

Außenwand-Decken-Knoten im einschaligen Mauerwerk mit nur teilweise eingebundener Decke nach EC 6

T 3137

T 3137

Dieser Forschungsbericht wurde mit modernsten Hochleistungskopierern auf Einzelanfrage hergestellt.

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

© by Fraunhofer IRB Verlag

2007

ISBN 978-3-8167-7363-4

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

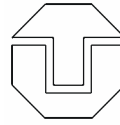
70569 Stuttgart

Telefon (07 11) 9 70 - 25 00

Telefax (07 11) 9 70 - 25 08

E-Mail irb@irb.fraunhofer.de

www.baufachinformation.de



Abschlussbericht

Titel: Außenwand-Decken-Knoten im einschaligen Mauerwerk mit nur teilweise eingebundener Decke nach EC 6

Erarbeitung eines einfachen Berechnungsmodells zum Nachweis von Außenwand-Decken-Knoten in einschaligem Mauerwerk mit nur teilweise eingebundener Decke auf der Basis theoretischer Analysen und experimenteller Untersuchungen zu dessen Tragfähigkeit als Grundlage für die nationale Anwendung des EC 6

Auftraggeber: Deutsches Institut für Bautechnik
Kolonnenstraße 30 L
10829 Berlin

Auftragnehmer: Technische Universität Dresden
Fakultät Architektur
Lehrstuhl Tragwerksplanung
Prof. Dr.-Ing. Wolfram Jäger
Zellescher Weg 17
01062 Dresden

Prof. Dr.-Ing. Wolfram Jäger
Dipl.-Ing. Gunar Baier

Datum: 31. August 2005 mit Ergänzungen vom 10. November 2006

Abschlussbericht

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	I
1 Problemstellung	1
2 Theoretische Untersuchungen - Vereinfachte Knotenmodelle	5
2.1 ÖNORM B3350 [10]	5
2.2 Bestimmung der Knotenmomente nach prEN 1996-1-1 [2]	7
2.3 Knotenmomente für beliebige Formen der Spannungs-Dehnungs-Kennlinie	9
2.4 Ergebnisse	12
3 Experimentelle Untersuchungen.....	13
3.1 Versuchsprogramm.....	13
3.2 Außenwandknoten aus Ziegelmauerwerk.....	14
3.2.1 Versuchsaufbau	14
3.2.2 Materialparameter	15
3.2.3 Lastprogramm	18
3.2.4 Messtechnik	19
3.2.5 Ergebnisse des Versuches	20
3.3 Außenwandknoten aus Porenbetonmauerwerk.....	28
3.3.1 Versuchsaufbau	28
3.3.2 Materialparameter	28
3.3.3 Lastprogramm	32
3.3.4 Messtechnik	32
3.3.5 Ergebnisse des Versuches	32
4 Numerische Untersuchungen.....	39
4.1 Problemanalyse	39
4.2 FEM-Model.....	39
4.2.1 Allgemeines	39
4.2.2 Mauerstein	40
4.2.3 Mörtelfuge	41
4.2.4 Stahlbetondecke	42

Abschlussbericht

4.3	Simulation des Versuches am Außenwandknoten aus Ziegelmauerwerk.....	44
4.3.1	System und Modellierung.....	44
4.3.2	Materialkennwerte	46
4.3.3	Belastungsmodellierung	48
4.3.4	Auswertung.....	49
4.4	Simulation des Versuches aus Porenbetonmauerwerk	51
4.4.1	System und Modellierung.....	51
4.4.2	Materialkennwerte	51
4.4.3	Belastungsmodellierung	53
4.4.4	Auswertung.....	54
4.5	Der Einfluss des Vormauersteins	55
4.5.1	Allgemeines	55
4.5.2	Die konstruktive Ausbildung des Knotens und die Verbundeigenschaften	55
4.5.3	System und Modellierung.....	57
4.5.4	Materialkennwerte	58
4.5.5	Belastungsmodellierung	59
4.5.6	Vormauerstein mit einseitiger Trennlage	60
4.5.7	Vormauerstein ohne Trennlage.....	62
4.5.8	Wand-Decken-Knoten ohne Vormauerstein.....	64
4.5.9	Wertung der Ergebnisse.....	65
5	Weiterführende theoretische Betrachtungen	69
5.1	Allgemeines.....	69
5.2	Einfluss der Normalkraft	69
5.3	Betrachtungen zur Biegesteifigkeit von Decken und Wänden.....	72
5.4	Die Deckenbelastung.....	81
5.5	Theoretische Modellbildung und Ableitung der funktionalen Zusammenhänge....	82
6	Aufbereitung der theoretischen Lösung für die praktische Anwendung	90
6.1	Beispielhafte Bestimmung der Rotationssteifigkeit	90
6.2	Parameteruntersuchung.....	96
6.2.1	Allgemeines	96
6.2.2	System und Modellierung.....	96
6.2.3	Vergleich der beiden FEM-Modelle	98

Abschlussbericht

6.2.4 Definition der freien Parameter.....	100
6.2.5 Aufbau der Parameteruntersuchung	102
6.2.6 Ergebnisse	103
7 Zusammenfassung	110
8 Literaturverzeichnis.....	115
Anhang A – Experimentelle Untersuchungen.....	0
Außenwand-Knoten aus Ziegelmauerwerk.....	1
Außenwand-Knoten aus Porenbetonmauerwerk.....	15
Anhang B - Numerische Untersuchungen.....	0
Außenwand-Knoten aus Ziegelmauerwerk.....	2
Außenwand-Knoten aus Porenbetonmauerwerk.....	12
Der Einfluss des Vormauersteins.....	15
Beispielhafte Bestimmung der konstitutiven Beziehung	39
Parameteruntersuchung – Modellvergleich (teilaufliegende Deckenplatte)	41
Anhang C - Theoretische Untersuchungen.....	0
Herleitung Momentenfunktion nach ÖNORM B3350 [10]	1
Herleitung der Momentenfunktion nach prEN 1996-1-1 [2]	4
Der Einfluss der Normalkraft.....	6
Betrachtungen zur Biegesteifigkeit von Decken und Wänden	8
Herleitung zum Verhältnis von Sekanten- zu Tangentenmodul.....	10
ANHANG D - Tabellen	0

Abschlussbericht

1 Problemstellung

Die Bemessung nach der Methode der Grenzzustände setzt sich im Bauwesen allgemein durch. Auch der Mauerwerksbau wird diese Methodik zukünftig übernehmen, um ein einheitliches Berechnungs- und Bemessungskonzept für alle Bauteile eines Gebäudes zu haben. Durch die detaillierte Erfassung der Sicherheitseinflüsse und durch fundiertere Berechnungs- und Bemessungsmethoden sind damit Effekte im Sinne einer effizienteren Materialausnutzung möglich, die bisher nicht erschlossen worden sind. Das betrifft auch die Berücksichtigung des Einflusses der Deckenverdrehung beim Nachweis gemauerter Wände.

Durch die behinderte Verdrehung der Deckenplatten entstehen in Geschossbauten Einspannmomente an den Verbindungsstellen zwischen Decken und Wänden, dem Wand-Decken-Knoten, die in die Wandkonstruktionen abgeleitet werden. Bild 1 zeigt beispielhaft eine Außenwand eines Wohngebäudes aus Mauerwerk mit den zugehörigen Beanspruchungen infolge Dachlast, Wind und Deckenbelastung.

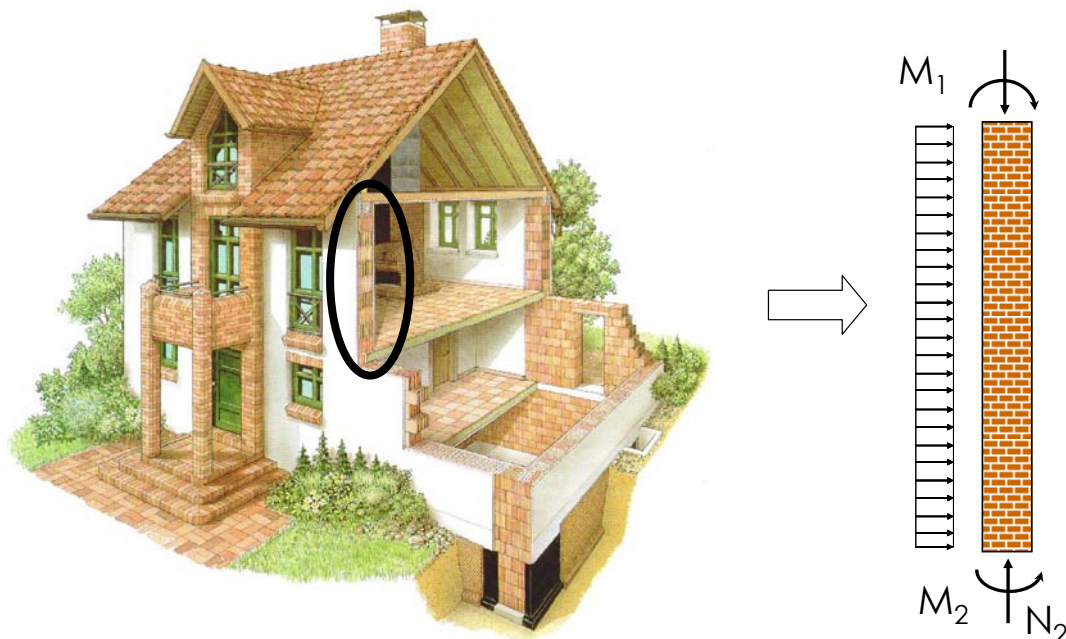


Bild 1 Außenwand eines Mauerwerksgebäudes und zugehörige Beanspruchung

Die statische Modellbildung zur Bestimmung der Biegemomente orientiert sich im Regelfall an Rahmensystemen mit biegesteifen Ecken. In der Realität schwankt der Einspanngrad

Abschlussbericht

jedoch, abhängig von Geometrie und Baustoffkenngrößen, zwischen voller Einspannung und gelenkiger Lagerung (vgl. Bild 2).

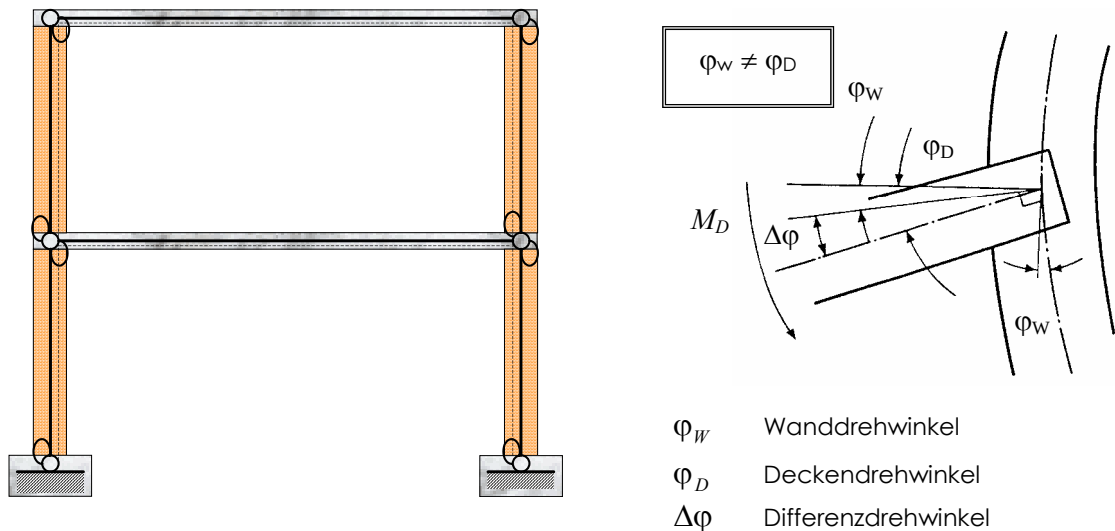
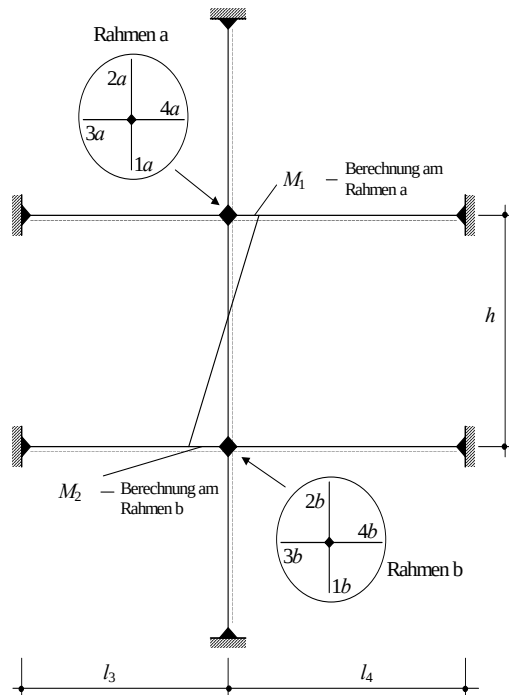


Bild 2 *Rahmensystem in einem zweigeschossigen Mauerwerksbau und Drehwinkelbeziehungen in den Rahmenecken (Wand-Decken-Knoten)*

Im Falle einer biegesteifen Verbindung werden somit relativ große Biegemomente in die Wände übertragen, während bei gelenkigem Anschluss der Decke die Biegebeanspruchung nur gering ist. Für den Nachweis der Tragfähigkeit der Wand ist das von erheblicher Bedeutung, da mit steigenden Lastexzentrizitäten auch die Tragfähigkeit geringer wird. Somit besitzt die Bestimmung der im Knotenbereich in die Wände übertragenen Biegemomente gerade für die anschließende Nachweisführung besondere Bedeutung.

In den Normen DIN 1053-1 [4] und Eurocode 6 (prEN 1996-1-1) [2] sind vereinfachte Berechnungsmodelle angegeben, mit deren Hilfe die Biegemomente in den Wänden bestimmt werden können. Die Berechnung erfolgt in beiden Verfahren auf Basis von ebenen Rahmensystemen, bei denen die horizontalen Geschossdecken und die vertikalen Wände als biegesteif miteinander verbunden angenommen werden. Da dies den tatsächlichen Verbindungseigenschaften jedoch nicht entspricht, wird zur Korrektur der Ergebnisse ein zusätzlicher Abminderungsfaktor zur Reduzierung der berechneten Biegemomente verwendet. Bild 3 zeigt das vereinfachte Berechnungsmodell mit den zugehörigen Gleichungen nach Eurocode 6.

