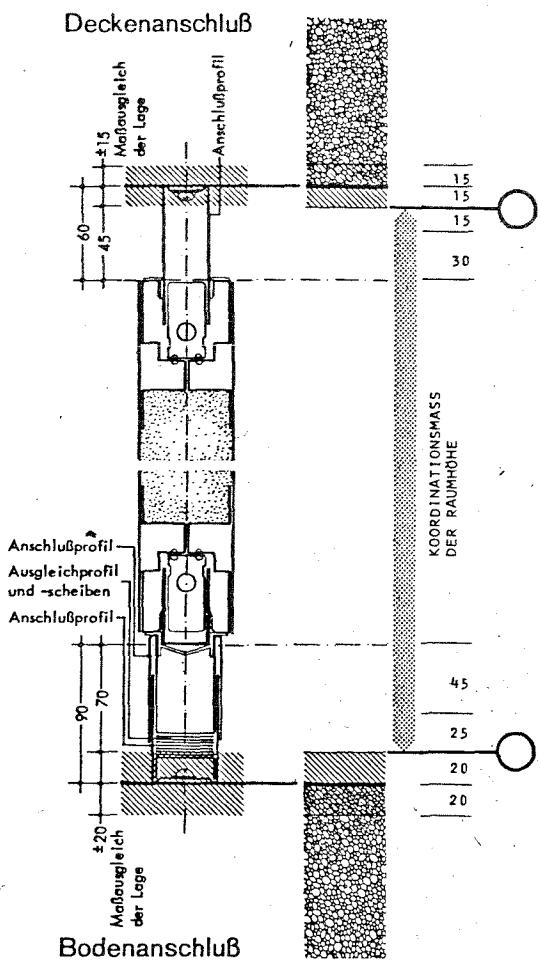
Tabelle 3 Maßtoleranzen für die Oberflächen von Decken und Fußböden

Zeile	Anforderung	Maßtoleranzen (mm) bei Abstand der Meßpunkte (m)					
		bis 0,3 bis 0,6	über 0,3 bis 1,5	über 0,6 bis 3	über 1,5 bis 6	über 3 bis 6	über 6
1	Nichtflächenfertige Oberseiten von Decken, Unterbeton und Unterböden	10	12	14	16	20	24
2	Nichtflächenfertige Oberseiten - wie Zeile 1 - mit erhöhten Anforderungen, z.B. zur Aufnahme von schwimmenden Estrichen, Industrieböden oder Plattenbelägen	4	6	8	10	12	14
3	Estriche, Plattenbeläge mit rauher Oberfläche	2	4	6	8	10	12
4	Bodenbeläge mit glatter Oberfläche, z.B. gespachtelte, gegossene u. geklebte Oberbeläge, Platten mit geschliffener Oberfläche	1	2	4	6	8	12

Tabelle 4 Maßtoleranzen für Wandflächen und Deckenunterseiten

Zeile	Anforderung	Maßtoleranzen (mm) bei Abstand der Meßpunkte (m)					
		bis 0,3 bis 0,6	über 0,3 bis 1,5	über 0,6 bis 3	über 1,5 bis 6	über 3 bis 6	über 6
1	Nichtflächenfertige Wände (Mauerwerk, Beton), Unterseiten von Rohdecken	8	10	12	14	16	20
2	Flächenfertige Wände, Unterdecken, Sichtbeton, Sichtmauerwerk, Wand- und Deckenbekleidungen	4	6	8	10	12	16
3	Geputzte u. plattierte Wände, geputzte Deckenunterseiten, Wand- u. Deckenbekleidungen, jedoch mit erhöhten Anforderungen	2	4	6	8	10	12

Bild 10.3
Tabelle aus DIN 18202 E



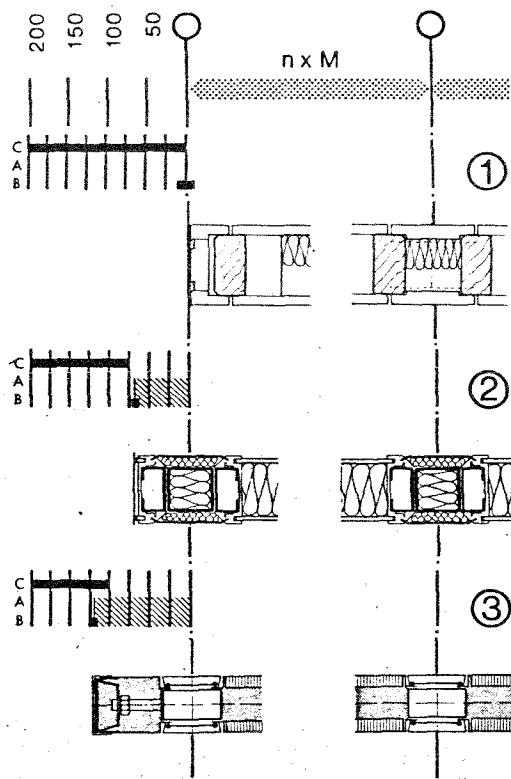
Die Verbindungskonstruktionen der Einbauteile müssen Maßabweichungen der Anschlußflächen der Einbauräume ausgleichen.

Maßabweichungen können die Lage und die Gestalt der Anschlußflächen betreffen.

Das Bild zeigt beispielhaft den Ausgleich von Maßabweichungen der Lage der Decken- und Bodenflächen durch die Anschlußkonstruktionen der Innenwand.

Werden die für Lageabweichungen vereinbarten Passungszonen eingehalten, so sind die funktionsfähige Verbindung der Teilsysteme und der reibungsloser Ein- und Ausbau gewährleistet.

Bild 10.4



Umsetzbare Innenwände systemexterne Wandanschlüsse

Beispiele für die geometrischen Eigenschaften von Verbindungskonstruktionen ohne Anpassung der Wandbauteile (letztes Rasterfeld Standard-Bauteil)

Beispiel

1 2 3

A Anpaßmaß der Verbindungskonstruktion in mm

0 70 120

B Ausgleichsmaß der Verbindungskonstruktion in mm

± 15 ± 2 ± 5

C Ausgleich durch zusätzliche Anpaßteile ab ... mm

0 75 100

Die Vereinheitlichung und Klassifikation der Geometrie systemexterner Verbindungskonstruktionen ist Voraussetzung für den vom speziellen Produkt unabhängigen Austauschbau.

Bild 10.5

11. Material/Baustoff

Im Rahmen dieses Querschnittsberichtes ist es nicht möglich, die vielfältigen material- und stofftechnischen Fragen der Verbindungs- mittel umfassend zu behandeln.

Die gesichteten Beiträge betreffen Verbindungs- mittel mit unterschiedlichster Aufgabenstellung.

- Befestigungsmittel (z.B. Anker, Nagel, Dübel, Schraube, Schweißverbindung, Kleber usw.)
- Haltemittel (z.B. Federn, Unterlagen, Hülsen, Nocken usw.)
- Dichtungsmittel (z.B. Massen, Kitte, Schäume, Bänder usw.)
- Abdeckmittel (z.B. Leisten, Profile usw.)

Befestigungs- und Haltemittel, die Anforderungen der Sicherheit zu erfüllen haben, werden im Abschnitt 12 des Querschnittsberichtes behandelt.

Ein großer Teil der Untersuchungen betrifft die Materialien für Dichtungen. Ein Hauptanwendungsbereich sind Dichtungsmassen für Außenwandfugen. Die in DIN 18540 T 1 bis T 3 aufgenommenen Erkenntnisse der Materialforschung haben die Funktionssicherheit ausgeführter Fugendichtungen wesentlich verbessert. Schäden sind i.a. weniger auf die Dichtstoff-Eigenschaften sondern auf Verarbeitungsfehler und die mangelnde Verträglichkeit mit den Materialeigenschaften der Bauteilflächen zurückzuführen. Dies gilt z.B. bezüglich haftungsfeindlicher Entschalungsmittel und der Verträglichkeit mit Anstrichen./4/.

Für die Dichtung breiterer Fugen und stärkerer Beanspruchung durch Bewegungen werden Dichtungs- bänder ("Membranedichtungen") eingesetzt. Geeignete Materialien werden in /4/ beschrieben.

Klebeverbindungen haben neben den herkömmlichen Anwendungen der Flächenverklebung von Belägen und Schichten auch Bedeutung die Verbindung von Konstruktionsteilen erlangt. Der Herstellungs- aufwand ist bei Klebeverbindungen i.a. geringer als bei anderen Verbindungstechniken. Hauptziele derzeitiger Untersuchungen sind die Ausschaltung möglicher Gesundheitsschädigung durch die ver- wendeten Kleber und die Herstellung der erforder- lichen hohen Genauigkeit und qualitativen Beschaf- fenheit der zu verklebenden Flächen unter Bau- stellenbedingungen.

Für Verbindungselemente des Stahlbaues der Korrosionsschutz material- und stofftechnisch zu lösen. Gemäß DIN 100 erhalten die Berührungsflächen eine entsprechende Beschichtung. Auf die Wechsel- beziehungen zwischen erforderlichen Reibbeiwert und Beschichtung wird in /63/ eingegangen.