Abschlussbericht



E : E-Modul
 k : Abminderungsfaktor

Moment am Kopf der Wand:

$$M_1(\varphi)^* = \frac{n_1 E_1 I_1}{l_1} \cdot \left[\frac{w_3 l_3^2}{4(n_3 - 1)} - \frac{w_4 l_4^2}{4(n_4 - 1)} \right] \quad (1)$$

$$\text{mit } \sum_{i=1}^4 \frac{n_i E_i I_i}{l_i} = \frac{n_1 E_1 I_1}{h_1} + \dots + \frac{n_4 E_4 I_4}{l_4}$$

Bemessungswert

$$M_1(\varphi) = \left(1 - \frac{k}{4} \right) \cdot M_1(\varphi)^* \quad (2)$$

$$\text{mit } k = \frac{\frac{n_3 E_3 I_3}{l_3} + \frac{n_4 E_4 I_4}{l_4}}{\frac{n_1 E_1 I_1}{h_1} + \frac{n_2 E_2 I_2}{h_2}}$$

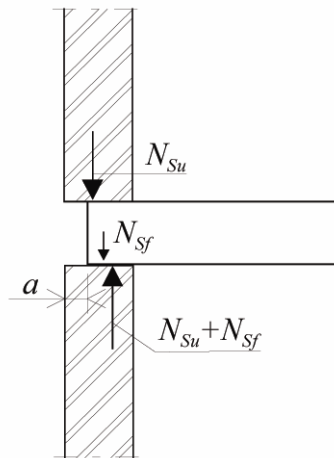
I : Trägheitsmoment
 l : Deckenspannweite
 n : Steifigkeitsfaktor
 h : Wandhöhe

Bild 3 Vereinfachtes Rahmensystem nach Eurocode 6 [2] und zugehörige Berechnungsformeln

Versuche [22] haben gezeigt, dass der Wand-Decken-Knoten wesentlich biegeweicher und damit die Momentenbeanspruchung für die Wände geringer ist, als dies rechnerisch bisher angenommen wird. Das Modell ist daher selbst für Wandkonstruktionen, bei denen die Deckenplatte über die gesamte Dicke der Mauerwerkswände aufliegt wenig zutreffend. Dies verstärkt sich noch in Fällen, wo die einbindende Decke nicht vollflächig auf der Mauerwerkswand aufliegt.

Ein geeignetes Berechnungsmodell fehlt dafür bisher in der deutschen Norm gänzlich. In prEN 1996-1-1 ist ein einfaches Modell enthalten. Nach Annex C, Abs. (6) ist es demnach möglich, im Falle nur teilweise aufliegender Deckenplatten zu dem am Rahmensystem ermittelten Moment noch ein weiteres Moment am Wandkopf bzw. -fuß gemäß nachstehender Abbildung zu berechnen.

Abschlussbericht



Moment am Fuß der oberen Wand: (3)

$$M_{Su} = N_{Su} \frac{(t - 3a)}{4}$$

Moment am Kopf der unteren Wand: (4)

$$M_{Sf} = N_{Sf} \frac{a}{2} + N_{Su} \frac{(t + a)}{4}$$

Bild 4 Kraftverteilung im Knotenbereich für den Fall einer nur teilweise aufliegenden Deckenplatte nach prEN 1996-1-1 [2]

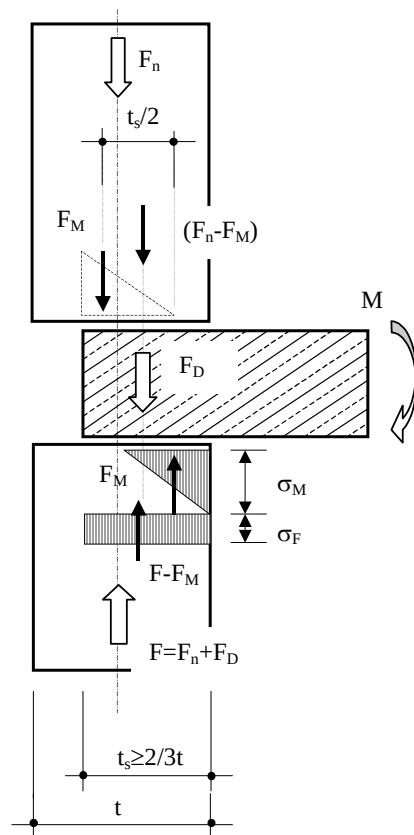
Dieses Berechnungsmodell war nicht Bestandteil der ENV 1996-1-1 [1]. Es wurde erst später, nicht zuletzt auch auf Wunsch der deutschen Vertreter, während der Überarbeitungsphase der Norm mit aufgenommen, da Knotenkonstruktionen mit nur teilweise eingebundenen Deckenplatten besonders für in Deutschland angewendetes Ziegel- und Porenbetonmauerwerk typisch und von großer Bedeutung sind.

2 Theoretische Untersuchungen - Vereinfachte Knotenmodelle

2.1 ÖNORM B3350 [10]

Das in prEN 1996-1-1 angegebene Verfahren lehnt sich stark an die Berechnung nach der inzwischen bereits wieder überarbeiteten ÖNORM B3350 [10] an. Deshalb sollen, bevor das Berechnungsmodell des Eurocodes genauer betrachtet wird, zunächst die in der Österreichischen Norm stehenden Berechnungsgrundsätze erläutert werden.

Der Bemessung liegt die Annahme zu Grunde, dass infolge des im Knotenbereich eingetragenen Momentes eine Spannungumlagerung in den Fugen oberhalb und unterhalb der Deckenplatte erfolgt, womit der Deckenverdrehung ein inneres Kräftepaar (Drehmoment) entgegenwirkt. Die exzentrisch beanspruchten Querschnittsteile sind dabei durch dreieckige Spannungsverteilungen gekennzeichnet. Diesen Sachverhalt zeigt Bild 5.



maßgebliches (größtmögliches) Knotenmoment	aufnehmbares Knotenmoment
$M = \frac{q \cdot l^2}{m} \quad (5)$ $F_M = \frac{M}{0,5 \cdot t_s}$	$M = \frac{F_n^g \cdot t_s}{2} \quad (6)$ $F_M = F_n^g$
der kleinere Wert von F_M ist maßgebend	
$\sigma_M = \frac{8 \cdot F_M}{3 \cdot t_s} \leq 1,5 \cdot \sigma_{zul} \quad (7)$	
$\sigma_F = \frac{F - F_M}{t_s} \leq \sigma_{zul} \quad (8)$	
$\frac{F}{t_s} \leq \sigma_{zul} \quad (9)$	

Bild 5 Spannungsverteilung im Knotenbereich und Ablaufschema zur Berechnung des Wand-Decken-Knotens nach ÖNORM [10]

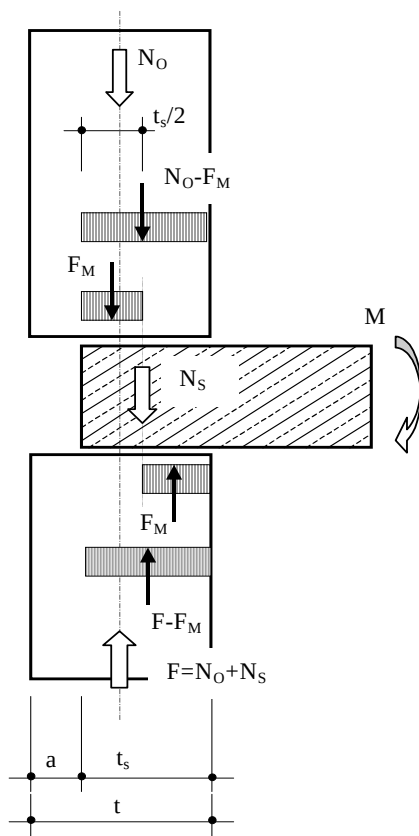
Abschlussbericht

Das infolge der Spannungsumlagerung entstandene innere Moment ist solange steigerbar, bis die resultierende Druckkraft an der Oberseite der Decke die in diesem Bereich vorhandene Auflast erreicht. Eine weitere Erhöhung des im Knoten wirkenden Biegemomentes ist dann nicht mehr möglich. Unter diesen Voraussetzungen ist das maximal am Knoten übertragbare Moment infolge Deckenverdrehung analog Gl. (6) festgelegt. Zusätzlich ist zu prüfen, ob das mit Gl. (5) berechnete Knotenmoment am statischen Teilssystem im Bild C 1 oberhalb oder unterhalb des nach Gl. (6) berechneten Grenzwertes liegt. Das kleinere der beiden Momente ist für die weitere Bemessung maßgebend. Anschließend ist nachzuweisen, ob die Spannungsordinaten im Knotenbereich unterhalb der Baustofffestigkeiten bleiben (Gln. (7) und (8)).

Abschlussbericht

2.2 Bestimmung der Knotenmomente nach prEN 1996-1-1 [2]

Die Bestimmung der Biegemomente erfolgt unter den gleichen Voraussetzungen, wie sie bereits im Abschnitt 2.1 geschildert wurden. Einziger, aber wesentlicher Unterschied ist die Festlegung, dass Anstelle der dreieckförmigen Spannungsverteilungen nach [10] gemäß EC 6 der Ansatz des Spannungsrechteckes auch in den exzentrisch belasteten Bereichen gestattet ist. Daraus resultierend ergeben sich die im Bild 6 dargestellten Beziehungen am Knoten. Die Herleitung der Gleichungen (10) und (11) ist ausführlich im Anhang C - Herleitung der Momentenfunktion nach prEN 1996-1-1 [2] angegeben.



Moment am Fuß der oberen Wand

$$M_2 = F_M \cdot \frac{t-a}{4} - N_O \cdot \frac{a}{2} \quad (10)$$

Für den Fall, dass $F_M = N_O$ gilt, folgt:

$$M_2 = N_O \cdot \frac{t-a}{4} - N_O \cdot \frac{a}{2}$$

$$M_2 = N_O \cdot \frac{t-3a}{4} \quad (\text{prEN 1996-1-1})$$

Moment am Kopf der unteren Wand

$$M_1 = F_M \cdot \frac{t-a}{4} + F \cdot \frac{a}{2} \quad (11)$$

Für den Fall, dass $F_M = N_O$ gilt, folgt:

$$M_1 = N_O \cdot \frac{t-a}{4} + (N_O + N_S) \cdot \frac{a}{2}$$

$$M_1 = N_O \cdot \frac{t+a}{4} + N_S \cdot \frac{a}{2} \quad (\text{prEN 1996-1-1})$$

Bild 6 Kräfteverteilung im Knotenbereich und Berechnung der Biegemomente nach dem vereinfachten Knotenmodell der prEN1996-1-1

Das Einspannmoment der Deckenplatte ergibt sich dann, bezogen auf die Schwerachse der Wände, als Summe der beiden Wandmomente zu:

Abschlussbericht

$$M = N_o \cdot \frac{t-a}{2} + N_s \cdot \frac{a}{2} \quad (12)$$

Betrachtet man die Gleichung näher, so würde sich demnach das Deckeneinspannmoment in Abhängigkeit der Auflast am Knoten und der Deckenbelastung beliebig steigern lassen. Aus diesem Grund sind auch nach prEN 1996-1-1 die so ermittelten Biegemomente stets mit den Werten zu vergleichen, die sich an dem in Bild 3 mit den zugehörigen Gleichungen dargestellten Rahmensystem ergeben.

Abschlussbericht

2.3 Knotenmomente für beliebige Formen der Spannungs-Dehnungs-Kennlinie

Die in den vorangegangenen Abschnitten geschilderten Zusammenhänge galten unter Ansatz entweder linear-elastischen Materialverhaltens (Spannungsdreieck) oder unter der Annahme vollkommener Plastizierung (Spannungsrechteck). Aus zahlreichen experimentellen Untersuchungen ist jedoch bekannt, dass, je nach Stein-Mörtel-Kombination die tatsächliche Spannungs-Dehnungs-Kennlinie von Mauerwerk zwischen diesen beiden Grenzfällen liegt. In [44] werden folgende Kennwerte vorgeschlagen:

Tabelle 1: Spannungs-Dehnungs-Kennlinien für Mauerwerk nach [44]

Steinart	empfohlene Form der Spannungs-Dehnungs-Linie	Bruchdehnung
Hochlochziegel	Dreieck	0,0020
Kalksandsteine (Mauersteingruppe 1 nach [2])	Parabel-Rechteck	0,0035
Kalksandsteine (Mauersteingruppe 2 [2])	Parabel-Rechteck	0,0025
Porenbeton	Dreieck	0,0020
Leichtbeton	Dreieck	0,0012

Um eine beliebige Form der Spannungs-Dehnungs-Kennlinie bei der Momentenermittlung zu berücksichtigen, ist nach Möglichkeit eine einheitliche mathematische Beschreibung der Kennlinie erforderlich. Dazu wird das in [25] detailliert beschriebene Materialgesetz verwendet. Die allgemeine Form der Ansatzfunktion lautet:

$$\sigma = f \left(c \frac{\varepsilon}{\varepsilon_f} - (c-1) \left(\frac{\varepsilon}{\varepsilon_f} \right)^n \right) \quad (13)$$

mit

- f Mauerwerksdruckfestigkeit
- ε_f zugehörige Dehnung
- c $c \geq 1$
- n $n > 1$ und $n \leq c / (c - 1)$

Abschlussbericht

Die Parameter c und n dienen zur Variierung des Funktionsverlaufes und können an experimentell ermittelten Spannungs-Dehnungs-Linien kalibriert werden. Damit ist es gemäß [25] möglich, die verschiedenen Formen nachzubilden. Der in Gl. (13) dargestellte Zusammenhang ist stetig integrier- und differenzierbar. Zur Bestimmung des mit einer beliebigen Spannungs-Dehnungs-Kennlinie aufnehmbaren Momentes werden der Flächeninhalt des Spannungskörpers sowie die Lage der Resultierenden benötigt. Zu deren Bestimmung werden der Völligkeitsgrad α_R sowie der Randabstand k_a (Bild 7) eingeführt.

Es gilt:

$$\alpha_R = \int_0^1 \bar{\sigma} d\bar{\varepsilon} = \frac{c}{2} - \frac{c-1}{n+1} \quad (14)$$

$$k_a = 1 - \frac{\int_0^1 \bar{\varepsilon} \bar{\sigma} d\bar{\varepsilon}}{\int_0^1 \bar{\sigma} d\bar{\varepsilon}} = 1 - \frac{\frac{c}{3} - \frac{c-1}{n+2}}{\frac{c}{2} - \frac{c-1}{n+1}} \quad (15)$$

Damit sind in Analogie zum bisherigen Vorgehen alle erforderlichen Größen zur Bestimmung des aufnehmbaren Momentes bekannt.

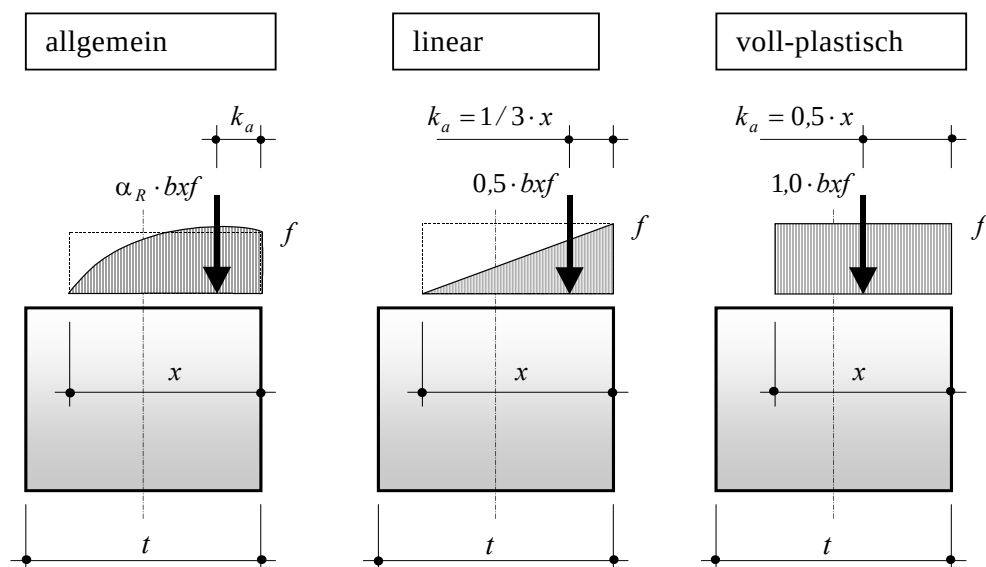
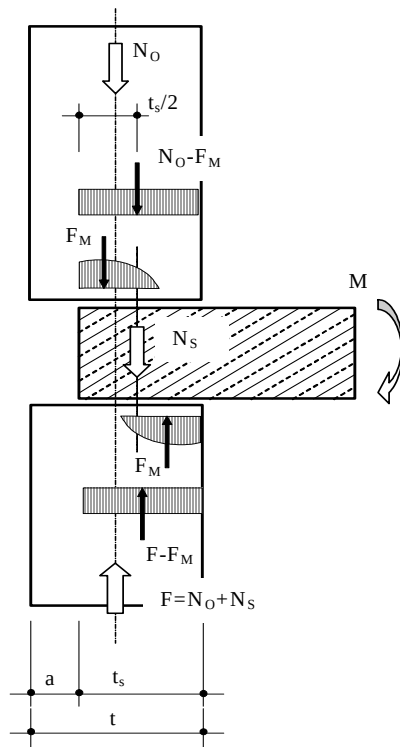


Bild 7 Spannungsverteilung sowie Größe und Lage Spannungsergebnierenden im Querschnitt

Abschlussbericht

Es ergeben sich daraus abgeleitet die in nachstehender Grafik dargestellten Zusammenhänge.



Aufnehmbares Moment:

$$M = F_M \cdot (t_s - 2 \cdot k_a x) \quad (16)$$

$$M = \alpha_R \cdot x \cdot \sigma_M \cdot b \cdot (t_s - 2 \cdot k_a x)$$

$$M = \alpha_R \sigma_M b t_s \cdot x - 2 \alpha_R \sigma_M b k_a \cdot x^2$$

Dieses Moment wird für $M' = 0$ maximal.

$$M' = \alpha_R \sigma_M b t_s - 4 \alpha_R \sigma_M b k_a \cdot x$$

$$x = \frac{t_s}{4 k_a} \quad (17)$$

Für das aufnehmbare Moment gilt dann bei Einsetzen in Gl. (16):

$$M = F_M \cdot \frac{t_s}{2} \quad (18)$$

Bild 8 Kräfteverteilung im Knotenbereich und Berechnung der Biegemomente bei beliebiger Form der Spannungs-Dehnungs-Kennlinie nach dem vereinfachten Knotenmodell der prEN 1996-1-1

Das innere Moment wird gemäß den in prEN 1996-1-1 sowie ÖNORM getroffenen Annahmen durch zwei gleichartige Spannungskörper erzeugt, deren Resultierende das dafür notwendige Kräftepaar bilden. Aufgrund der Symmetrie der beiden Spannungskörper und aus Gl. (18) folgt daraus, dass für jede beliebige Form der Spannungs-Dehnungs-Kennlinie der innere Hebelarm exakt $1/2 t_s$ ist und die Resultierende exakt bei $1/4 t_s$ steht. Die Lage der einzelnen Vertikalkräfte ist damit grundsätzlich gleich, lediglich deren Größe ist veränderlich. Folglich können die beiden Wandmomente unter den genannten Voraussetzungen auch für beliebige Formen der Spannungs-Dehnungs-Kennlinie nach den Gln. (10) und (11) bestimmt werden, da die Wirkungslinien der resultierenden Kräfte identisch sind.

Abschlussbericht

2.4 Ergebnisse

In den vorangegangenen Abschnitten wurden vereinfachte Knotenmodelle für die Berechnung von Knoten mit nur teilweise aufliegender Deckenplatte vorgestellt und die Hintergründe zur Herkunft der daraus abgeleiteten Berechnungsformeln erläutert.

Bei allen drei Modellen wird davon ausgegangen, dass sich in Abhängigkeit der am Knoten wirkenden Auflast ein entsprechendes Deckeneinspannmoment einstellt. Dieses ist vor allem bei geringen Vertikallasten gegenüber dem Moment, was sich aus einer Berechnung am Rahmensystem mit biegesteifer Verbindung von Decke und Wänden auf Basis der Deformationsmethode ergibt, kleiner. Bei der Berechnung des maximalen Deckeneinspannmomentes wird prinzipiell vorausgesetzt, dass die zugehörigen Spannungskörper oberhalb und unterhalb der Deckenplatte die Materialfestigkeit erreichen. Das Biegemoment ergibt sich als Produkt der aus den beiden Spannungskörpern resultierenden Kräfte und deren Abstand untereinander. Mit diesen Voraussetzungen wird das maximale Moment unabhängig von der Form der Spannungs-Dehnungs-Kennlinie gerade dann erreicht, wenn der Abstand der beiden Normalkräfte genau $t_s/2$ beträgt. Die Resultierenden der Spannungskörper liegen nach den vereinfachten Modellen somit für alle Materialkennlinien stets an der selben Stelle. Welche Größe die wirkende Normalkraft besitzt, bleibt jedoch vollkommen unberücksichtigt. Da sich die Form und Abmessungen des Spannungskörpers aber gerade in Abhängigkeit der Normalkraft verändern, muss sich mit veränderlicher Belastung auch der Abstand der Resultierenden gegenüber einer festgelegten Bezugsachse ändern. Es ist daher fraglich, ob die Lage der Resultierenden bereits im Vorfeld der Bemessung festgelegt und damit die Bemessung der Wand durchgeführt werden kann. Zudem wird in den Modellen auch davon ausgegangen, dass die Deckenauflagerkraft zentrisch im Bezug zur Auflagertiefe eingetragen wird. Auch diese Annahme ist als kritisch zu bewerten.

Es bleibt somit im Folgenden grundsätzlich zu klären, wie gut die hier erläuterten vereinfachten Knotenmodelle die tatsächlichen Kraftverteilungen im Knotenbereich überhaupt wiedergeben und welche Auswirkungen dies auf die Bemessung der Wände hat.

3 Experimentelle Untersuchungen

3.1 Versuchsprogramm

Zur Überprüfung der vereinfachten theoretischen Modelle sind experimentelle Untersuchungen notwendig. Dazu ist ein Wand-Decken-Knotenmodell gewählt worden, was aus 2 Außenwänden mit jeweils halber Geschosshöhe (ca. 1,25 m) und einer Stahlbetondecke besteht.

Als Wandbaustoff werden Ziegel- und Porenbetonmauerwerk untersucht. Damit ergeben sich zwei Großversuche, die vom prinzipiellen Aufbau gleich sind. Die Deckenplatte wird als Einfeldträger ausgebildet. Die Auflagerung im Knotenbereich erfolgt in beiden Versuchen nur bis knapp über die Hälfte der Wanddicke. Das knotenabseitige Auflager wird durch ein zusätzliches Prüfportal gebildet. Die Lagerung der Decke erfolgt an dieser Stelle gelenkig.

Die Belastung wird am Kopf der oberen Wand zur Untersuchung des Einflusses unterschiedlicher Auflasten sowie über die Deckenplatte eingetragen. Vorrangiges Ziel ist die experimentelle Bestimmung der im Knotenbereich übertragenen Biegemomente für unterschiedliche Lastkombinationen von Wand und Decke.

Darüber hinaus sind die Untersuchungen erforderlich für die Kalibrierung der in Abschnitt 4 beschriebenen FEM-Modelle zur Simulation des Tragverhaltens des Wand-Decken-Knotens.

Abschlussbericht

3.2 Außenwandknoten aus Ziegelmauerwerk

3.2.1 Versuchsaufbau

Das Außenwandknotenmodell wurde so konzipiert, dass die beiden Außenwände jeweils nur die halbe Wandhöhe einer realen Außenwand besitzen. Die Deckenplatte hat eine Spannweite von 5,0m. Die Dicke wurde zu 20cm gewählt. Als Wandbaustoff wird Ziegelmauerwerk verwendet. Die konstruktive Ausbildung des Knotens und damit auch die Anordnung von Trennlagen im Bereich des Deckenaufagers folgt dem Knoten a) in Bild 36. Den Versuchskörper mit den zugehörigen Geometrie- und Materialkenngrößen zeigt das Bild 9.



Wände

Breite:	$b = 1,0 \text{ m}$
Höhe:	$h = 1,25 \text{ m}$
Wanddicke:	$t = 0,365 \text{ m}$
Ziegelstein	Thermopor P014
Mörtel	Dünnbettmörtel

Decke

Breite:	$b = 1,0 \text{ m}$
Spannweite:	$l = 5,0 \text{ m}$
Deckendicke:	$d = 0,200 \text{ m}$
Beton	B25
Betonstahl	BST 500 M/S
Auflagertiefe	$t_s = 0,190 \text{ m}$

Bild 9 *Außenwand-Decken-Knoten aus Ziegelmauerwerk im Originalmaßstab*

Die Deckenplatte wurde am Boden geschalt und betoniert und nach der Fertigstellung der unteren Wand mittels Kran an den endgültigen Platz gehoben.

Das statische System des Versuchskörpers und die Definition der Schnittgrößen ist in Bild 10 dargestellt.

Abschlussbericht

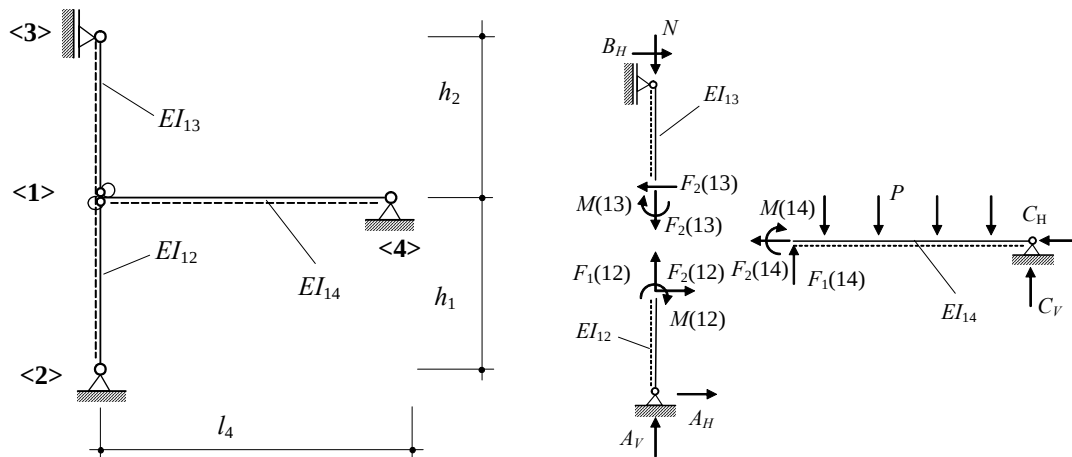


Bild 10 Statisches System und Definition der Schnittgrößen und Auflagerkräfte

3.2.2 Materialparameter

3.2.2.1 Mauersteine

Es wurden Hochlochziegel, der Steinfestigkeitsklasse 6 mit der Bezeichnung Thermopor Plan 14 verwendet.



Bild 11 Thermopor P14-Mauerziegel

Die Druckfestigkeit der Mauersteine wurde nach DIN EN 772-1 [9] geprüft. Es ergaben sich die in Tabelle 2 zusammengestellten Werte. Der Mittelwert der Steindruckfestigkeit lag damit deutlich über dem Mindestwert von $7,5 \text{ N/mm}^2$.

Abschlussbericht



Bild 13 *Druckfestigkeitsprüfung nach DIN EN 1052-1 [8]*

Die detaillierten Ergebnisse können Tabelle A 6 bzw. Bild A 3 bis Bild A 5 des Anhangs entnommen werden. Eine Zusammenstellung der wesentlichen Parameter zeigt Tabelle 4.

Tabelle 4 *Ergebnisse der Druckfestigkeitsprüfung an Mauerwerksprüfkörpern nach [8]*

mittlere Druckfestigkeit	$\bar{f} = 6,47 \text{ N/mm}^2$
charakteristische Druckfestigkeit	$f_k = 5,39 \text{ N/mm}^2$
E-Modul	$E_M = 4700 \text{ N/mm}^2$

3.2.2.4 Beton

Zur späteren Auswertung wurden auch die tatsächlichen Eigenschaftswerte des Betons der Deckenplatten benötigt. Spezielles Interesse galt wiederum der Bestimmung des E-Moduls, der Druckfestigkeit sowie der Spannungs-Dehnungs-Kennlinie. Diese wurden an drei Zylindern mit einem Durchmesser von 150 mm geprüft. Die E-Modul-Bestimmung erfolgte bei einem Drittel der Bruchlast.

Abschlussbericht



Bild 14 Betonprüfkörper bei der Ermittlung der Spannungs-Dehnungs-Kennlinie

Es konnten die in Tabelle 5 zusammengestellten Kenngrößen bestimmt werden (vgl. auch Bild A 1 sowie Tabelle A 1 bis Tabelle A 3).

Tabelle 5 Ergebnisse der Prüfung des Betons

Rohdichte	$\rho_c = 2,33 \text{ kg/dm}^3$
Druckfestigkeit	$f_c = 47,03 \text{ N/mm}^2$
Zugfestigkeit	$f_{ct} = 3,43 \text{ N/mm}^2$
E-Modul	$E_{c,T} = 32000 \text{ N/mm}^2$

3.2.3 Lastprogramm

Der Versuchskörper kann als herausgeschnittener 1m-Streifen aus einem üblichen Mauerwerksgebäude betrachtet werden.

Als Prüfaufbauten wurden ein großer stählerner Prüfrahmen sowie ein kleineres Portal verwendet. Zum Aufbringen der Lasten wurden am Kopf der oberen Wand zwei hydraulische Pressen vorgesehen. Zur Belastung der Deckenplatte wurde ein stählernes Lastgeschirr verwendet, das je 4 gleichgroße Linienlasten über die Gesamtbreite des Deckenstreifens in den Viertelpunkten der Deckenspannweite einträgt. Die Lager der

Abschlussbericht

Traversen des Lastgeschirrs wurden als Schneidenlager ausgeführt, um Verdrehungen und Längenänderungen nicht zu behindern.

Das Eigengewicht der Decke auf die Verformungen der Konstruktion wurde nicht berücksichtigt, da die Decke am Boden geschalt und betoniert wurde und erst später in die Versuchsposition eingehoben werden konnte. Die Messtechnik wurde somit im bereits durch das Eigengewicht verformten Zustand angebracht. Die Nullmessung erfolgte damit für den Versuch, als das Eigengewicht der Decke schon wirksam war. Aus diesem Grund wurden die Deckenlaststufen so gewählt, dass durch eine überhöhte Belastung der Deckenplatte der fehlende Eigenlastanteil bei der Verformung kompensiert werden konnte.