Eine besondere Schwierigkeit bildet die Krafteinleitung aus den Verbindungsmitteln in die Bauteile bei ungünstiger Verträglichkeit stofflicher Eigenschaften. So kann die Festigkeit von Strukturschaum- und Sandwichbauteilen in vielen Fällen nur ausgenutzt werden, wenn entsprechende Krafteinleitungselemente vorgesehen werden. Entwicklungen für PUR-Schaumteile enthält /87/.

12. Befestigungsmittel

Bei den Befestigungsmitteln können zwei Gruppen unterschieden werden:

- Stoffschlüssige Verbindungen durch Schmelz-, Fließ- und Diffusionsprozesse;
- Befestigungsmittel mit Kraft- und Formschluß durch Formgebung und/oder Verformung.

Verfahren zur Herstellung stoffschlüssiger Verbindungen sind Schweißen, Löten und Kleben. Für hochbeanspruchte Klebeverbindungen ist die Kenntnis der Adhäsionsbeständigkeit, des Festigkeits- und Deformationsverhaltens wesentlich.

Von besonderer Bedeutung ist die Wirkung schädigender Umwelteinflüsse. Wesentliche Forschungsarbeiten und für das Bauwesen verwertbare Erkenntnisse liegen aus dem Bereich des Metallbaues vor. /9/. Die Bestimmung der Grund-Festigkeiten von Klebeverbindungen bei einfacher und zusammengefügter Beanspruchung wird in /23/ ausführlich behandelt.

Für kraftschlüssige Klebeverbindungen im Betonbau finden vorwiegend Reaktionsharze Anwendung. /52/,/70/. Auch für die Herstellung von Verbundkörpern aus Beton und Stahl (Aufklebungen, Bewehrungen) werden diese eingesetzt.

Befestigungs- und Verankerungsmittel mit Kraft- und Formschluß sind vorwiegend:

- Rippen bzw. Profilierungen bei Drähten und Stäben im Stahlbeton- und Spannbetonbau;
- Niete und Schrauben bei Laschenverbindungen;
- Gewinde, Stauchköpfe, Keile, Klemmen und Ziehhülsen bei Spanngliedern;
- Vergußsysteme;
- Klemmen und Umlenksättel bei Seilen;
- Dübel-Schraubverbindungen.

Für die genannten Beispiele ist die Festigkeit des Materials unter ruhender Beanspruchung bekannt. Anhaltswerte für das Maß der Abminderung unter nicht ruhender Belastung werden in /66/ genannt. Vergleiche Bild 12.1.

Metallanker haben im Fertigteilbau eine besondere Bedeutung erlangt. Für die verschiedenen Befestigungsfälle werden vielfältige Konstruktionen von Verbund-, Halte- und Tragankern angewendet. /103/,/104/,/105/. Bild 12.2 zeigt Beispiele aus /32/. Das Ziel derzeitiger Entwicklungen liegt in der Erhöhung der Wirtschaftlichkeit durch Nutzung neuer Fertigungstechniken und einfacher Montageverfahren.

Dübel und Schraube werden sowohl als unmittelbare Verbindung (Bauteil an Bauteil) oder als mittelbarer Verbindung zur Befestigung spezieller Verbindungsmittel (Ankerschienen, Halteanker usw.) eingesetzt.

Der Sachverständigenausschuß "Ankerschienen und Dübel" des Instituts für Bautechnik, Berlin hat die auf dem Markt angebotenen Dübel nach folgenden Gesichtspunkten in sechs Gruppen eingeteilt:

Gruppe A:

Metalldübel, kraftkontrolliert zwangsweise spreizend.

Die Dübelhülse wird durch einen oder zwei Konen gespreizt. Die Spreizkraft wird bei der Montage durch ein auf die Schraube aufgebrachtes Drehmoment kontrolliert. Die äußere Last greift am tieferen Konus an und erhöht bei Anwachsen die Spreizkraft. Die Dübel können in jeder beliebigen Tiefe verankert werden.

Gruppe B:

Metalldübel, wegkontrolliert zwangsweise spreizend.

Die Dübelhülse wird durch Einschlagen eines Konus meist entgegengesetzt zur Zugrichtung gespreizt, bis sich ein bestimmter Spreizweg eingestellt hat. Die dabei auftretende Spreizkraft kann nur grob über den Spreizweg ermittelt werden. Die äußere Kraft greift an der Dübelhülse an. Die Dübel werden bündig mit der Betonoberfläche verankert.

Gruppe C:

Metalldübel, die ihr Verankerungsloch selbst bohren (Selbstbohrdübel).

Die Dübelhülse wird über den Konus getrieben und dabei um einen gewissen Weg aufgespreizt. Die Spreizkraft bleibt unbekannt. Sie kann sich durch Anwachsen der äußeren Last nicht erhöhen, da diese an der Hülse angreift. Die Dübel werden bündig mit der Betonoberfläche verankert.

Gruppe D:

Dübel aus Kunststoff, z.B. Nylon (Polyamid). Durch Verquetschung des Kunststoffes im Bohrloch entsteht eine Reibungskraft. Für die Tragfähigkeit sind die Genauigkeit des Bohrlochs, die Einschraubtiefe und die Toleranz der Schraube von Bedeutung.

Gruppe E:

Klebeanker mit KunstharmörTEL.
Gewindestäbe werden mit vorgefertigten Reaktionsharzmörtelpatronen im Beton mittels Adhäsion und Reibung im Bohrloch verankert.

Gruppe F:

Kombinationen der vorstehenden Gruppen oder dort nicht einordnenbar.

Die Problematik in der Beurteilung bestimmter Dübel-Entwicklungen besteht darin, daß die Beschaffenheit der zu verbindenden Elemente, insbesondere der Verankerungsgrund, dessen Beanspruchung beim Verbindungsvergang (Werkzeug, Bohrlochgröße) und damit eine Vielzahl von Anwendungsvarianten zu berücksichtigen sind.

Bisher bestehen besondere Forderungen bezüglich der Abmessungen der zu verbindenden Bauteile und der Dübelabstände. An die Qualität der Bohrlöcher und die verwendeten Bohrer werden spezielle Anforderungen gestellt.

Bild 12.3 zeigt derzeit geltende Empfehlungen aus /56/.

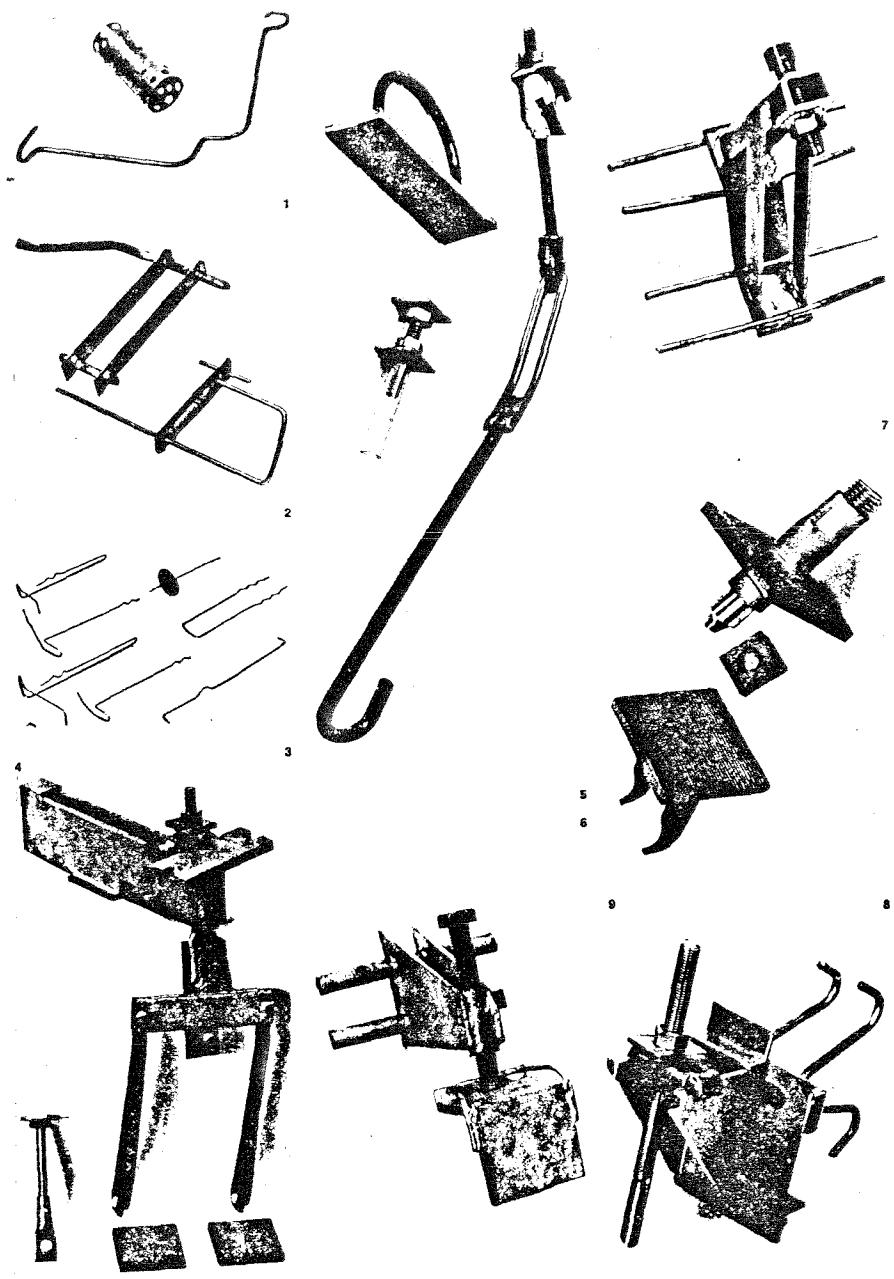
Verankерungs- Verbindungs- mittel	Werk- stoff	Zugschwell- festigkeit des Werk- stoffs $\sigma_{zD} (2 \cdot 10^6)$ N/mm ²	Zugschwell- festigkeit in der Ver- bindung $\sigma_{zD}^V (2 \cdot 10^6)$ N/mm ²	Lit.	$\frac{\sigma_V}{\sigma_{zD}}$
Schweißen	St 37 ¹⁾ BSt 420/ 500R	220 220-280 ²⁾	110-200 70-120	/1/ /2/	0,5-0,9 0,3-0,5
	St 52 ¹⁾	320	120-260	/3/	0,4-0,8
	StE 70 ¹⁾	410	90-320	/4/	0,2-0,8
	St 37 ¹⁾ St 52 ¹⁾	220 320	90-130 80-135	/5/ /6,7/	0,4-0,6 0,2-0,4
Laschen mit Nieten oder Schrauben	St 37 ¹⁾ St 52 ¹⁾	220 320	160 190	/8,9/ /8,9/	0,7 0,6
	StE 70 ¹⁾	410	162	/10/	0,4
	St 1400/ 1600		70-110 110-150		0,1-0,4 0,2-0,6
Gewinde Stauch- kopf Keile Klemmen Zieh- hülsen	St 1450/ 1600	250-600	80-120 100-110 120-160	/11/ 12/	0,1-0,5 0,2-0,4 0,2-0,6
	St 1600/ 1800				
	St 1400/ 1600	150-400	120-140	/13/	0,3-0,9
Metall- verguß Spiral- seil	St 1400/ 1600				
	BSt 420/ 500R	280 ²⁾	220 ²⁾	/14, 15/	0,8
Umlen- kung Spiral- seil	St 1400/ 1600	150-400	120-140	/16/	0,3-0,9