Zu Beginn des Versuches wurde die vertikale Belastung der oberen Wand über mehrere Laststufen bis 100 kN gesteigert (Laststufen A). Im Anschluss erfolgte bei konstant gehaltener Wandkopfbelastung die Erhöhung der Deckenlasten schrittweise bis auf ca. 8 kN/m². Danach wurde die Deckenplatte vollkommen entlastet und die Wandbelastung auf nur noch 50 kN zurückgenommen (Laststufen B). Anschließend erfolgte erneut die Belastung der Deckenplatte bis zu 8 kN/m². Nach erneuter Entlastung wurde im letzten Schritt die Wandkopfbelastung auf 10 kN abgesenkt (Laststufen C) und die Deckenbelastung wiederholt auf 8 kN/m² gesteigert. Das detaillierte Lastprogramm kann Tabelle A 7 entnommen werden.

3.2.4 Messtechnik

Zur Aufzeichnung der Biegelinien der Decke und der beiden Wände wurden in den Mittelachsen induktive Wegaufnehmer mit den entsprechenden Messbereichen verwendet (Wand 6 Stk. je 2 mm; Decke 4 Stk. je 10 mm, 1 Stk. je 20 mm). Zur Bestimmung der Verdrehung der Wände und der Decke wurden 4 elektronische Neigungssensoren mit einer Messgenauigkeit von 0,001° im Knotenbereich (4 Stk.) angeordnet. Da ein Anbringen der Neigungssensoren an der Deckenstirnseite im Knotenbereich aufgrund des Vormauersteins nicht möglich war, wurden die beiden Geräte an den Längsseiten der Deckenplatte montiert.

Abschlussbericht



Bild 15 Induktive Wegaufnehmer in der Wandachse und Neigungsmessgeräte im Knotenbereich

Zusätzlich wurden am abseits des Knotens befindlichen Deckenaufleger Kraftmessdosen zur Messung der vertikalen und horizontalen Auflagerkraft vorgesehen.

3.2.5 Ergebnisse des Versuches

3.2.5.1 Verformungen und Verdrehungen

Aus den aufgezeichneten Daten wurden für jede Laststufe die Mittelwerte der Verformungen und Verdrehungen gebildet. In nachstehender Tabelle sind die Ergebnisse für die Laststufen A4, B4, C4 sowie A7, B7 und C7 dargestellt. Dies entspricht einer Gesamtdeckenlast von 5kN/m^2 bzw. 8kN/m^2 für jede der drei untersuchten Auflaststufen von 100kN, 50kN und 10kN.

Abschlussbericht

Tabelle 6 Deckenverformung für ausgewählte Laststufen (vgl. Bild A 11 - Bild A 16)

Deckenverformung					
LS	Messstelle				
	11 [mm]	12 [mm]	13 [mm]	14 [mm]	15 [mm]
A4	0,44	1,54	2,30	1,73	0,52
A7	0,62	3,18	4,87	3,55	0,93
B4	0,42	2,36	3,64	2,64	0,69
B7	0,59	3,85	5,88	4,19	1,02
C4	0,34	2,88	4,45	3,15	0,77
C7	0,52	4,38	6,66	4,67	1,08

Bei dem Versuch ist deutlich der Auflasteinfluss zu erkennen. Mit abnehmender Wandbelastung (von A nach C) nehmen die Deckenverformungen bei gleicher Deckenbelastung zu, was eindeutig auf den verminderten Einspanngrad im Knotenbereich zurückgeführt werden kann. Die in Tabelle 7 zusammengefassten Verdrehungen von Decken und Wänden bestätigen dies. Hier zeigt sich, dass mit abnehmender Wandbelastung die Deckenverdrehung bei sonst gleicher Deckenbelastung zunimmt, was auf eine verminderte Einspannwirkung zurückgeführt werden kann.

Tabelle 7 Verdrehungen von Decke und Wänden im Knotenbereich (Bezeichnungen siehe Bild B 1)

Drehwinkel						
LS	Messstelle					
	s10m		dm		s1um	
	[°]	[rad]	[°]	[rad]	[°]	[rad]
A4	0,008	0,0001	0,076	0,0013	0,018	0,0003
A7	0,021	0,0004	0,150	0,0026	0,033	0,0006
B4	0,015	0,0003	0,083	0,0014	0,024	0,0004
B7	0,031	0,0005	0,151	0,0026	0,043	0,0008
C4	0,014	0,0003	0,092	0,0016	0,020	0,0004
C7	0,029	0,0005	0,160	0,0028	0,042	0,0007

Abschlussbericht

Die Wandverformungen, für die betrachteten Laststufen in Bild A 8 bis Bild A 10 angegeben, zeigen nicht den für ein horizontal unverschiebliches System typischen Verlauf. Stattdessen erfolgte im Knotenbereich eine gleichgerichtete Verschiebung der beiden Wände, die eher für horizontal verschiebliche Systeme charakteristisch ist. Am knotenabseitigen Auflager der Deckenplatte wurden auch horizontale Verschiebungen mittels nachträglich angebrachter Wegaufnehmern festgestellt. Da mit Hilfe der dort vorhandenen Kraftmessdosen jedoch für alle Laststufen eine Kraft gemessen werden konnte, muss die horizontale Lagerung der Deckenplatte im Versuch als teilweise elastisch eingeschätzt werden. Diese ist versuchstechnisch bedingt. Die Verformungen sind insgesamt verhältnismäßig gering ($<1\text{mm}$). Sie wirken sich aber aufgrund der geringen Gesamtverformung des Systems infolge der hohen Wandbiegesteifigkeit und der zudem geringen Wandhöhe aber prozentual stärker aus, was die beobachteten Verformungsbilder bestätigen.

In der Laststufe C7 war in den Fugen oberhalb und unterhalb der Deckenplatte ein Klaffen der Fuge von ca. 5cm Länge zu beobachten. Die Lagerfugen zwischen Vormauerstein und oberer bzw. unterer Wand (Schnittebene 1u bzw. 1o - vgl. Bild B 1) zeigten dagegen keinerlei Rissbildung.

3.2.5.2 Biegemomente nach prEN 1996-1-1

Zum Vergleich mit den experimentell ermittelten Größen werden das Deckeneinspannmoment sowie das Wandbiegemoment unter Ansatz einer biegesteifen Verbindung im Knotenbereich berechnet. Das zugrunde liegende statische System orientiert sich dabei prinzipiell an prEN 1996-1-1 (vgl. Bild 3). Die geometrischen Abmessungen werden entsprechend dem Versuch angepasst. Das knotenabseitige Deckenaullager wird, wie im Versuch in horizontaler Richtung elastisch gelagert. Das Bild 16 zeigt das statische System mit den zugehörigen Eingangsgrößen.

Abschlussbericht

3.2.5.3 Experimentell ermittelte Deckenmomente

Aus den gemessenen Auflagerkräften lässt sich das Deckeneinspannmoment $M(14)$ aus dem in Bild 17 gezeigten statischen System ermitteln. Dazu sind die Lasten P , deren Lage sowie die Stützkraft C erforderlich.

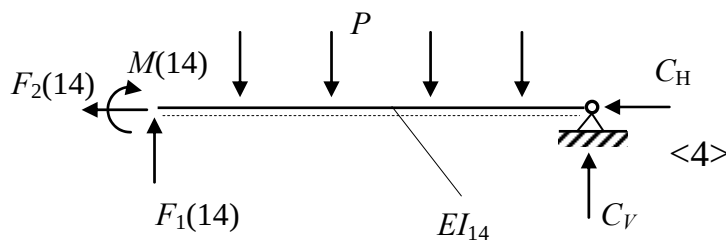


Bild 17 Statisches System der Deckenplatte zur Bestimmung der Randschnittkräfte am Knoten

Die Deckenlast P entspricht der eingetragenen Belastung, während die Auflagerkraft C_V gemessen wurde. In Tabelle 9 sind die damit berechneten Deckeneinspannmomente angegeben.

Tabelle 9 Deckeneinspannmomente am Knoten infolge der gemessenen Auflagerkräfte

LS	C_V	$M(14)_{C_V}$	P	$M(14)_P$	$M(14)$
	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kNm]
A4	10,53	53,58	6,26	65,31	-11,73
A7	17,70	90,02	10,01	104,36	-14,34
B4	11,27	57,32	6,26	65,34	-8,02
B7	18,59	94,54	10,01	104,42	-9,88
C4	11,92	60,63	6,27	65,44	-4,81
C7	19,27	98,01	10,02	104,46	-6,45

Die Größe des Deckeneinspannmomentes nimmt demnach mit sinkender Wandauflast ab, d.h. der Einspanngrad der Decke im Wand-Decken-Knoten wird geringer, was die bei der Auswertung der Verformungskurven getroffenen Feststellungen bestätigt.

Abschlussbericht

Das Verhältnis der experimentell ermittelten Deckeneinspannmomente zu den unter Annahme einer konstant biegesteifen Kopplung zwischen Wänden und Decke bestimmten Werten zeigt Tabelle 10. Das Verhältnis beider Größen liegt durchgängig unterhalb von 100%. Es entstehen im Versuch demzufolge stets kleinere Deckeneinspannmomente, als diese am Rahmensystem unter Ansatz eines biegesteifen Knotens berechnet werden.

Tabelle 10 Gegenüberstellung zwischen den experimentell bestimmten Biegemomenten und den auf Basis einer biegesteifen Knotenverbindung berechneten Werten

	Experiment gemäß	biegesteifer Knoten	Verhältnis
LS	$M(14)_{exp.}$ [kNm]	$M(14)_{biegest.}$ [kNm]	$\frac{M(14)_{exp.}}{M(14)_{biegest.}}$
A7	-14,34	-19,92	0,72
B7	-9,88	-19,99	0,49
C7	-6,45	-20,06	0,32

3.2.5.4 Experimentell ermittelte Wandmomente

Aus der ebenfalls am Deckenaufleger gemessenen Horizontalkraft C_H lässt sich für beide Wände auch die Größe der Wandbiegemomente berechnen. Aus Bild 10 folgt für das Momentengleichgewicht im Punkt <2>:

$$\Sigma M_{<2>} = 0 = -C_H \cdot h_1 - C_V \cdot l + P \cdot l_P + B_H \cdot (h_1 + h_2) \quad (19)$$

Das Auflösen der Gleichung liefert die Größe der horizontalen Auflagerkraft B_H :

$$B_H = \frac{C_H \cdot h_1 + C_V \cdot l - P \cdot l_P}{(h_1 + h_2)} \quad (20)$$

In analoger Weise lässt sich die Auflagerkraft A_H über das Momentengleichgewicht im Punkt <1> berechnen:

Abschlussbericht

$$A_H = \frac{P \cdot l_P + C_H \cdot h_2 - C_V \cdot l}{(h_1 + h_2)} \quad (21)$$

Die Wandbiegemomente $M(12)$ und $M(13)$ können nach Kenntnis der horizontalen Auflagerkräfte ebenfalls bestimmt werden.

$$M(13) = -B_H \cdot h_2^* \quad (22)$$

$$M(12) = A_H \cdot h_1^* \quad (23)$$

mit $h_2^* = h_2 - d/2$ lichte Wandhöhe der oberen Wand

$h_1^* = h_1 - d/2$ lichte Wandhöhe der unteren Wand

Tabelle 11 Experimentell ermittelte Wandmomente und Lastexzentrizitäten am Knoten

LS	C_V	C_H	P	B_H	A_H	$M(13)$	$M(12)$	N	A_V	e_o	e_u
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	[m]	[m]
A4	10,53	0,20	6,26	-4,25	4,45	5,313	5,56	103,33	117,84	0,051	0,047
A7	17,70	1,57	10,01	-4,53	6,09	5,657	7,62	102,82	125,16	0,055	0,061
B4	11,27	1,32	6,26	-2,31	3,63	2,893	4,54	52,90	66,67	0,055	0,068
B7	18,59	2,25	10,01	-2,53	4,78	3,167	5,98	52,43	73,88	0,060	0,081
C4	11,92	2,00	6,27	-0,78	2,78	0,977	3,48	13,79	26,95	0,071	0,129
C7	19,27	2,81	10,02	-0,99	3,79	1,232	4,74	13,46	34,27	0,092	0,138

Aus den Ergebnissen ist ersichtlich, dass sich das berechnete Deckeneinspannmoment nicht halbseitig auf die beiden Wände aufteilt. Ursache dafür ist vor allem die in beiden Wänden unterschiedlich große Normalkraft.

Die zusätzlich in der Tabelle angegebenen Lastexzentrizitäten nehmen mit abnehmender Wandbelastung zu. Dies verdeutlicht, dass sich mit veränderlicher Normalkraft auch die Lage der Resultierenden innerhalb des Querschnitts ändert, was die Annahmen, die den im Abschnitt 2 vorgestellten vereinfachten Knotenmodelle zugrunde liegen, nicht bestätigt.

Zudem zeigt sich ein gegenläufiger Prozess zwischen Moment und Exzentrizität. Durch die abnehmende Belastung verringert sich die Einspannwirkung im Knotenbereich, was zu geringeren Wandmomenten führt. Gleichzeitig nimmt jedoch infolge der abnehmenden

Abschlussbericht

Auflast die Lastausmitte der Auflagerkraft zu. Die Lage der resultierenden Normalkraft verschiebt sich somit zur Wandaußenseite. Das bedeutet, dass ein kleines Wandbiegemoment bzw. Deckeneinspannmoment infolge geringer Wandbelastung nicht gleichzeitig auch eine geringe Lastausmitte in der Wand bewirkt.

Die Gegenüberstellung der experimentellen mit den auf Basis der biegesteifen Knotenverbindung ermittelten Biegemomenten zeigt, wie schon bei den Deckeneinspannmomenten, deutliche Unterschiede. Für diese Größen stellen sich im Experiment im Maximum nur drei Viertel der biegesteif berechneten Werte ein.

Tabelle 12 *Gegenüberstellung zwischen den experimentell bestimmten Biegemomenten und den auf Basis einer biegesteifen Knotenverbindung berechneten Werten*

	Experiment		biegesteifer Knoten	Verhältnis	
LS	$M(13)_{exp.}$ [kNm]	$M(12)_{exp.}$ [kNm]	$M(12)_{biegest.} = M(13)_{biegest.}$ [kNm]	$\frac{M(13)_{exp.}}{M(13)_{biegest.}}$	$\frac{M(12)_{exp.}}{M(12)_{biegest.}}$
A7	5,66	7,62	10,40	0,54	0,73
B7	3,17	5,98	10,44	0,30	0,57
C7	1,23	4,74	10,48	0,12	0,45

Abschlussbericht

3.3 Außenwandknoten aus Porenbetonmauerwerk

3.3.1 Versuchsaufbau

Der Versuchskörper besitzt die gleichen äußeren Abmessungen wie der Versuch mit Ziegelmauerwerk. Als Wandbaustoff wurde Porenbetondünnbettmauerwerk verwendet. Die Auflagertiefe der Deckenplatte beträgt 22cm. Die Anordnung von Trennlagen im Bereich des Deckenaufagers folgt dem Knoten a) in Bild 36. Den Versuchskörper mit den zugehörigen Geometrie- und Materialkenngrößen zeigt das Bild 18.