BSt = Betonstahl

1) Blech mit Walzhaut

2) gerade

Bild 12.1
Dauerschwingfestigkeit von im Bauwesen verwendeten
Verankerungs- und Verbindungsmittern
aus /66/



10

Bild 1
oben: Rohrkörper – Mittelpunkt –
Verbundanker
unten: Runddraht – Mittelpunkt –
Verbundanker

Bild 2
Zugband – Verbundanker und Halte-
anker mit elastischem Käder

Bild 3
Verbund – Haltenadeln unterschiedli-
cher Ausführung

Bild 4
Kragarm-Anker (Zahnanker)
mit Führungsplatten u. Stützschraube

Bild 5
Gelenkiger Hängezuganker mit Trag-
platte und Stützschraube

Bild 6
Konsolanker mit Stellschraube und
Auflager – Winkelplatte

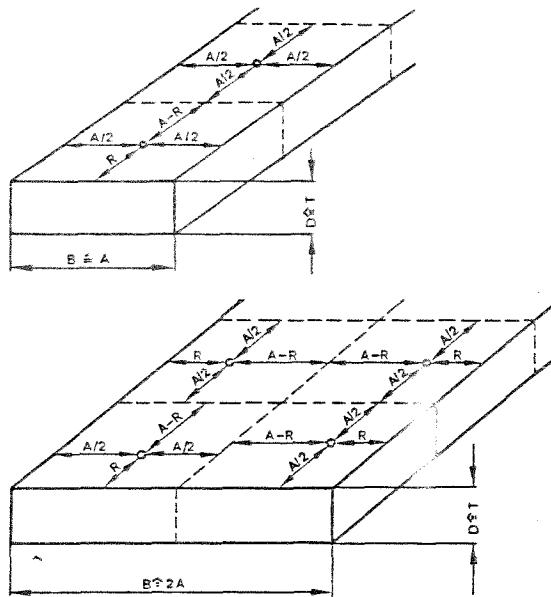
Bild 7
Konsolanker mit Stellschraube

Bild 8
Stehbolzenanker mit Justierlager und
Tragplatte für Winkellemente

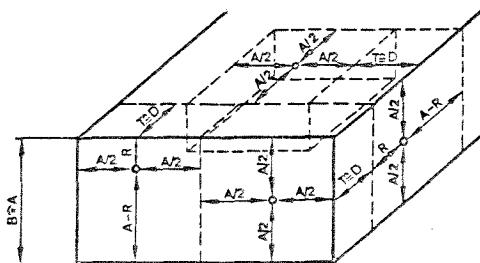
Bild 9
Justierbarer Konsol-Hängezuganker

Bild 12.2
Beispiele für Metallankerkonstruktionen
aus /32/

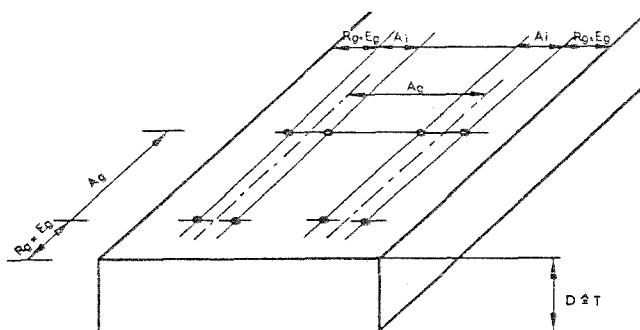
Es bedeuten: A = Achsabstand
 R = Randabstand
Eckabstand = $A/2$
 A_i = Achsabstand der Dübel eines Dübelpaars
 A_g = Achsabstand des Dübelpaars
 B, D = Mindestbauteilbreite und -dicke



Erforderliche Bauteilabmessungen bei Verankerung in einer Ebene



Erforderliche Bauteilabmessungen bei Verankerung in mehreren Ebenen an Bauteilkanten und -ecken



Verankerung von Dübelpaaren

Bild 12.3
Achs-, Rand- und Eckabstände für Dübel

aus /56/

Literaturnachweise
zu den Abschnitten
des Querschnittsberichtes

Gliederung:

1 - 115

Monographien und Zeitschriftenaufsätze
nach Verfassern alphabetisch

116 - 131

Monographien und Zeitschriftenaufsätze
ohne Verfasserangabe

132 - 135

ISO-Normen

136 - 200

DIN-Normen

Kennzeichnung der Zuordnung:



nicht behandelt



erwähnt



behandelt



ausführlich behandelt

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	<input type="checkbox"/>														
2	<input type="checkbox"/>														
3	<input type="checkbox"/>														
4	<input type="checkbox"/>														
<p>Achterberg; Hampe; Gajewski: Konstruktion und baubetriebliche Ausführung der Fugen und Verbindungen für Wand- und Deckenelemente im Montagebau. Forschungsauftrag vom Bundesministerium für Städtebau und Wohnungswesen, durchgeführt vom Institut für Bau- forschung e.V., Hannover, abgeschlossen 1972. 79 S.</p>															

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
5	<input type="checkbox"/>														
6	<input type="checkbox"/>														
7	<input type="checkbox"/>														
8	<input type="checkbox"/>														
9	<input type="checkbox"/>														
10	<input type="checkbox"/>														
<p>Basler, E.; Witta, E.: Grundlagen für kraftschlüssige Ver- bindungen in der Vorfabrikation. Hrsg.: Technische Forschungs- und Beratungsstelle der Schweizerischen Zementindustrie. Wildegg 1966</p> <p>Bauer, C.D.: Befestigungstechnik - Wettbewerb von Systemen. Bauing. 55(1980)Nr.11, S.437-444</p> <p>Brandenburg, H.: Verbindungen ohne Mörtelverguß bei Stahlbeton-Großtafel-Bausystemen - Problematik und Möglichkeiten. Wiesbaden 1973: Bauverlag, 328 S.</p> <p>Bovensiepen, E.W.A.: Rostfreie Stähle. Werkstoffe für Verankerungen. Element + Fertigbau 10(1973)Nr.2, S.19-20</p> <p>Brockmann, W.: Stoffschlüssige Verbindungen unter besonderer Berücksichtigung des Klebens - Einsatzbreite und Opti- mierungsmöglichkeiten. VDI-Z. 122(1980)Nr.11; S.116-118, 121-124</p> <p>Burhouse, P.: Fugenkonstruktion für Fertigteilbauten. Betonsteinzeitung 32(1966)Nr.11, S.607-612</p>															

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
11	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Cziesielski, E.: Konstruktion und Dichtung bei Außenwandfugen im Beton- und Leichtbetonbau. Bauingenieur-Praxis Nr.56 Berlin: Ernst & Sohn 1970														
12	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Cziesielski, E.: Fugen im Ausbau. aus: Ausbautechnik Referate eines Seminars in München Hrsg.: Studiengemeinschaft für Fertigungsbau e.V. Wiesbaden 1977														
13	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Cziesielski, E.: Konstruktive Fugenabdichtung. F+I-Bau (Fertigteilbau + Industrialisiertes Bauen) 15(1980)Nr.1, S.58-60														
14	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Dahl, H.: Weiterentwicklung der Bohrverankerung. Bauplan.Bautech. 34(1980)Nr.10, S.467-469														
15	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Deutschmann, E.: Trockenstoß von Stahlbetonfertigteilstützen für Kraftwerksbauten. Bauplan.Bautech. 19(1965)Nr.8, S.397-402														
16	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Domke, H.: Verbindungsstechnik durch Verschraubung und Vernadelung. Forschungsauftrag des Bundesministeriums für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau. Manuskript														

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
17	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Dwuzet, F.: Die Verwendung von Dübeln im Fassadenbau - und im Sinne der zur Zeit entstehenden DIN 18516. in: Dübel und ihre Anwendung Hrsg.: Studiengemeinschaft für Fertigungsbau e.V. Wiesbaden 1978, S.12														
18	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Eberle, K.: Dimensionierung und Fugen von Betonfahrbahndecken. Sonderdruck aus Straßenbau-Technik (1963)Nr.8														
19	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Eggert, H.; Grote, J.; Kauschke, W.: Lager im Bauwesen. Band I: Entwurf, Berechnung, Vorschriften. Berlin, München, Düsseldorf: Ernst & Sohn 1974 XI, 323 S.														
20	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Eggert, H.; Hakenjos, V.: Die Wirkungsweise von Kalottenlagern. Bauingenieur 49(1974)Nr.3, S.93-94														
21	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Eggert, H.: Lagersymbole im Grundriss. Bauingenieur 54(1979)Nr.7, S.254														
22	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Eggert, H.: Vorlesungen über Lager im Bauwesen. Berlin: Ernst & Sohn 1980. VIII, 146 S. Gehalten seit 1976 an der TU Berlin.														

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Bedeutung	Terminologie	Nutzung/Funktion	Geometrie/Passung	Statik	Bauphysik	Herstellung	Tragkonstruktion	Ausbau	Tragkonstruktion/Ausbau	Material/Baustoff	Befestigungsmittel	Normung		

23

Engasser, I.; Puck, A.:
Zur Bestimmung der Grund-Festigkeiten
von Klebverbindungen bei einfacher und
zusammengesetzter Beanspruchung.
Kunstst. 70(1980)Nr. 7, S. 423-429

24

Engasser, I.; Puck, A.:
Untersuchungen zum Bruchverhalten von
Klebverbindungen.
B70(1980)Nr. 8, S. 493-500

25

Enke, C.G.:
Qualitätssicherung von Kunststoff-
schweißverbindungen.
Schweiz. Baubl. 90(1979)Nr. 65, S. 41-43

26

Eichhorn, F.; Hahn, O.; Otto, G.;
Stepanski, H.:
Erarbeitung praktikabler Dimensio-
nierungsrichtlinien für Metallkleb-
verbindungen.
Hrsg.: Nordrhein-Westfalen, Minister
für Wissenschaft und Forschung,
Düsseldorf.
Opladen: Westdeutscher Verlag 1979.
VIII, 84 S.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Bedeutung	Terminologie	Nutzung/Funktion	Geometrie/Passung	Statik	Bauphysik	Herstellung	Tragkonstruktion	Ausbau	Tragkonstruktion/Ausbau	Material/Baustoff	Befestigungsmittel	Normung		

27

Eichhorn, F.:
Untersuchungen über die Anwendbar-
keit des Bolzenschweißens bei wetter-
festen und hochfesten Baustählen.
Forschungsbericht.
Hrsg.: Studiengesellschaft für
Anwendungstechnik von Eisen und Stahl
e.V., Düsseldorf.
-Düsseldorf: Selbstverlag 1980.
ca. 60 S.

28

Erteil, H.:
Die Schalldämmung von Fugen -
Möglichkeiten ihrer Verbesserung.
Fraunhofer-Institut für Bauphysik -IBP-,
Stuttgart.
IBP-Mitt. 7(1979)Nr. 41, 2 S.

29

Flohrer, M.:
Verformungen von Elastomerlagern und
ihr Einfluß auf die Querzugkräfte.
F+I-Bau (Fertigteilbau + Industriali-
siertes Bauen) 9(1974)Nr. 1, S. 40-44

30

Grunau, E.B.:
Möglichkeiten von Bauwerkabdichtungen
mit Polysulfidbändern.
Schweiz. Baubl. 89(1978)Nr. 101/102,
S. 31-36

31

Grunau, E.B.:
Fugenabdichtung in horizontalen Flächen.
Tiefbau 22(1980)Nr. 4, S. 372, 374, 376

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Bedeutung														
2	Terminologie														
3	Nutzung/Funktion														
4	Geometrie/Passung														
5	Statik														
6	Bauphysik														
7	Herstellung														
8	Tragkonstruktion														
9	Ausbau														
10	Tragkonstruktion/Ausbau														
11	Material/Baustoff														
12	Befestigungsmittel														
13	Normung														
14															
15															

32

Hebbel, G.:
 Verankerungstypen.
 Element + Fertigbau 10(1973)Nr.2,
 S.31-34

33

Heinicke, G.:
 Methodik und Systematik des Ausgleichs
 von Maßabweichungen.
 Wissenschaftl. Zeitschrift der TU
 Dresden 11(1962)Nr.5, S.951-964

34

Heinicke, G.:
 Verbindungstechnik - Systematische Studie
 zum Genauigkeitswesen.
 Wissenschaftl. Zeitschrift der TU
 Dresden 14(1965)Nr.3, S.529-535

35

Heinicke, G.:
 Genauigkeitsuntersuchung und Passungs-
 berechnung.
 Bauingenieur-Praxis Nr.106
 Berlin: Ernst & Sohn 1970

36

Himstedt, W.:
 Praktische Erfahrungen beim Einsatz
 von Spreizankern.
 F+I-Bau (Fertigteilbau + Industriali-
 siertes Bauen) 8(1973)Nr.2, S.XVIII-XXIV
 = Beil. Fertigteilbau-Technik

37

Hoffmann, K.:
 Zum Befestigen und Stabilisieren
 schwerer Lasten - Dübel.
 Wärme-, Klima- und Sanitärtechnik
 24(1972)Nr.11, S.318-326

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Bedeutung														
2	Terminologie														
3	Nutzung/Funktion														
4	Geometrie/Passung														
5	Statik														
6	Bauphysik														
7	Herstellung														
8	Tragkonstruktion														
9	Ausbau														
10	Tragkonstruktion/Ausbau														
11	Material/Baustoff														
12	Befestigungsmittel														
13	Normung														
14															
15															

38

Jagfeld, P.:
 Langzeituntersuchungen an verklebten
 Zementmörtelprismen mit einem Klebe-
 mörtel auf Basis Epoxyd.
 Auftraggeber: Bundesminister für Raum-
 ordnung, Bauwesen und Städtebau, Bonn.
 Ausf. Stelle: Univ. Stuttgart,
 Amtliche Forschungs- und Material-
 prüfanstalt für das Bauwesen
 "Otto-Graf-Institut".
 Manuskript. Abgeschlossen 1970.

39

Jitschin, M.:
 Entwicklung eines Konstruktionskatalogs
 mit Lösungssammlungen schnappbarer
 Form- und Kraftformschlußverbindungen
 an Kunststoffteilen und beispielhafte
 Anwendungen.
 Dissertation, TU Berlin 1978

40

Johannsen, H.:
 Dübeltechnik.
 Element + Fertigbau 8(1971)Nr.11,
 S.25-29

41

Kappler, H.-P.:
 Die Elementverbindung im erdgeschossigen
 Baukastenhaus.
 Wiesbaden: Bauverlag 1976.
 168 S.

42

Kjaer, A.; Brandt, A.:
 Fugmasser og Facadefuger. (Materialien
 zur Abdichtung von Fugen und Fassaden)
 Hrsg.: Statens Byggeforskningsinstitut,
 Horsholm.
 Horsholm: Selbstverlag 1977.
 16 S.