Wände

Breite:	$b = 1,0 \text{ m}$
Höhe:	$h = 1,25 \text{ m}$
Wanddicke:	$t = 0,365 \text{ m}$
Mauerstein	YTONG PPW2
Mörtel	Dünnbettmörtel

Decke

Breite:	$b = 1,0 \text{ m}$
Spannweite:	$l = 5,0 \text{ m}$
Deckendicke:	$d = 0,200 \text{ m}$
Beton	B25
Betonstahl	BST 500 M/S
Auflagertiefe	$t_s = 0,190 \text{ m}$

Bild 18 Außenwand-Decken-Knoten aus Porenbetonmauerwerk im Originalmaßstab

Die Schnittgrößendefinitionen für die Auswertung wird analog dem Bild 10 vorgenommen.

3.3.2 Materialparameter

3.3.2.1 Mauersteine

Für die Versuche werden Porenbeton-Plansteine mit der Bezeichnung YTONG-Planblock W der Festigkeitsklasse PP4 verwendet.

Die Druckfestigkeit des Steinmaterials wurde nach DIN V 4165 geprüft. Dazu wurden aus je drei Steinen je drei Würfel mit 100mm Kantenlänge gemäß Bild 19 herausgeschnitten.

Abschlussbericht

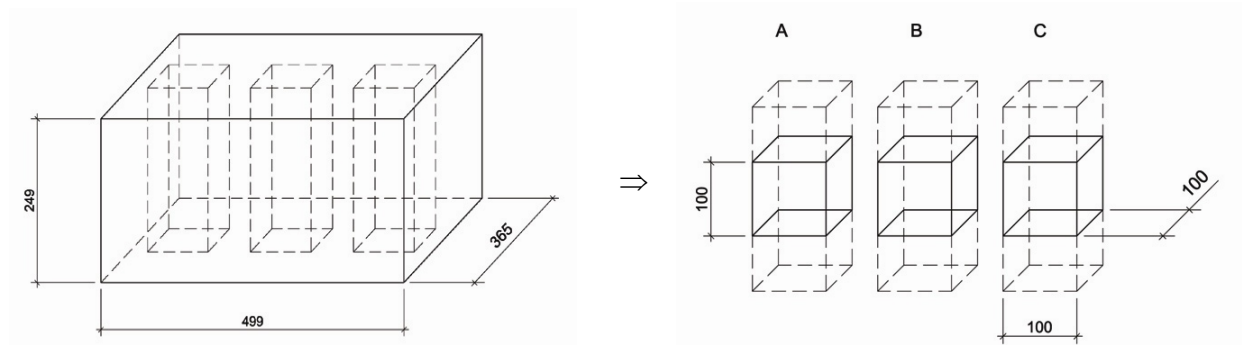


Bild 19 Entnahmeschema für die Würfelprüfkörper zur Bestimmung der Druckfestigkeit des Steinmaterials

Auf den aus der Steinmitte entnommenen Würfeln mit der Bezeichnung B wurden an den Außenseiten in Längs- und Querrichtungen je zwei Dehnmessstreifen appliziert, mit deren Hilfe die Spannungs-Dehnungs-Kennlinie und die Querdehnzahl ermittelt wurde. Die Würfel mit den Bezeichnungen A und C wurden zur reinen Druckfestigkeitsbestimmung verwendet.

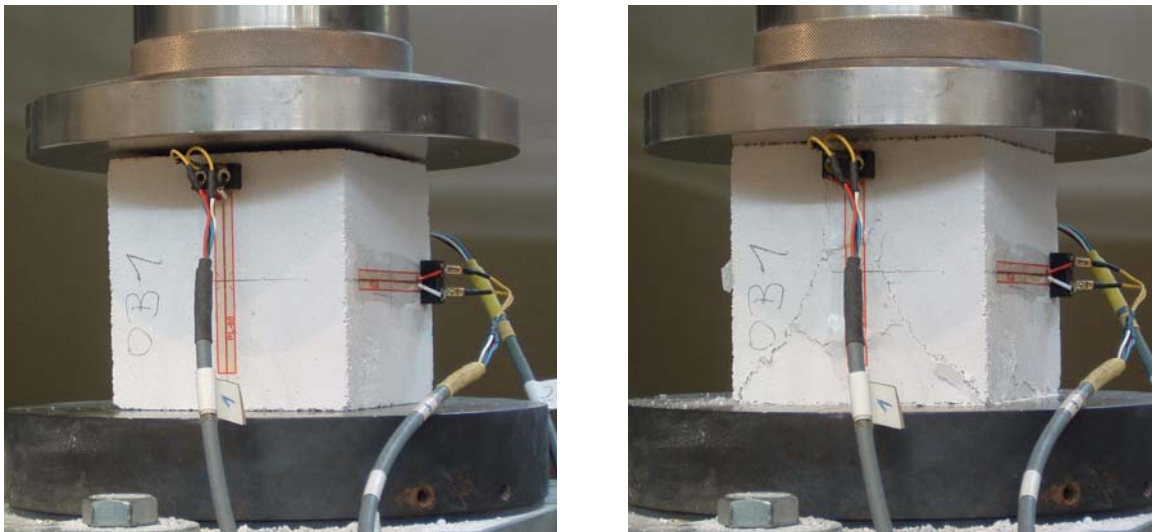


Bild 20 Bestimmung der Spannungs-Dehnungs-Kennlinie des Steinmaterials (PPW-4)

Darüber hinaus wurden zylindrische Prüfkörper mit einem Durchmesser von 50 mm aus den Steinen herausgebohrt, an denen dann die Bestimmung der Zugfestigkeit des Steinmaterials erfolgte.

Es ergaben sich die in Tabelle 13 zusammengestellten Werte.

Abschlussbericht

Tabelle 13 *Materialparameter der Mauersteine*

Länge	$s_x = 499 \text{ mm}$
Breite	$s_y = 365 \text{ mm}$
Höhe	$s_z = 249 \text{ mm}$
Druckfestigkeit	$f_b = 2,53 \text{ N/mm}^2$ ¹⁾
Trockenrohdichte	$\rho_b = 0,49 \text{ kg/dm}^3$
Zugfestigkeit	$f_{bt} = 0,625 \text{ N/mm}^2$
Tangenten-E-Modul	$E_{b,T} = 2200 \text{ N/mm}^2$

¹⁾ geprüfte Materialfestigkeit am Würfel bei gleichartigen Umgebungsbedingungen wie im Großversuch ohne Einrechnung von Formfaktoren etc.

3.3.2.2 Mörtel

Zur Bestimmung der Mörtелеigenschaften wurden 6 Prismen mit Abmessungen von $4 \times 4 \times 16 \text{ cm}^3$ hergestellt. Die Ergebnisse sind im Einzelnen im Anhang A dargestellt.

Eine Zusammenstellung der relevanten Größen enthält Tabelle 14.

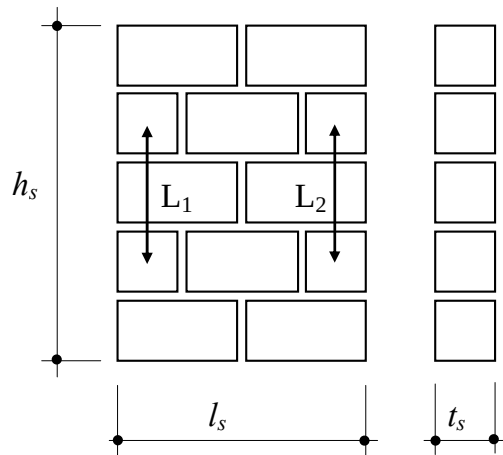
Tabelle 14 *Geprüfte Eigenschaftswerte des verwendeten Mörtels*

Druckfestigkeit	$f_m = 5,75 \text{ N/mm}^2$
E-Modul	$E_{m,T} = 5170 \text{ N/mm}^2$

3.3.2.3 Mauerwerk

Die Bestimmung der Mauerwerksdruckfestigkeit sowie des Elastizitätsmoduls wurde an Kleinprüfkörpern nach DIN EN 1052-1 vorgenommen. Den Aufbau und die Abmessungen der Prüfkörper zeigt nachstehendes Bild 21.

Abschlussbericht



- $l_s = 1000\text{mm}$
 - $h_s = 1250\text{mm}$
 - $t_s = 365\text{mm}$
 - $L_1 = 2 \cdot (s_z + df_z) = 500\text{mm}$
 - $h_s \geq \begin{cases} 3 \text{ Steinschichten} \\ 3t_s = 1095\text{mm} \\ l_s = 1000\text{mm} \end{cases}$
- $h_s \leq 15t_s = 5475\text{mm}$

Bild 21 *Abmessungen und Aufbau der Mauerwerksprüfkörper nach DIN EN 1052-1 [8]
(Bezeichnungen wie dort angegeben)*



Bild 22 *Druckfestigkeitsprüfung nach DIN EN 1052-1 [8]*

Eine Zusammenstellung der wesentlichen Parameter enthält Tabelle 15:

Tabelle 15 *Ergebnisse der Druckfestigkeitsprüfung an Mauerwerksprüfkörpern nach [8]*

mittlere Druckfestigkeit	$\bar{f} = 2,6 \text{ N/mm}^2$
charakteristische Druckfestigkeit	$f_k = 2,0 \text{ N/mm}^2$
E-Modul	$E_M = 1600 \text{ N/mm}^2$

Abschlussbericht

3.3.2.4 Beton

Die bereits für den Versuch aus Ziegelmauerwerk verwendete Deckenplatte wurde auch für den Wand-Decken-Knoten aus Porenbetonmauerwerk benutzt. Die Betoneigenschaften und die zu deren Ermittlung durchgeführten Versuche wurden im Abschnitt 3.2.2.4 beschrieben.

3.3.3 Lastprogramm

Die Anordnung der Belastungseinrichtungen erfolgt in gleicher Weise, wie dies beim Versuch am Ziegelwand-Knoten beschrieben wurde. Das Lastprogramm wurde jedoch gegenüber dem genannten Versuch geringfügig geändert. So wurde die Deckenplatte während der Herstellung des Mauerwerks durchgehend gestützt. Erst zum Beginn des Versuches wurde diese entfernt. Damit konnte auch der Einfluss des Deckeneigengewichts auf die Verformungen des Knotensystems erfasst werden. Zusätzliche Deckenbelastungen wurden dann über die Belastungseinrichtungen eingetragen. Die Bezeichnung der einzelnen Lastfälle und die Angabe der zugehörigen Belastung zeigt Tabelle A 13.

3.3.4 Messtechnik

Die Anordnung und Auswahl der Messtechnik wurde analog dem Versuch mit Ziegelmauerwerk übernommen.

3.3.5 Ergebnisse des Versuches

3.3.5.1 Verformungen und Verdrehungen

Aus den Deckendurchbiegungen ist wiederum deutlich die Einspannwirkung der Wandauflast erkennbar. So biegt sich die Deckenplatte in der Laststufe A4 aufgrund der höheren Wandbelastung von 100kN/m gegenüber der Laststufe C4, wo die Wandbelastung nur 10kN/m beträgt, weniger durch, obwohl die gleiche Deckenbelastung wirkt.

Abschlussbericht

Tabelle 16 Gemessene vertikale Deckenverformung – Außenwandknoten aus Porenbetonmauerwerk

Deckenverformung					
LS	Messstelle				
	11 [mm]	12 [mm]	13 [mm]	14 [mm]	15 [mm]
A1	0,98	2,65	3,46	2,04	0,07
A4	1,17	4,15	5,67	3,63	0,46
B1	0,84	3,00	4,02	2,43	0,18
B4	1,01	4,39	6,06	3,89	0,51
C1	0,61	3,14	4,31	2,63	0,22
C4	0,80	4,61	6,43	4,14	0,56

Dies bestätigen auch die im Knotenbereich aufgezeichneten Deckenverdrehungen, die bei konstanter Deckenbelastung aber sinkender Auflast, zunehmen.

Tabelle 17 Gemessene Verdrehungen im Knotenbereich

Drehwinkel						
LS	Messstelle					
	s1om		dm		s1um	
	[°]	[rad]	[°]	[rad]	[°]	[rad]
A1	0,026	0,0005	0,089	0,0015	0,004	0,0001
A4	0,022	0,0004	0,155	0,0027	0,012	0,0002
B1	0,021	0,0004	0,119	0,0021	0,004	0,0001
B4	0,009	0,0002	0,181	0,0032	0,013	0,0002
C1	0,009	0,0002	0,142	0,0025	0,004	0,0001
C4	-0,007	-0,0001	0,208	0,0036	0,017	0,0003

Die Verformungen der Wände (Bild A 21 bis Bild A 23) tendieren vom qualitativen Verlauf her zu denen eines horizontal unverschieblichen Systems. Dennoch wurden am knotenabseitigen Deckenaufleger geringfügige horizontale Verschiebungen gemessen, die aber unter 0,2mm lagen. Aufgrund der geringen Größe kann trotz der beobachten

Abschlussbericht

Verschiebungen noch von einem horizontal unverschieblichen System ausgegangen werden.

Im Anschluss an Laststufe C4 wurde die Deckenbelastung weiter gesteigert. Bei ca. 5kN/m^2 kam es dann zu einer deutlichen Rissbildung in der Fuge ober- und unterhalb des Deckenaufagers. Zudem zeigte sich in der Lagerfuge zwischen Vormauerstein und oberer Wand ebenfalls ein deutlicher Riss, der allerdings nur auf der südlichen Seite des Prüfkörpers zu sehen war (Bild 23 - links). Auf der anderen Seite war die Fuge dem Augenschein nach zu urteilen noch intakt.



Bild 23 *Rissbildung im Knotenbereich (links: Riss oberhalb- und unterhalb des Deckenaufagers und am Vormauerstein auf der südlichen Seite; rechts: Riss des Wandfußes der oberen Wand oberhalb des Vormauersteins auf der nördlichen Seite)*

Bei einer weiteren Laststeigerung auf der Deckenplatte bis ca. 9kN/m^2 entstand dann auf der bisher ungerissenen nördlichen Seite ein über dem Vormauersteins schräg verlaufender Riss am Fuß der oberen Wand (Bild 23 - rechts).

3.3.5.2 Biegemomente nach prEN 1996-1-1 [2]

Zum Vergleich mit der Norm wird der Knoten unter der Annahme einer biegesteifen Verbindung zwischen Decke und Wänden berechnet. Das statische System mit den Eingangswerten zeigt Bild 24.

Abschlussbericht

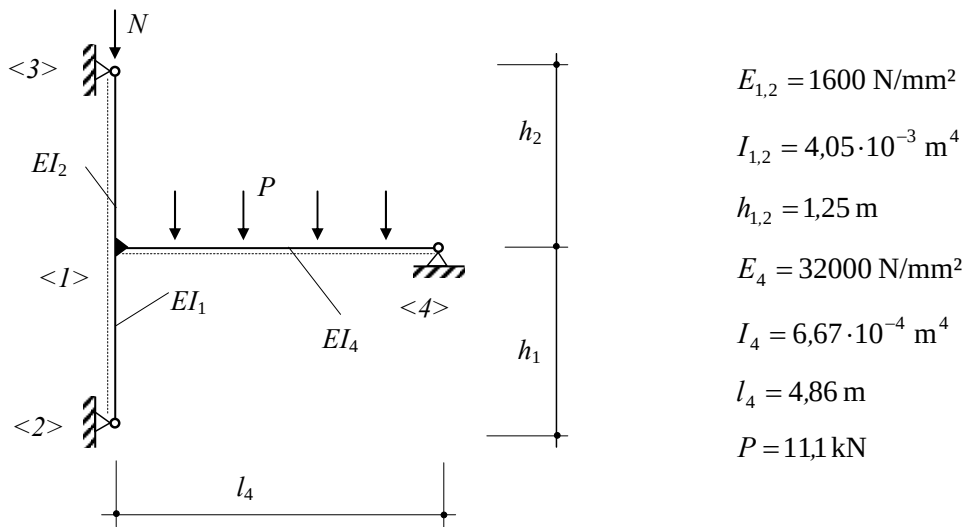


Bild 24 Statisches System und Eingangsgrößen zur Berechnung der Deckeneinspannmomente nach prEN 1996-1-1 [2]

Es ergeben sich die nachstehend tabellarisch zusammengestellten Biegemomente.

Tabelle 18 Rechnerische Biegemomente unter Ansatz einer biegesteifen Verbindung im Knotenbereich

Laststufe	Rechenwert des Biegemomentes	Abminderungsfaktor (prEN 1996-1-1)	abgemindertes Moment
A4,B4,C4	$M(14)^* = -18,80 \text{ kNm}$	$k = 0,41$	$M(14) = -16,92 \text{ kNm}$
	$M(12)^* = 9,40 \text{ kNm}$		$M(12) = 8,46 \text{ kNm}$

3.3.5.3 Experimentell ermittelte Deckenmomente

Die Berechnung der Deckenmomente erfolgt analog dem Vorgehen im Abschnitt 3.2.5.3. Die auf diesem Weg ermittelten Zahlenwerte enthält Tabelle 19.

Auch hier ist wiederum der Einfluss der Wandbelastung auf den Einspanngrad der Deckenplatte im Knoten zu erkennen. Wird die Wandbelastung kleiner, verringert sich die Einspannung der Decke, was wiederum zu einem reduzierten Deckeneinspannmoment führt.

Abschlussbericht

Tabelle 19 Deckeneinspannmomente am Knoten infolge der gemessenen Auflagerkräfte

LS	C_v [kN]	$M(14)_{CV}$ [kNm]	g [kN/m]	P [kN]	$M(14)_{p+g}$ [kNm]	$M(14)$ [kNm]
A1	12,83	64,67	6,15	0,00	77,27	-12,60
A4	20,05	101,06		~3,75	116,49	-15,42
B1	13,53	68,18	6,15	0,00	77,28	-9,10
B4	20,69	104,28		~3,75	116,40	-12,11
C1	14,04	70,74	6,15	0,00	74,72	-3,97
C4	21,32	107,48		~3,65	113,80	-6,33

Tabelle 23 zeigt den Vergleich der experimentell ermittelten Deckeneinspannmomente mit den auf Basis einer biegesteifen Verbindung zwischen Decken und Wänden am Rahmensystem berechneten Werten.

Tabelle 20 Gegenüberstellung zwischen den experimentell bestimmten Biegemomenten und den auf Basis einer biegesteifen Knotenverbindung berechneten Werten

	Experiment gemäß	biegesteifer Knoten	Verhältnis
LS	$M(14)_{exp.}$ [kNm]	$M(14)_{biegest.}$ [kNm]	$\frac{M(14)_{exp.}}{M(14)_{biegest.}}$
A4	-15,42	-16,92	0,91
B4	-12,11	-16,92	0,72
C4	-6,33	-16,92	0,37

Auch für den Knoten aus Porenbetonmauerwerk sind die tatsächlichen Deckeneinspannmomente zum Teil erheblich kleiner, als die mit dem Normmodell berechneten.

3.3.5.4 Experimentell ermittelte Wandmomente

Aus den gemessenen Reaktionskräften am knotenabseitigen Deckenaufleger lassen sich mit Hilfe der im Abschnitt 3.2.5.4 abgeleiteten Beziehungen die Wandbiegemomente

Abschlussbericht

sowie die Lastexzentrizitäten im Bereich des Knotens berechnen. Die Ergebnisse zeigt nachstehende Tabelle.

Tabelle 21 Experimentell ermittelte Wandmomente und Lastexzentrizitäten am Knoten

LS	C_V	C_H	P	B_H	A_H	$M(13)$	$M(12)$	N	A_V	e_o	e_u
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	[m]	[m]
A1	12,83	2,10	0,00	-3,62	5,72	4,523	7,15	103,00	120,17	0,044	0,059
A4	20,05	3,39	~3,75	-4,02	7,41	5,020	9,26	103,00	127,95	0,049	0,072
B1	13,53	2,78	0,00	-1,98	4,76	2,478	5,95	53,00	69,47	0,047	0,086
B4	20,69	4,41	~3,75	-2,28	6,69	2,850	8,37	53,00	77,31	0,054	0,108
C1	14,04	2,37	0,00	-0,29	2,65	0,360	3,32	13,00	28,96	0,028	0,115
C4	21,32	3,92	~3,75	-0,37	4,30	0,464	5,38	13,00	36,68	0,036	0,147

Aus der Größe der Lastexzentrizität ist gut ersichtlich, dass diese mit abnehmender Wandauflast für die untere Wand zunimmt, während für die obere Wand die Lastausmitte nahezu unverändert in der Nähe der Symmetrieachse bleibt.

Eine Mögliche Ursache kann der bei weiterer Laststeigerung erst sichtbar gewordene Riss zwischen Vormauerstein und Wandfuß sein. Dieser ist in den vorangegangene Laststufen offensichtlich schon vorhanden gewesen, da der Großteil der Wandauflast über den Bereich der Deckenplatte abgetragen wurde und nicht über den Vormauerstein. Dies erklärt die rechnerische Lage der Resultierenden nahe der Symmetrieachse der Wand in der oberen Fuge.

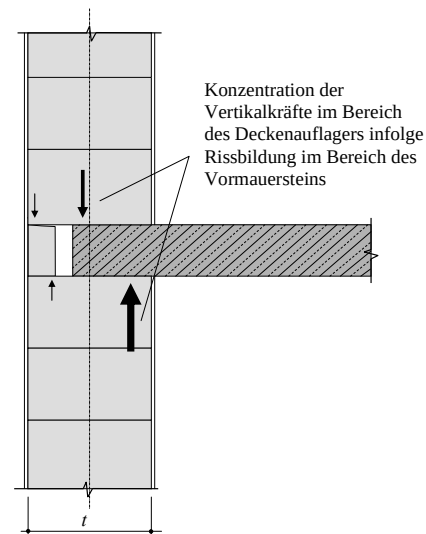


Bild 25 Verstärkter Kraftabtrag über die Deckenplatte infolge Rissbildung am Vormauerstein

Abschlussbericht

Die Gegenüberstellung der experimentellen mit den auf Basis der biegesteifen Knotenverbindung berechneten Biegemomenten enthält Tabelle 22. Die Momente in der oberen Wand sind im Versuch wieder deutlich kleiner, was aus den eben geschilderten Zusammenhängen bezüglich der Lastexzentrizität auch zu erwarten war.

Tabelle 22 Gegenüberstellung zwischen den experimentell bestimmten Biegemomenten und den auf Basis einer biegesteifen Knotenverbindung berechneten Werten

LS	Experiment		biegesteifer Knoten	Verhältnis	
	$M(13)_{exp.}$ [kNm]	$M(12)_{exp.}$ [kNm]	$M(12)_{biegest.} = M(13)_{biegest.}$ [kNm]	$\frac{M(13)_{exp.}}{M(13)_{biegest.}}$	$\frac{M(12)_{exp.}}{M(12)_{biegest.}}$
A4	5,02	9,26	8,46	0,59	1,09
B4	2,85	8,37	8,46	0,37	0,99
C4	0,464	5,38	8,46	0,05	0,64

In der unteren Wand fallen dem gegenüber bei einer Wandauflast von 100 kN/m die rechnerischen Größen niedriger als im Versuch aus, während für die beiden anderen Laststufen die Verhältnisse sich wieder umkehren.

4 Numerische Untersuchungen

4.1 Problemanalyse

Zur Verifizierung der theoretischen und experimentellen Untersuchungsergebnisse und zur weiterführenden Analyse wurden auf Basis der Finiten-Elemente Methode (FEM) numerische Untersuchungen zur Problematik durchgeführt. Dazu wurde ein am Lehrstuhl Tragwerksplanung vorliegendes numerisches Modell verwendet und entsprechend den Anforderungen der untersuchten Thematik angepasst.

Wesentliche Ziele waren die numerische Nachstellung der experimentellen Untersuchungen sowie die Entwicklung eines Verfahrens zur realitätsnahen Bestimmung der Knotenbiegemomente auf Basis numerischer Methoden.

4.2 FEM-Model

4.2.1 Allgemeines

Mauerwerk ist ein Mehrkomponenten-Baustoff, der im Wesentlichen durch anisotrope Eigenschaften gekennzeichnet ist. Das Versagen dieses Baustoffes kann, je nach Beanspruchung, auf sehr unterschiedliche Art- und Weise von statten gehen. Ganz nennt in [17] insgesamt 11 Versagensarten. Das numerische Modell muss die Möglichkeit bieten, diese Versagensarten weitestgehend abzubilden, andernfalls wäre die Realitätsnähe der Ergebnisse nicht mehr gegeben.

Das hier verwendete FEM-Modell ist als dreidimensionales MICRO-Modell zu verstehen, bei dem die Steine und die Mörtelfugen diskret modelliert werden. Damit ist es möglich, dem Stein als auch dem Mörtel getrennte Eigenschaften zuzuweisen. Der Verbund zwischen beiden Komponenten wird mittels Kontaktelementen simuliert, denen wiederum ganz konkrete Eigenschaften zugewiesen werden können. Nachstehende Abbildung zeigt einen 2-Steinkörper mit Mörtelfuge und den entsprechenden Eigenschaftswerten, die sich mit diesem Modell berücksichtigen lassen.

Abschlussbericht

Im Programmsystem ANSYS stehen zur numerischen Simulation mehrere vordefinierte Elementtypen zur Verfügung, mit deren Hilfe die unterschiedlichen Materialeigenschaften erfasst werden können.

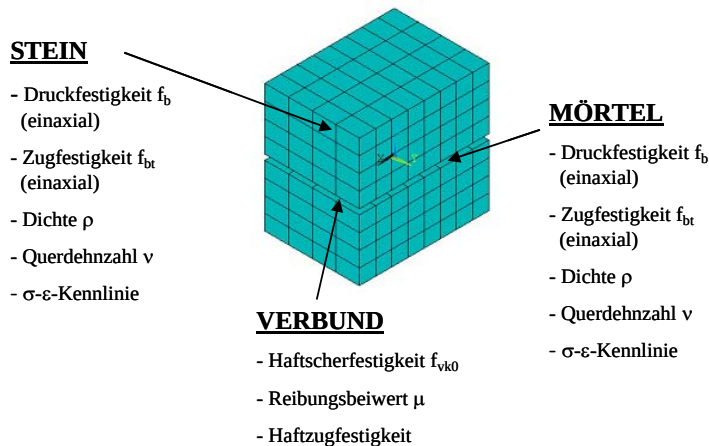


Bild 26 Vernetzter 2-Steinkörper mit Fuge und den notwendigen Materialkennwerten

4.2.2 Mauerstein

Der Steinwerkstoff wird durch ein 3-D Betonelement (Solid65) modelliert. Bei dem Element handelt es sich um ein 8-Knoten Volumenelement, dass an jedem Knoten je 3 Freiheitsgrade besitzt (Verschiebungen in x-,y- und z-Richtung).

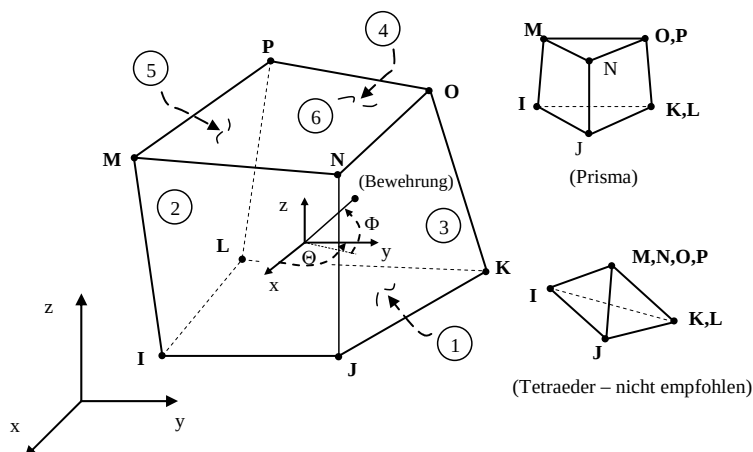


Bild 27 SOLID65 3-D Betonelement [26]

Abschlussbericht

Eine besondere Eigenschaft des Elementes besteht darin, dass Rissbildungen infolge Zug- als auch Druckbeanspruchung simuliert werden können. Darüber hinaus lassen sich bis zu 3 Bewehrungsstäbe, deren Orientierung im 3D-Raum beliebig wählbar ist, berücksichtigen. Die Definition der nach Bild 26 erforderlichen Materialeigenschaften, wie Zug- und Druckfestigkeit sowie die Vorgabe konkreter Spannungs-Dehnungs-Kennlinien wird durch das Element unterstützt.

Als Versagensmodell wird das von Willam/Warneke [51] entwickelte Betonmodell verwendet.

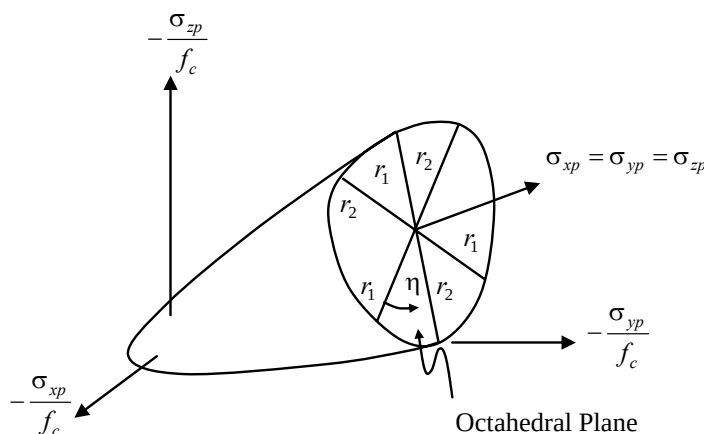


Bild 28 Betonbruchmodell nach Willam/Warneke [51] – implementiert in ANSYS

4.2.3 Mörtelfuge

Die Mörtelfuge wird bei Normalmörtelfugen ebenfalls über ein SOLID65 Element modelliert. Auf diese Art kann auch für den Fugenmörtel das Versagen mit Hilfe des Betonbruchgesetzes und damit die Rissbildung simuliert werden.