	Bedeutung	1	Terminologie	2	Nutzung/Funktion	3	Geometrie/Passung	4	Statik	5	Bauphysik	6	Herstellung	7	Tragkonstruktion	8	Ausbau	9	Tragkonstruktion/Ausbau	10	Material/Baustoff	11	Befestigungsmittel	12	Normung	13	14	15
--	-----------	---	--------------	---	------------------	---	-------------------	---	--------	---	-----------	---	-------------	---	------------------	---	--------	---	-------------------------	----	-------------------	----	--------------------	----	---------	----	----	----

43

Köhler, K.:
Ausrichtbare Verankerungskonstruktionen (DBPa).
Stahlbau 45(1976)Nr. 11, S. A8

44

Köhler, K.:
Methode des Ausrichtens und Verankerns von Hochregallagern.
Maschinenmarkt (MM) 83(1977)Nr. 30, S. 574-577

45

Koncz, T.:
Handbuch der Fertigteilbauweise mit großformatigen Stahl- und Spannbetonelementen.
Konstruktion, Berechnung und Bauausführung.

Band 1: Grundlagen, Dach- und Deckenelemente. Wandtafel.
3. Aufl. 1973, 252 S.

Band 2: Hallen- und Flachbauten, Zweckbauten.
4. Aufl. 1975, 367 S.

Band 3: Mehrgeschoßbauten im Industriebau, Öffentlichen Bau und Schulbau. Wohnungsbau in Großtafelbauweise.
4. Aufl. 1974, 347 S.

Wiesbaden: Bauverlag

46

Koncz, T.:
Anforderungen und Möglichkeiten von kraftschlüssigen Verbindungen.
Betonwerk + Fertigteil-Technik 41(1975)Nr. 9, S. 430-436

	Bedeutung	1	Terminologie	2	Nutzung/Funktion	3	Geometrie/Passung	4	Statik	5	Bauphysik	6	Herstellung	7	Tragkonstruktion	8	Ausbau	9	Tragkonstruktion/Ausbau	10	Material/Baustoff	11	Befestigungsmittel	12	Normung	13	14	15
--	-----------	---	--------------	---	------------------	---	-------------------	---	--------	---	-----------	---	-------------	---	------------------	---	--------	---	-------------------------	----	-------------------	----	--------------------	----	---------	----	----	----

47

Koncz, T.:
Bauen industrialisiert in Planung, Entwurf, Konstruktion.
Wiesbaden: Bauverlag 1976.
140 S.

48

Koncz, T.:
Wohnbauten in Skelettkonstruktion aus Fertigteilen im mittleren Osten.
Betonwerk + Fertigteil-Technik 44(1978)Nr. 1, S. 4-8

49

Kordina, D.:
Dehnfugen, Anforderungen und Konstruktion unter Berücksichtigung des Brandfalles.
Forschungsauftrag: NRW, Innenminister
Forschende Stelle: TU Braunschweig, Institut für Baustoffkunde und Stahlbetonbau
Bericht 1979

50

Kroll, D.:
Untersuchungen über die Belastung horizontaler Zuganker sowie vertikaler Hängpendel und Gehänge durch Schüttgüter in Silozellen.
Forschungsauftrag: NRW, Innenminister
Forschende Stelle: TU Braunschweig, Fakultät für Bauwesen. Abgeschl. Jan. 1974.
242 S.

51

Kupfer, H.; Müller, K. F.:
Vorschläge zur Vermeidung von Schäden an Fertigteilauflagern unter besonderer Berücksichtigung von Typisierung von Maßabweichungen.
Hrsg.: Deutsche Messe- und Ausstellungs-AG, Hannover.
In: 5. Deutscher Fertigbautag. Referate der Fachsitzungen.
Hannover: Selbstverlag 1974.
S. 109-116

1	Bedeutung
2	Terminologie
3	Nutzung/Funktion
4	Geometrie/Passung
5	Statik
6	Bauphysik
7	Herstellung
8	Tragkonstruktion
9	Ausbau
10	Tragkonstruktion/Ausbau
11	Material/Baustoff
12	Befestigungsmittel
13	Normung
14	

Oeteren, K.A. van:
Korrosionsschutz von Verbindungselementen bei Stahlbauten.
Met.-Handw. u. Techn. 82(1980)Nr. 3,
S. 207

64 
Paschen, H.; Zillich, V.C.:
Querkraftschlüssige Verbindungen von
Stahlbetonfertigteilelementen.
Betonwerk + Fertigteil-Technik
45(1979)Nr.8, S.486-492

Paschen, H.; Zilllich, V.C.:
Querkraftschlüssige Verbindungen von
Stahlbetonfertigiteildeckenelementen.
Tl. 2.
Betonwerk + Fertigteil-Technik
45 (1979) Nr. 9 S. 546-550

66 

Patzak, M.:
Die Bedeutung der Reibkorrosion für
nicht ruhend belastete Verankerungen
und Verbindungen metallischer Bau-
teile des konstruktiven Ingenieur-
baus.
Hrsg.: Brinkmann, G.; Univ. Stuttgart.
Sonderforschungsbereich 64 - Weitge-
spannte Flächentragwerke.
Stuttgart: Selbstverlag 1979.
165 S.

1	Bedeutung
2	Terminologie
3	Nutzung/Funktion
4	Geometrie/Passung
5	Statik
6	Bauphysik
7	Herstellung
8	Tragkonstruktion
9	Ausbau
10	Tragkonstruktion/Ausbau
11	Material/Baustoff
12	Befestigungsmittel
13	Normung
14	
15	

68

Pischke, E.: Einfluß der Fugentoleranz auf die Schweißverbindungen der Plattenbauten. Bauzeitung 25(1971)Nr.5, S.247-250

69 
Pohl, E.:
Röntgenstrahlenprüfung von dünnen
Mörteldruckfugen bei Stahlbeton-
skelett-Montagebauten.
Bauplanung - Bautechnik 18(1964)Nr.6,
S.287-289

Poschet, G.; Götze, H.:
Untersuchung der Festigkeit von Kleb-
stoffverbindungen aus Epoxyd- und
Polyesterharzen mit Beton.
Betonwerk + Fertigteil-Technik
39(1973)Nr. 1, S. 23-29

71 Rehm, G.:
Verbundbewehrung in Fugen von Platten
ohne Schubbewehrung.
Forschungsauftrag: Institut für Bau-
technik
Forschende Stelle: Univ. Stuttgart,
Otto-Graf-Institut
Bericht 1979

Rehm, G.; Nürnberger, U.:
Zur Frage des Korrosionsverhaltens von
Befestigungsteilen hinter vorgehängten
Fassaden.
Forschungsauftrag: Institut für Bau-
technik
Forschende Stelle: Univ. Stuttgart,
Otto-Graf-Institut, Bericht

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

73

Rehm, G.:
 Einfluß einer Bewehrung auf das Tragverhalten von Dübelverbindungen.
 Titel des ausführlichen Berichtes.
 Auftraggeber: Institut für Bautechnik, Berlin.
 Ausf. Stelle: Univ. Stuttgart, Institut für Werkstoffe im Bauwesen.
 Manuskript. Abgeschlossen 11.79.
 213 S.

74

Reinwarth, K.:
 Abstands-Montage mit Abstands-Dübeln S-GS bei der Sanierung der Althausfassade
 Dachdecker-Handwerk 96(1975)Nr.5, S.293-297

75

Richter, E.:
 Dehnfugen, Anforderungen und Konstruktion unter Berücksichtigung des Brandfalles.
 Hrsg.: TU Braunschweig, Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz. Braunschweig: Selbstverlag
 Auftraggeber: Nordrhein-Westfalen, Minister für Landes- und Stadtentwicklung, Düsseldorf.
 Ausf. Stelle: TU Braunschweig, Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz.
 Manuskript. Abgeschlossen 06.79.
 46 S.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

76

Sasse, H.:
 Entwicklung einer Modellvorstellung für die mechanischen Wechselwirkungen zwischen Elastomerlagern und angrenzenden Betonbauteilen.
 Forschungsauftrag: NRW, Minister für Wissenschaft und Forschung.
 Forschende Stelle: RWTH Aachen, Institut für Bauforschung.
 Bericht 1979

77

Sasse, H.:
 Gleitlager und Gleitfolien unter Flachdächern.
 Forschungsauftrag: Bundesminister für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau.
 Forschende Stelle: RWTH Aachen, Institut für Bauforschung.
 Bericht 1979

78

Sasse, H.:
 Unbewehrte Elastomerlager-Stützenstöße im Fertigteilbau.
 Forschungsauftrag: Deutscher Ausschuß für Stahlbeton.
 Forschende Stelle: RWTH Aachen, Institut für Bauforschung.
 Bericht 1980

79

Sell, R.:
 Tragfähigkeit von mit Reaktionsharzmörtelpatronen versetzten Betonankern und deren Berechnung.
 Bautechnik 50(1973)Nr.10, Ausg.B, S.333-340

80

Seidel, H.:
 Einflüsse der Baupassungen am Beispiel des Fenstereinbaues und der Fensterbefestigung.
 Wissenschaftl. Zeitschrift der TU Dresden 11(1962)Nr.6, S.1284-1288

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----

81

Shaikh, A.F.:
Proposed revisions to shear-friction provisions.
(Änderungsvorschläge zum Schubkraftnachweis in Fugen unter Berücksichtigung der Reibung)
PCI J., Prestressed Concr. Inst.
23(1978)Nr.2, S. 12-21

82

Suter, R.:
Mörtelverbindungen.
Betonwerk + Fertigteil-Technik
41(1975)Nr.11, S.531-536

83

Scheer, U.:
Einfache Schraubenverbindungen.
Forschungsauftrag: NRW, Innenminister.
Forschende Stelle: TU Braunschweig,
Institut für Stahlbau.
Bericht 1979

84

Scheer, C.; Wagner, C.:
Röntgenuntersuchungen an Nägeln,
Klammern und Stabdübeln in Holz und
Holzwerkstoffen.
Bautechnik 57(1980)Nr.3, S.88-93

85

Scheidegger, F.:
Die Dichtung von Fugen und Rissen.
Ein Versuch zur Klassifizierung.
Schweiz. Baubl. 91(1980)Nr.69,
S.39-44

86

Schirmer, L.:
Die Verwendung von Dübeln aus der Sicht
der Bauaufsichtsbehörden.
In: Dübel und ihre Anwendung.
Hrsg.: Studiengemeinschaft für Fertig-
bau e.V.
Wiesbaden 1978, S.18-20

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----

87

Schlüter, H.:
Entwicklung und Erprobung von Kraft-
einleitungselementen für Struktur-
schaumteile und Sandwichkonstruk-
tionen.
Hrsg.: NRW, Minister für Wissenschaft
und Forschung, Düsseldorf.
Opladen: Westdeutscher Verlag 1978
IV, 116 S.

88

Schmalzried, P.:
Fugen beim Bauen mit Gasbeton.
Bauzeitung 27(1973)Nr.5, S.200-202

89

Schmaus, W.; Marten, K.; Gasche, K.:
Zum Nachweis der Querkraftübertragung
in Koppelfugen.
Beton- und Stahlbetonbau 75(1980)Nr.4,
S.85-87

90

Schönemann, J.:
Einfluß der Montagehilfsmittel und
Verbindungslösungen auf die Montage-
genauigkeit von Skelettkonstruktionen.
Bauplanung-Bautechnik 29(1975)Nr.1,
S.35-37

91

1	Bedeutung
2	Terminologie
3	Nutzung/Funktion
4	Geometrie/Passung
5	Statik
6	Bauphysik
7	Herstellung
8	Tragkonstruktion
9	Ausbau
10	Tragkonstruktion/Ausbau
11	Material/Baustoff
12	Befestigungsmittel
13	Normung
14	
15	

91

Schrage, I.:
Versuche zur Ermittlung zulässiger
Horizontalkräfte bei unverankerten
Lagern.
Auftraggeber: Institut für Bautechnik,
Anstalt des öffentlichen Rechts,
Berlin; TH Aachen, Institut für Bau-
forschung.
Ausf. Stelle: TH Aachen, Lehrgebiet
Organische und metallische Baustoffe.
Manuskript. Abgeschlossen 11.78.
200 S.

Schrage, I.; Steller, G.:
Hochlastdübel lösen Anschlußprobleme.
Bau-Trichter, Ausg. A (1973) Nr. 5,
S. 129-132,
Nr. 6, S. 152-157

93 

Schrage, I.:
Beitrag zur Frage der Gleitsicherung
von Verformungslagern.
Mitt. Inst. Bautechnik 11(1980)Nr.5,
S.129-133

94 

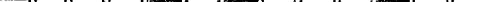
Schwarz, J.; Röbenack, K.-D.:
Zur qualitätsgerechten Ausführung
von Aufliegern im Montagebau.
Bauplanung-Bautechnik 31 (1977) Nr. 12,
S. 542-544

95

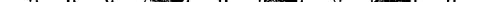
Schwarz, J.; Röbenack, K.-D.: Entwicklungstendenzen und -erfordernisse bei Montagefugen. Bauplanung-Bautechnik 32(1978)Nr.11, S. 518-519.

96

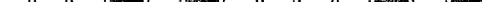
Schwarz, J.; Röbenack, K.-D.:
Zur qualitätsgerechten Ausführung
von Fugen im Montagebau.
Bauplanung-Bautechnik 32 (1978) Nr. 12,
S. 532-536

97 

Schwing, H.: 'Wand- und Deckenscheiben aus Fertigteilen. Tl. 2. Betonwerk + Fertigteil-Technik 46(1980)Nr. 6, S. 375-382

98 

Steinle, A.; Rostásy, F. S.:
Zum Tragverhalten ausgeklinkter Träger-
enden.
Betonwerk + Fertigteil-Technik
41(1975)Nr. 6, S. 270-341

99 

Stüller, M.:
Das Abdichten von Fugen im Beton-
fertigteilbau.
In: Betonstein-Jahrbuch 1971.
Wiesbaden: Bauverlag 1971, S. 88-105.

Strattner, W.: Verbindungstechnik beim Anschließen von Montagewänden und ähnlichen Konstruktionen. F+I-Bau (Fertigteilbau + Industrialisiertes Bauen) 9(1974)Nr. 1, S. 46-48

101

Strattner, W.:
Die Verwendung von Dübeln aus der
Sicht des Dübelherstellers.
In: Dübel und ihre Anwendung.
Hrsg.: Studiengemeinschaft für Fertig-
bau e.V.
Wiesbaden 1978. S.20-23

Utescher, G.:
Die kritische Beurteilung von Fertig-
teilverbindungen.
aus: Bauschäden an vorgefertigten
Gebäuden, S.13-20
Hrsg.: Studiengemeinschaft für Fertig-
bau e.V.,
Element-Verlag GmbH, Oeffingen 1968

107	1	Bedeutung	2	Terminologie	3	Nutzung/Funktion	4	Geometrie/Passung	5	Statik	6	Bauphysik	7	Herstellung	8	Tragkonstruktion	9	Ausbau	10	Tragkonstruktion/Ausbau	11	Material/Baustoff	12	Befestigungsmittel	13	Normung	14		15
-----	---	-----------	---	--------------	---	------------------	---	-------------------	---	--------	---	-----------	---	-------------	---	------------------	---	--------	----	-------------------------	----	-------------------	----	--------------------	----	---------	----	--	----

Wagner, S.: Vereinheitlichung der geometrischen Eigenschaften vorgefertigter Ausbauteile als Voraussetzung für Planungs- und Nutzungsvariabilität sowie zur Sicherung eines reibungsfreien Montageablaufes.
Auftraggeber: Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau, Bonn.
Ausf. Stelle: Studiengemeinschaft für Fertigbau e.V., Wiesbaden
Manuskript. Abgeschlossen: 07.77.
156 S.

103 
Utescher, G.:
Tragfähigkeitsnachweis.
Element + Fertigbau 10(1973)Nr. 2,
S.26-30

Utescher, G.:
Tragfähigkeitsnachweis.
Element + Fertigbau 10 (1973) Nr. 2,
S. 26-30

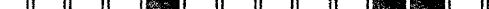
10.8 

Wagner, S.:
Maßtoleranzen für die Länge von
Stahlbeton-Außenwandtafeln
Beispiel: Mit Dichtungsmasse geschlossene
Vertikalfuge, Bedingungen der DIN 18540
und 18203.

Wagner, S.:
 Maßtoleranzen für die Länge von
 Stahlbeton-Außenwandtafeln
 Beispiel: Mit Dichtungsmasse geschlossene
 Vertikalfuge, Bedingungen der DIN 18540
 und 18203.
 F+I-Bau (Fertigteilbau + Industriali-
 siertes Bauen) 8(1973)Nr.1, S.II-VIII

104 
Utescher, G.:
Beurteilungsgrundlagen für Fassaden-
verankerungen.
Forschungsauftrag: Bundesminister für
Raumordnung, Bauwesen und Städtebau.
Forschende Stelle: Univ. Karlsruhe

Utescher, G.:
Beurteilungsgrundlagen für Fassaden-
verankerungen.
Forschungsauftrag: Bundesminister für
Raumordnung, Bauwesen und Städtebau.
Forschende Stelle: Univ. Karlsruhe
Institut für Bautechnik und Meßtechnik
Bericht 1976

109 
Wagner-Gey, U.; Zelger, C.:
Dübel als Verankerungsmittel im
Mauerwerk.

Wagner-Gey, U.; Zelger, C.:
Dübel als Verankerungsmittel im
Mauerwerk

Institut für Bautechnik und Meßtechnik
Bericht 1976

105 

Utescher, G.; Hermann, H.:
Befestigungs- und Verbindungsmitte
im Beton-Fertigteilbau.
Bauwirtsch. Inform. (b) Ausg. A (1979)

Utescher, G.; Hermann, H.:
Befestigungs- und Verbindungsmittel
beim Beton-Fertigteilbau.
Bauwirtsch. Inform.(bi)Ausg.A (1979)
Nr.2, S.34-36-37

Witta, E.: Kraftschlüssige Verbindungen und ihre Rückwirkungen auf das Bauwerk. Betonwerk + Fertigteil-Technik 41(1975)Nr. 11, S. 527-530

106 
Vogt, E.P.; Apel, J.:
Entwicklung eines Prüfverfahrens für
Bolzenverankerungen an Baukonstruktionen.
Wiss.Z.Tech.Hochsch.Otto V.Guericke
21(1978)Nr.7

Vogt, E.P.; Abel, J.:
Entwicklung eines Prüfverfahrens für
Bolzenverankerungen an Baukonstruktionen.
Wiss. Z. Tech. Hochsch. Otto V. Guericke
21 (1978) Nr. 7

41(1975)Nr.11, S.527-530

111 

Witte, H.; Krämer, G.:
Ständerwände mit Klemmverbindung.
Bauinform. Wissensch. und Tech. 22 (1979)
Nr. 6, S. 5-9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Bedeutung	Terminologie	Nutzung/Funktion	Geometrie/Passung	Statik	Bauphysik	Herstellung	Tragkonstruktion	Ausbau	Tragkonstruktion/Ausbau	Material/Baustoff	Befestigungsmittel	Normung		

Wüstemann, G.: Sicherheitstechnische Aspekte bei kraftschlüssigen Verbindungen am Beispiel von Dübelbefestigungen: Ablaufregelung. Schweiz. Baubl. 86(1975)Nr.75, S.38-43

113 
Zilllich, V.C.:
Fugenverguß von Fertigteilen bei
winterlichen Temperaturen.
Teil 1
Betonwerk + Fertigteil-Technik
41(1975)Nr.11, S.537-541

A horizontal row of 10 small squares, the first four of which are shaded black, representing a 4-bit binary value.