Die Verbundeigenschaften der Fuge wurden durch die Anwendung von Kontaktelementen (CONTA173, TARGE170) abgebildet. Mit diesen Elementen ist es möglich, Scher- und Zugfestigkeiten im Kontaktbereich zu definieren. Im Bild 29 ist das Schubversagensmodell für die Fugen dargestellt. Auf diese Weise können ebenfalls Rissbildungen in den Fugen nachgestellt und daraus resultierende Steifigkeitsänderungen simuliert werden.

Abschlussbericht

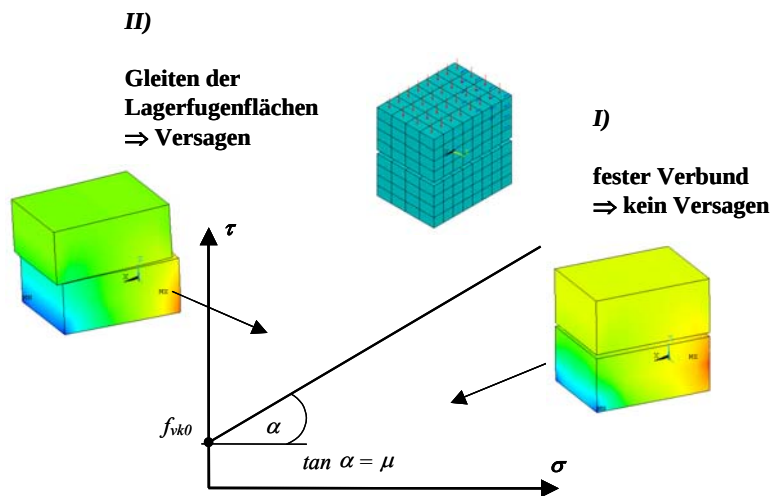


Bild 29 Schubversagen im Bereich der Lagerfugen (Reibungsgesetz nach Coulomb)

Bei Dünnbettmörtel wird aufgrund der geringen Fugendicke von weniger als 3 mm der Mörtel direkt über die Kontaktelemente modelliert.

Mit Hilfe der beschriebenen Elemente sowie der zugehörigen Materialparameter, kann eine realitätsnahe Abbildung des Tragverhaltens der Mauerwerkswände gewährleistet werden.

4.2.4 Stahlbetondecke

Die Stahlbetondecken sind für die Nachstellung der Versuche mittels Solid45 Elementen modelliert worden. Dieses Element ist ebenfalls ein 3D - Volumenelement mit 8 Knotenpunkten und jeweils 3 Freiheitsgraden an jedem Knoten. Im Gegensatz zum Solid65 ist das entstehen von Rissen jedoch nicht simulierbar. Auf diese Art und Weise können Rissbildungsprozesse und die dadurch entstehende Minderung der Biegesteifigkeit in den Betondecken nicht erfasst werden.

Da sich eine Steifigkeitsminderung jedoch wesentlich auf die Verteilung der Biegemomente am Wand-Decken-Knoten auswirkt, wird die infolge Rissbildung reduzierte Steifigkeit durch ein Herabsetzen des E-Moduls kompensiert. Dieser wird so bestimmt, dass sich die Decke mit reduziertem Elastizitätsmodul genauso stark durchbiegt, wie eine diskret modellierte Decke, bei der die Rissbildung mit berücksichtigt wird.

Abschlussbericht

Ausführliche Untersuchungen, bei denen die Decke unter Einbeziehung der Rissbildung und Vorgabe einer Biegezugbewehrung modelliert wurde, sind in [22] durchgeführt worden. Aus den dort gewonnenen Erkenntnissen kann das geschilderte Vorgehen gerechtfertigt werden.

Das verwendete FE Programm ist in der Lage, die Rißbildung im Stahlbeton abzubilden. Es liegen Erfahrungen mit dem Element Solid65 in ANSYS vor und in dem Projekt vorangegangenen Untersuchungen ist dieses zur Modellierung der Stahlbetondecken eingesetzt worden. Der Aufwand war dabei recht hoch, sodass eine Anwendung im Falle des vorliegenden Projektes als zu aufwendig eingeschätzt worden ist. In Parallelrechnungen ist festgestellt worden, dass sich der Fakt der Steifigkeitsminderung auch durch den Einsatz eines angepassten E-moduls realisieren lässt, was als ausreichend genau eingeschätzt werden kann. Es handelt sich um eine Modellvergrößerung mit entsprechender Aussteuerung. Dieser Sachverhalt wird im Abschnitt 4.2 erläutert, speziell im Abschnitt 4.2.4.

Abschlussbericht

4.3 Simulation des Versuches am Außenwandknoten aus Ziegelmauerwerk

4.3.1 System und Modellierung

Der Außenwand-Knoten wurde mit einer Deckenspannweite von 5m sowie mit zwei Wandstümpfen von jeweils 1,25m analog dem Versuchsaufbau modelliert. Die Tiefe des Knotenmodells wurde zu 0,5 m gewählt. In Tiefenrichtung wurden Symmetriebedingungen eingeführt, wodurch das gesamte Modell auf die in Bild 30 dargestellte Form reduziert werden konnte.

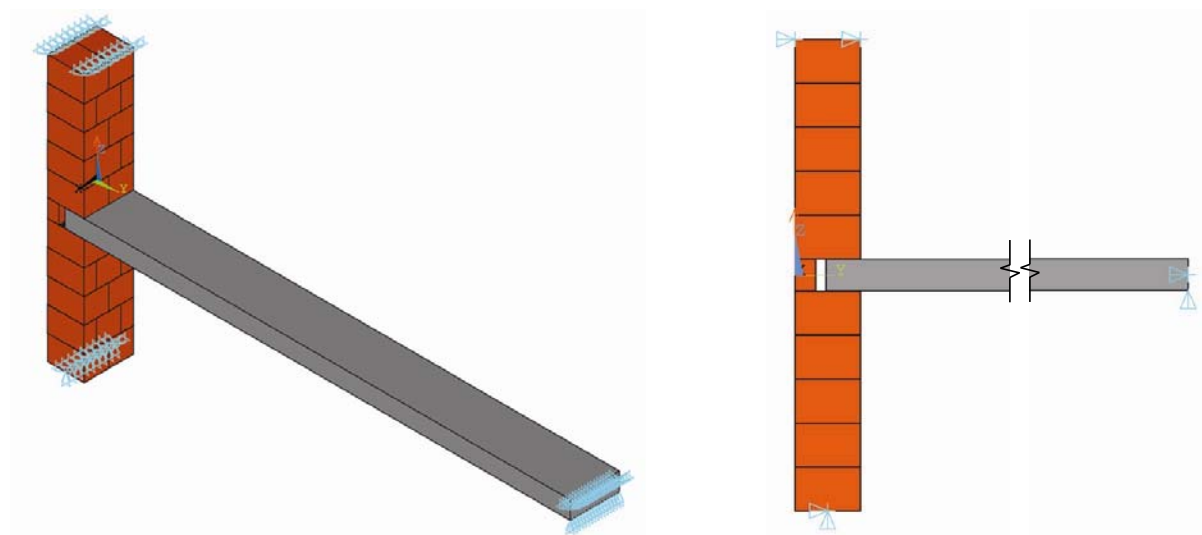


Bild 30 Modell und Lagerungsbedingungen des Außenwand-Decken-Knotens (Kennwert/Eingangsdaten wie S.14)

Die Definition des globalen Koordinatensystems wird folgendermaßen vorgenommen:

- x-Achse: horizontale Achse senkrecht zur Deckenspannrichtung
- y-Achse: horizontale Achse parallel zur Deckenspannrichtung
- z-Achse: vertikale Achse

Das größte Modellierungsproblem stellte bei dieser Simulation die Abbildung der Hochlochziegel dar. Das im Bild 30 dargestellte System besitzt trotz Symmetrieausnutzung je Wand 8 komplette Steine sowie 4 halbe Steine.

Abschlussbericht

Zunächst wurde versucht, den Hochlochziegel entsprechend seinem realen Lochbild zu modellieren. Bei Einhaltung aller geometrischer Größen und der für die numerische Stabilität notwendigen Kantenverhältnisse der einzelnen Elemente erhält man den im Bild 61 dargestellten diskretisierten Stein. Der Stein hat in dieser Form dann 34.944 Elemente und 58.406 Knoten, was für eine sinnvolle Analyse zu viel ist, zumal die zur Verfügung stehende Universitätslizenz des Programmsystems ANSYS auf maximal 120.000 Elemente beschränkt ist.

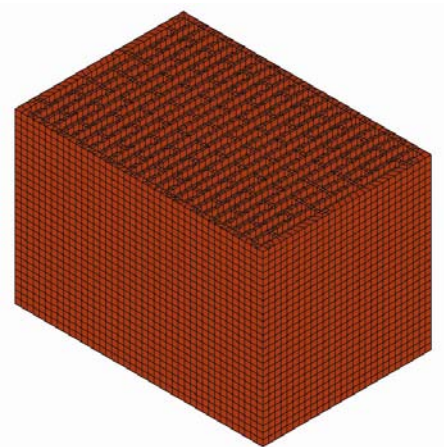
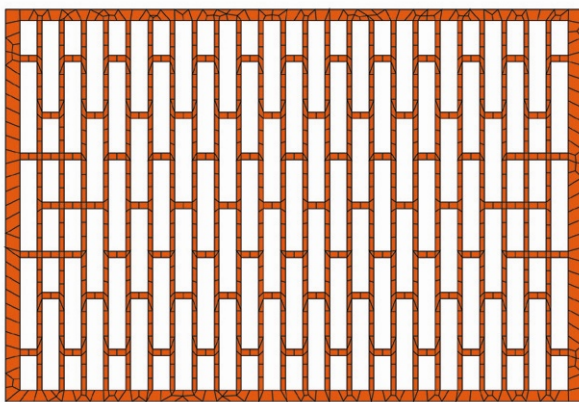


Bild 31 Originalgetreue Diskretisierung des Hochlochziegels

Deshalb wurde durch Zusammenfassen von Mittelstegen die Elementanzahl weiter reduziert. Die letztlich verwendete Diskretisierung des Hochlochziegels zeigt Bild 32. Der Lochanteil liegt in beiden Fällen bei ca. 60%.

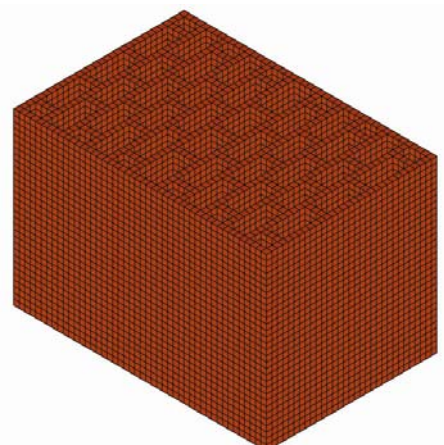
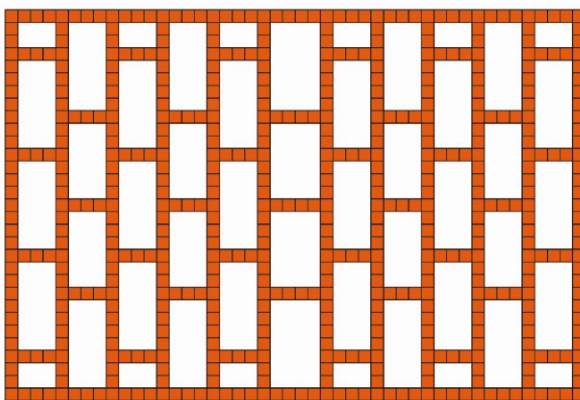


Bild 32 Vereinfachte Diskretisierung des Hochlochziegels

Abschlussbericht

Das FEM-Modell des Steins hat 17.360 Elemente bei insgesamt 32.704 Knoten. Auch damit wäre die Wand innerhalb der Begrenzung auf 120.000 Elemente nicht zu modellieren. Aus dem Grund wurde nur die jeweils direkt am Knoten unterhalb und oberhalb der Deckenplatte befindliche Steinreihe mit dieser Modellierung generiert, während für die anderen Steine auf die Modellierung der Löcher verzichtet wurde.

Das damit entstehende Gesamtmodell hat 86.624 Elemente bei 146.327 Knoten.

4.3.2 Materialkennwerte

Die Materialkennwerte wurden entsprechend den durchgeführten experimentellen Prüfungen festgelegt. Für die nicht geprüften Eigenschaften, wie beispielsweise die Steinzugfestigkeit, wurden Werte angenommen.

Die Modellierung des Betons erfolgt ohne Diskretisierung der Bewehrung. Die verminderte Biegesteifigkeit infolge Rissbildung wird über die Reduzierung des E-Moduls der Deckenplatte berücksichtigt. Dies ist für die Bestimmung der Lastexzentrizität im Knoten ausreichend. Dazu kommt noch, dass der Modellierungsaufwand bzw. die Rechenzeit stark verkürzt werden kann.

Abschlussbericht

Tabelle 23 Materialparameter für die FEM-Simulation

Mauerstein (Thermopor P14)	
Rohdichte	$\rho_b = 0,700 \text{ kg/dm}^3$
Druckfestigkeit	$f_b = 9,1 \text{ N/mm}^2$
Querdehnzahl	$\nu_b = 0,17$
Tangenten-E-Modul	$E_{b,T} = 3000 \text{ N/mm}^2$
Mauermörtel (Dünnbettmörtel)	
Tangenten E-Modul	$E_{m,T} = 5900 \text{ N/mm}^2$
Reibungsbeiwert (Lagerfuge unter-/oberhalb Deckenplatte)	$\mu = 1,0$
Reibungsbeiwert (Lagerfuge Stein-Mörtel-Stein)	$\mu = 0,6$
Beton	
Druckfestigkeit	$f_c = 47,03 \text{ N/mm}^2$
Zugfestigkeit	$f_{ct} = 3,43 \text{ N/mm}^2$
Tangenten E-Modul	$E_{c,T} = 32000 \text{ N/mm}^2$
Rohdichte	$\rho_c = 2,33 \text{ kg/dm}^3$
Querdehnzahl	$\nu = 0,17$

Abschlussbericht

4.3.3 Belastungsmodellierung

Die wesentlichen Belastungen, die auf das Tragverhalten des Knotens eine Auswirkung haben, sind die vertikale Auflast sowie die Deckenbelastungen. Im Gegensatz zum Versuch wird anstelle der Lasteintragung in den Viertelpunkten der Deckenspannweite eine äquivalente, gleichmäßig verteilte Belastung gewählt, was bezüglich Verformungsverhalten bis auf sehr geringe Abweichungen die gleichen Ergebnisse liefert. Die Lage der Resultierenden ist für beide Belastungsarten identisch.