114 
Zilllich, V.C.:
Fugenverguß von Fertigteilen bei
winterlichen Temperaturen.
Teil 2
Betonwerk + Fertigteil-Technik
41(1975)Nr.12, S.582-587

5 Zillich, V.C.:
Fugenverguß von Fertigteilen bei
wissenschaftlicher Temperaturum-

Winterlichen Temperaturen.
Teil 3
Betonwerk + Fertigteile-Technik
42(1976)Nr.1, S.29-32



A long, thin, horizontal strip of white material, likely a label or a piece of tape, positioned above a row of small, rectangular, light-colored components.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Bedeutung	Terminologie	Nutzung/Funktion	Geometrie/Passung	Statik	Bauphysik	Herstellung	Tragkonstruktion	Ausbau	Tragkonstruktion/Ausbau	Material/Baustoff	Befestigungsmittel	Normung		

A horizontal row of fifteen empty square boxes, likely for handwriting practice or filling in a list. The boxes are arranged in a single row, with a small gap between each box.

A row of 15 small, empty square boxes arranged horizontally, likely for a list of 15 items.

A horizontal row of 15 empty square boxes, likely for a survey or questionnaire. The boxes are arranged in a single row, with a small gap between each box. They are positioned at the top of the page, above the main content area.

A horizontal row of fifteen empty square boxes, likely for drawing or writing, arranged in a single line.

A horizontal row of 15 empty square boxes, each with a small vertical line inside, intended for students to write their answers in a grid format.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
	Bedeutung	Terminologie	Nutzung/Funktion	Geometrie/Passung	Statik	Bauphysik	Herstellung	Tragkonstruktion	Ausbau	Tragkonstruktion/Ausbau	Material/Baustoff	Befestigungsmittel	Normung			
116																
	Arbeitsfugen - Anregungen und Hinweise für eine einwandfreie Ausführung. Tl.2. Beton 30(1980)Nr. 4, S.147															
117																
	Befestigungen am Bau - belastbar und sicher. Der Wettbewerb der Systeme. Ein Wirtschaftlichkeitsvergleich darf sich nicht nur auf Einkaufskosten beschränken. Bau-Zentr.-Bl. 19(1979)Nr.5, S.58-60, 62															
118																
	Einsatz von Spreizdübeln bei tragenden Konstruktionen. Beton- und Stahlbetonbau 68(1973)Nr.9, S.A35															
119																
	Fehler beim Einbau von Fugenbändern. Bauprax. 30(1979)Nr.9, S.5-11															
120																
	Fugenabdichtungen mit Polysulfidbändern. Beratende Ing. (1979)Nr.4, S.60,62-63															
121																
	Hinweise für Verankerungen von Fassaden-elementen. Beton 29(1979)Nr.12, S.445-446 Aus PCI-Manual for structural design of architectural precast concrete, PCI-Publication NO.MNL-121-77, S.2-5, bis 2-17															
122																
	Joints d'étanchéité en mastic entre éléments de façade. Conception et exécution. (Fugenabdichtung zwischen Fassadenelementen. Entwurf und Ausführung) Hrsg.: Centre Scientifique et Technique de la Construction, Bruxelles. Brüssel: Selbstverlag 1979. 24 S.															
123																
	Kraftschlüssige Verbindungen im Fertigteilbau - Konstruktionsatlas. Düsseldorf, Beton-Verlag, 1978. 1. Aufl., 191 S.															
124																
	Mechanische Verbindungselemente 1. Maßnormen über Schrauben und Muttern. 16. geänd. Aufl. Stand der abgedruckten Normen 31. Okt. 1979. Hrsg.: Deutsches Institut für Normung e.V. - DIN -, Berlin: Beuth 1979. 370 S.; Abb., Tab., Lit.															
125																
	Mechanische Verbindungselemente 2. Normen über Bolzen, Stifte, Niete, Keile, Stellringe, Sicherungsringe. 4. geänd. Aufl. Stand der abgedruckten Normen 30. Nov. 1979. Hrsg.: Deutsches Institut für Normung e.V. - DIN -, Berlin: Beuth 1980. 276 S.															
126																
	Mechanische Verbindungselemente 3. Grundnormen, Gütenormen und technische Lieferbedingungen für Schrauben, Muttern und Zubehör. 2. geänd. Aufl. 1978. Hrsg.: Deutsches Institut für Normung e.V. - DIN -, Berlin: Beuth 1978. 264 S.															
127																
	Mechanische Verbindungselemente 4- Normen über Zubehörteile für Schraubenverbindungen. Stand der abgedruckten Normen 31. Okt. 1979. Hrsg.: Deutsches Institut für Normung e.V. - DIN -, Berlin: Beuth 1979. 139 S.															

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
128	<input type="checkbox"/>													

Stahlbausystem mit Keilsteckverbindung.
Met.-Handw.u.Techn. 82(1980)Nr.3,
S.219

129	<input type="checkbox"/>													
-----	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Verblendanker für zweischaliges Mauerwerk.
Bauing. 54(1979)Nr.11, S.448

130	<input type="checkbox"/>													
-----	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Verleimung hochbeanspruchter Dübelverbindungen im Gestellbau.
Bau- u. Möbelschreiner (BM) (1980)Nr.2,
S.97-98

131	<input type="checkbox"/>													
-----	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Vorspannkraft in Schraubenverbindungen messen.
Met.-Handw.u.Techn. 82(1980)Nr.11,
S.911

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	<input type="checkbox"/>													

	<input type="checkbox"/>													
--	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

	<input type="checkbox"/>													
--	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

	<input type="checkbox"/>													
--	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

	<input type="checkbox"/>													
--	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

	<input type="checkbox"/>													
--	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

132

ISO 2444
Joints in building - Vocabulary.
1974-11-01

133 ISO 2445
Joints in building - Fundamental principles for design.
1972-10-01

ISO 3447
Joints in building - General check-list
of joint functions.
1975-11-01

135 
ISO 6589
Joints in building - Method of test for
air permeability of joints.
1981-04-01

A large, empty rectangular frame with a thin black border, centered on a white background. The frame is positioned above a horizontal line and below another horizontal line, creating a central white space.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
136																															
	DIN ISO 273 Mechanische Verbindungselemente; Durchgangslöcher für Schrauben. Sept. 1979																														
137																															
	DIN ISO 898 Teil 5 Mechanische Eigenschaften von Verbindungs- elementen. Gewindestifte und ähnliche Teile mit Gewinde. Sept. 1980																														
138																															
	DIN ISO 4759 Teil 1 Mechanische Verbindungselemente. Toleranzen für Schrauben und Muttern mit Gewindedurchmessern von 1,6 bis 150 mm, Produktklassen A, B und C. Mai 1980																														
139																															
	DIN ISO 8191 Mechanische Verbindungselemente. Schrauben, Muttern und Zubehör; Benennungen. Sept. 1979																														

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
140	<input type="checkbox"/>														

DIN 74 T 1
Senkungen für Senkschrauben.
7.71

141	<input type="checkbox"/>														
-----	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

DIN 95
Linsensenk-Holzschrauben mit Schlitz.
3.75

142	<input type="checkbox"/>														
-----	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

DIN 96
Halbrund-Holzschrauben mit Schlitz.
3.75

143	<input type="checkbox"/>														
-----	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

DIN 97
Senk-Holzschrauben mit Schlitz.
3.75

144	<input type="checkbox"/>														
-----	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

DIN E 267 T 1
Mechanische Verbindungselemente;
Technische Lieferbedingungen,
Übersicht und allgemeine Angaben.
2.79

145	<input type="checkbox"/>														
-----	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

DIN E 267 T 2
Mechanische Verbindungselemente;
Technische Lieferbedingungen,
Ausführung und Maßgenauigkeit.
5.80

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
146	<input type="checkbox"/>														

DIN 267 T 4
Schrauben, Muttern und ähnliche Gewinde-
und Formteile; Technische Lieferbe-
dingungen, Festigkeitsklassen und Prüf-
verfahren für Muttern aus unlegierten
oder niedriglegierten Stählen.
10.71

147	<input type="checkbox"/>														
-----	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

DIN 267 T 5
Schrauben, Muttern und ähnliche Gewinde-
und Formteile; Technische Lieferbe-
dingungen, Prüfung und Abnahme.
4.68

148	<input type="checkbox"/>														
-----	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

DIN 267 T 6
Mechanische Verbindungselemente;
Technische Lieferbedingungen,
Ausführungen und Maßgenauigkeit für
Produktklasse F.
9.75

149	<input type="checkbox"/>														
-----	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

DIN 267 T 8
Schrauben, Muttern und ähnliche Gewinde-
und Formteile; Technische Lieferbe-
dingungen, Kennzeichnung und Lieferart
für Muttern aus unlegierten oder
niedriglegierten Stählen.
10.71

150	<input type="checkbox"/>														
-----	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

DIN 267 T 9
Mechanische Verbindungselemente;
Technische Lieferbedingungen,
Teile mit galvanischen Überzügen.
8.79

151	<input type="checkbox"/>														
-----	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

DIN 267 T 10
Mechanische Verbindungselemente;
Technische Lieferbedingungen,
Feuerverzinkte Teile.
3.77

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Bedeutung	Terminologie	Nutzung/Funktion	Geometrie/Passung	Statik	Bauphysik	Herstellung	Tragkonstruktion	Ausbau	Tragkonstruktion/Ausbau	Material/Baustoff	Befestigungsmittel	Normung		
15.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	DIN 267 T11 Mechanische Verbindungselemente; Technische Lieferbedingungen mit Ergänzungen zu ISO 3506, Teile aus rost- und säurebeständigen Stählen. 1.80														
15.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	DIN 267 T12 Schrauben, Muttern und ähnliche Gewinde- und Formteile; Technische Lieferbe- dingungen, Blechschrauben. 11.71														
15.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	DIN 267 T13 Mechanische Verbindungselemente; Technische Lieferbedingungen, Teile für Schraubenverbindungen, vorwiegend aus kaltzähen oder warmfesten Werk- stoffen. 3.80														
15.5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	DIN 267 T15 Schrauben, Muttern und ähnliche Gewinde- und Formteile; Technische Lieferbe- dingungen, Festigkeitsklassen und Prüf- verfahren für Sicherungsmuttern. 10.71														
15.6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	DIN 407 T1 Sinnbilder für Niete, Schrauben und Lochdurchmesser bei Stahlkonstruktionen. 7.59														
15.7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	DIN 436 Scheiben, vierkant, vorwiegend für Holzkonstruktionen. 7.74														
15.8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	DIN 440 Scheiben, vorwiegend für Holzkonstruk- tionen. 7.74														
15.9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	DIN 529 Steinschrauben. 12.72														
16.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	DIN 571 Sechskant-Holzschrauben. 3.75														
16.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	DIN 601 Sechskantschrauben ohne Sechskantmutter - mit Sechskantmutter, Ausführung g 11.70														
16.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	DIN E 603 Flachrundschrauben mit Vierkantansatz. 12.80														
16.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	DIN E 607 Halbrundschrauben mit Nase. 12.80														

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
164															

DIN 1052 T2
Holzbauwerke; Bestimmungen für Dübelverbindungen besonderer Bauart.
10.69

165															
166															

DIN 1152
Drahtstifte, rund; Flachkopf, Senkkopf.
4.73

167															

DIN 1160
Breitkopfstifte; Rohr-, Dachpapp-, Schiefer- und Gipsdielenstifte.
4.73

168															
169															

DIN 1469
Paßkerbstifte mit Hals.
11.78

DIN 1470
Zylinderkerbstifte mit Einführ-Ende.
11.78

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
170															

DIN 1471
Knebelkerbstifte.
11.78

171															
172															

DIN 1472
Paßkerbstifte.
11.78

173															
174															
175															

DIN 1473
Zylinderkerbstifte.
11.78

DIN 1474
Steckkerbstifte.
11.78

DIN 1475
Knebelkerbstifte.
11.78

DIN 1476
Halbrundkerbnägel.
11.78

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
176															
	DIN 1477 Senkkernägel. 11.78														
177															
	DIN 1481 Spannstifte - Spannhülsen, schwere Ausführung. 11.78														
178															
	DIN 2510 T1 Bbl Schraubenverbindungen mit Dehnschaft. Übersicht, Anwendungsbereich und Einbaubeispiele, Studien zur Berechnung der Schraubenverbindungen. 9.74														
179															
	DIN 6914 Sechskantschrauben mit großen Schlüssel- weiten für HV-Verbindungen in Stahl- konstruktionen. 3.79														
180															
	DIN 6915 Sechskantmuttern mit großen Schlüssel- weiten für HV-Verbindungen in Stahl- konstruktionen. 3.79														
181															
	DIN 7748 T1 Kunststoff-Formmassen; Weichmacherfreie Polyvinylchlorid (PVC-U)-Formmassen, Einteilung und Bezeichnung. 7.79														
182															
	DIN 7748 T2 Kunststoff-Formmassen; Weichmacherfreie Polyvinylchlorid (PVC-U)-Formmassen, Bestimmung von Eigenschaften. 7.79														
183															
	DIN 7996 Halbrund-Holzschrauben mit Kreuzschlitz. 3.75														
184															
	DIN 7997 Senk-Holzschrauben mit Kreuzschlitz. 3.75														
185															
	DIN 8522 Fertigungsverfahren der Autogentechnik; Übersicht. 9.80														
186															
	DIN 8551 T1 Schweißnahtvorbeitung; Fugenformen an Stahl, Gassschweißen, Lichtbogen- handschweißen und Schutzgassschweißen. 6.76														
187															
	DIN 8551 T4 Schweißnahtvorbereitung; Fugenformen an Stahl, Unter-Pulver-Schweißen. 11.76														

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
188															

DIN E 8552 T1
Schweißnahtvorbereitung; Fugenformen
an Aluminium und Aluminium-Legierungen,
Gasschweißen und Schutzgassschweißen.
12.77

189															
-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

DIN 8552 T2
Schweißnahtvorbereitung; Richtlinien
für Fugenformen, Gasschweißen an Alumi-
nium, Kupfer und Messing.
9.67

190															
-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

DIN 18540 T1
Abdichten von Außenwandfugen im Hochbau
mit Fugendichtungsmassen; Konstruktive
Ausbildung der Fugen.
1.80

191															
-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

DIN 18540 T2
Abdichten von Außenwandfugen im Hochbau
mit Fugendichtungsmassen; Fugendich-
tungsmassen, Anforderungen und Prüfung.
1.80

192															
-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

DIN 18540 T3
Abdichten von Außenwandfugen im Hochbau
mit Fugendichtungsmassen; Baustoffe,
Verarbeiten von Fugendichtungsmassen.
1.80

193															
-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

DIN 18545 T1
Abdichten von Verglasungen mit Dicht-
stoffen; Anforderungen an Glasfalte.
4.75

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
194															

DIN E 32520 T1
Bildzeichen für die Schweißtechnik.
Allgemeine Bildzeichen, Grundlagen.
9.80

195															
-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

DIN E 50163 T1
Härteprüfung an Schweißungen.
Prüfung metallischer Werkstoffe.
1.80

196															
-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

DIN E 50164
Kopfzugversuch an Widerstandspunkt-,
Widerstandsbucket- und Schmelzpunkt-
schweißverbindungen. Prüfung metalli-
scher Werkstoffe.
2.80

197															
-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

DIN 52460
Fugen- und Glasabdichtungen;
Begriffe.
8.79

198															
-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

DIN 68140
Keilzinkenverbindung von Holz.
10.71

199															
-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

DIN 68602
Beurteilung von Klebstoffen zur Ver-
bindung von Holz und Holzwerkstoffen;
Beanspruchungsgruppen, Klebfestigkeit.
4.79

	1 Bedeutung														
	2 Terminologie														
	3 Nutzung/Funktion														
	4 Geometrie/Passung														
	5 Statik														
	6 Bauphysik														
	7 Herstellung														
	8 Tragkonstruktion														
	9 Ausbau														
200	10 Tragkonstruktion/Ausbau														
	11 Material/Baustoff														
	12 Befestigungsmittel														
	13 Normung														
	14														
	15														

DIN 68603
Holz-Leimverbindungen; Prüfung.
2.74

	1 Bedeutung														
	2 Terminologie														
	3 Nutzung/Funktion														
	4 Geometrie/Passung														
	5 Statik														
	6 Bauphysik														
	7 Herstellung														
	8 Tragkonstruktion														
	9 Ausbau														
	10 Tragkonstruktion/Ausbau														
	11 Material/Baustoff														
	12 Befestigungsmittel														
	13 Normung														
	14														
	15														