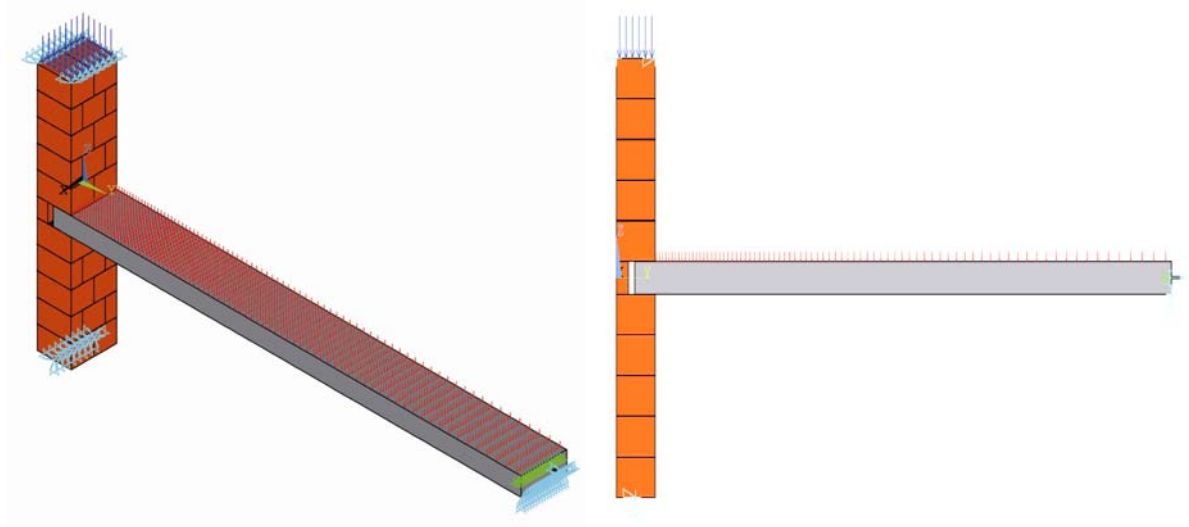


Bild 33 Modellierung der Belastung in der numerischen Simulation

Die Auflast am Wandkopf wurde in den Stufen 100kN, 50kN und 10kN analog dem Versuch variiert, während für jede der genannten Auflasten die Deckenbelastung von 5 bis 8kN/m² gesteigert wurde. Damit ergeben sich die Lastkombinationen in Tabelle 24.

Tabelle 24 Simulierte Lastkombinationen des Versuches

N [kN/m]	Deckenbelastung q [kN/m ²]	
	Bezeichnung innerhalb der FEM-Simulation	
	t=0.00	t=3.0
100	5,0 (A4)*	8,0 (A7)
50	5,0 (B4)	8,0 (B7)
10	5,0 (C4)	8,0 (C7)

*) Klammerwerte entsprechen der Laststufenbezeichnung im Experiment

Abschlussbericht

4.3.4 Auswertung

Mit Hilfe des ANSYS-Modells wurden die Laststufen A4, A7, B4, B7 sowie C4 und C7 nachgerechnet. Die Verformungskurven sind im Anhang A in Bild B 3 bis Bild B 22 dargestellt. Sie stimmen qualitativ mit den im Versuch gemessenen Größen gut überein. Eine Zusammenstellung der Ergebnisse und die Größe der Abweichungen gegenüber den Versuchswerten der untersuchten Laststufen zeigt Tabelle 25.

Tabelle 25 Ergebnisse der Simulation des Versuches mit Ziegelmauerwerk

LS	C _V	C _H	B _H	A _H	M(13)	M(12)	max. Deckendurchbiegung
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[mm]
A4	10,74	0,30	-3,92	4,22	4,900	5,28	2,88
	1,01*	0,1	7,8	-2,3	8,0	5,0	25,0
A7	17,86	1,49	-4,61	6,10	5,763	7,63	5,04
	0,9	5,0	1,8	0,0	1,8	0,1	3,4
B4	11,33	1,31	-2,25	3,57	2,813	4,46	3,54
	0,5	1,1	2,2	1,7	2,8	1,7	3,0
B7	18,86	2,37	-2,26	4,62	2,825	5,78	5,80
	1,5	5,3	10,0	3,4	10,8	3,4	1,4
C4	11,96	2,06	-0,69	2,75	0,863	3,44	4,04
	0,4	3,0	12,0	1,1	10,2	1,1	9,0
C7	19,48	2,86	-0,86	3,70	1,075	4,63	6,71
	1,0	1,0	9,0	2,4	12,7	2,3	1,0

*) Werte in der 2. Zeile geben die prozentuale Differenz zum Versuch wieder

Danach stimmt die maximale Deckendurchbiegung für die Laststufen A7, B4; B7 und C7 sehr gut, für die Laststufe C4 gut mit den Versuchswerten überein. Nur in Laststufe A4 zeigt sich eine verhältnismäßig große Abweichung von 25%, die auf eine im Versuch deutlich höhere Biegesteifigkeit der Deckenplatte zurückzuführen ist. Die Deckenplatte war für diese Laststufe, die zugleich den Beginn des Experimentes darstellt, noch nahezu ungerissen, was die deutlich geringere Verformung erklärt.

Die rechnerischen Auflagerkräfte der Deckenplatte im Punkt C stimmen mit den im Versuch gemessenen Werten ebenfalls sehr gut überein, was eine maximale Abweichung von 5% belegt. Gleiches gilt für die horizontale Auflagerkraft A_H der unteren Wand, deren

Abschlussbericht

maximale Abweichung lediglich bei 3,4% liegt. Die Auflagerkraft B_H weicht demgegenüber mit maximal 12% mehr ab. Das lässt sich darauf zurückführen, dass im Versuch nur die Auflagerkraft C_H gemessen werden konnte und sich die beiden Kräfte A_H und B_H aus dem Kraft- und Momentengleichgewicht ergeben, was zwangsläufig bereits zu geringfügigen Abweichungen führen kann. Zudem summieren sich die rechnerischen Abweichungen, die bei den Kräften C_H und A_H auftreten, bei der Bestimmung der Kraft B_H . Durch die geringe Kraft in den Laststufen C wirken sich vom Zahlenwert her niedrige Abweichungen prozentual stärker aus, als dies bei großen Zahlen der Fall ist.

Gleiches gilt für die Wandbiegemomente, die sich unmittelbar aus den horizontalen Auflagerkräften ableiten. Da zur Bemessung der Wände die untere Wand aufgrund der höheren Lasten maßgebend ist, kann bei einer maximalen Abweichung von 5% zwischen Versuch und numerischer Simulation auch für diese Größen von einer guten bis sehr guten Korrelation ausgegangen werden.

4.4 Simulation des Versuches aus Porenbetonmauerwerk

4.4.1 System und Modellierung

Der Außenwand-Knoten wurde wieder analog dem Versuchsaufbau modelliert. Die Tiefe des Knotenmodells wurde zu 0,5 m gewählt. In Tiefenrichtung wurden Symmetriebedingungen eingeführt.

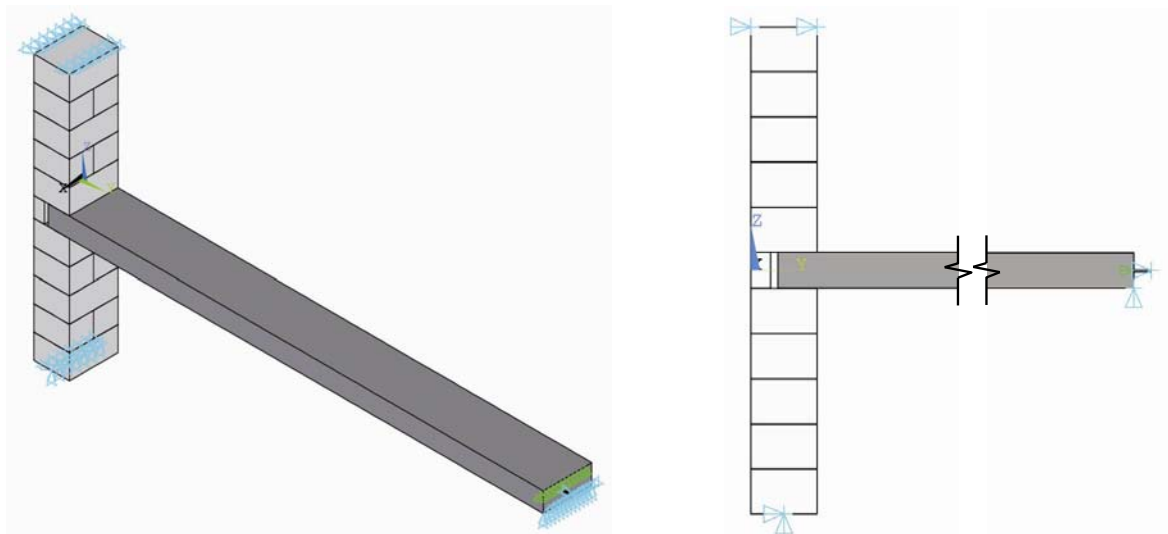


Bild 34 Modell und Lagerungsbedingungen des Außenwand-Decken-Knotens

Die Definition des globalen Koordinatensystems wird wie im Abschnitt 4.3.1 beschrieben vorgenommen.

Das FEM-Modell hat 19.681 Elemente bei 23.326 Knoten. Hier zeigt sich, dass infolge der Vollsteine das Modell von erheblich geringerem Umfang ist, als bei der Nachstellung des Versuches am Knoten aus Ziegelmauerwerk mit Lochsteinen.

4.4.2 Materialkennwerte

Für die Festlegung der Materialkennwerte wurden die Ergebnisse der durchgeführten Baustoffprüfungen herangezogen.

Abschlussbericht

Die Modellierung des Betons erfolgt wieder ohne Diskretisierung der Bewehrung. Die verminderte Biegesteifigkeit infolge Rissbildung wird über die Reduzierung des E-Moduls der Deckenplatte berücksichtigt.

Tabelle 26 Materialparameter für die FEM-Simulation

Mauerstein (YTONG Planblock W PP4)	
Rohdichte	$\rho_b = 0,500 \text{ kg/dm}^3$
Druckfestigkeit	$f_b = 2,5 \text{ N/mm}^2$
Querdehnzahl	$\nu_b = 0,25$
Tangenten-E-Modul	$E_{b,T} = 2200 \text{ N/mm}^2$
Mauermörtel (Dünnbettmörtel)	
Tangenten E-Modul	$E_{m,T} = 6700 \text{ N/mm}^2$
Reibungsbeiwert (Lagerfuge unter-/oberhalb Deckenplatte)	$\mu = 1,0$
Reibungsbeiwert (Lagerfuge Stein-Mörtel-Stein)	$\mu = 0,6$
Beton	
Druckfestigkeit	$f_c = 47,03 \text{ N/mm}^2$
Zugfestigkeit	$f_{ct} = 3,43 \text{ N/mm}^2$
Tangenten E-Modul	$E_{c,T} = 32000 \text{ N/mm}^2$
Rohdichte	$\rho_c = 2,33 \text{ kg/dm}^3$
Querdehnzahl	$\nu = 0,17$

Abschlussbericht

4.4.3 Belastungsmodellierung

Die Belastungen des Systems erfolgt, analog dem bei der Nachstellung des Versuches am Ziegelknoten angewandten Vorgehen, durch Wandauflasten und eine gleichmäßig verteilte Deckenlast.

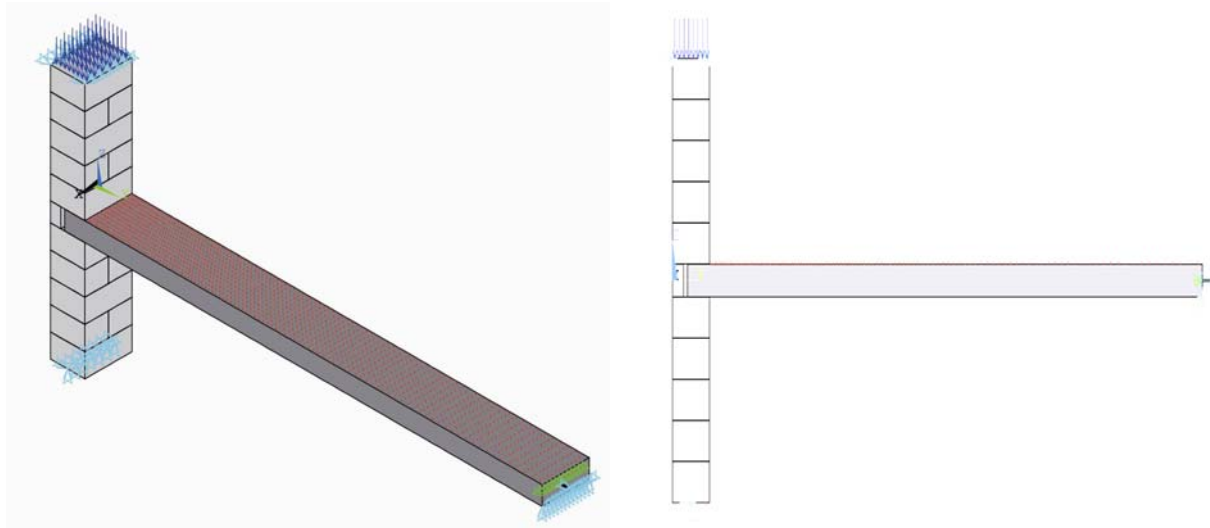


Bild 35 Modellierung der Belastung am Wandkopf und auf der Deckenplatte (Eingangsdaten wie S. 28)

Die Auflast am Wandkopf wird in den Stufen 100 kN, 50 kN und 10 kN variiert. Die Deckenbelastung beträgt für jede der drei Laststufen 9,15 kN/m² (Eigen- u. Verkehrslast). Damit ergeben sich die in Tabelle 24 zusammengestellten Lastkombinationen.

Tabelle 27 Simulierte Lastkombinationen des Versuches

N [kN/m]	Deckenbelastung q [kN/m ²]
	Bezeichnung innerhalb der FEM-Simulation t=3.0
100	9,15 (A4)
50	9,15 (B4)
10	9,15 (C4)

^{*)} Klammerwerte entsprechen der Laststufenbezeichnung im Experiment

Abschlussbericht

4.4.4 Auswertung

Die mit ANSYS berechneten Verformungskurven sind im Anhang A in Bild B 23 bis Bild B 28 dargestellt. Es zeigt sich auch hier eine gute Übereinstimmung mit den Messwerten aus dem Versuch. Die Zusammenstellung der wesentlichen Größen mit den prozentualen Abweichungen zu den Versuchswerten zeigt Tabelle 28.

Tabelle 28 Ergebnisse der Simulation des Versuches mit Porenbetonmauerwerk

LS	C _V	C _H	B _H	A _H	M(13)	M(12)	max. Deckendurchbiegung
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[mm]
A4	19,88	3,54	-4,06	7,60	5,075	9,50	5,67
	0,9*	4,4	0,0	1,0	1,1	2,4	0,0
B4	20,60	4,70	-2,00	6,70	2,500	8,38	6,21
	0,1	6,5	-12,2	0,0	-12,2	0,0	2,5
C4	21,30	3,97	-0,38	4,35	0,475	5,44	6,80
	0,0	1,3	2,7	1,2	2,3	1,1	5,9

*) Werte in der 2. Zeile geben die prozentuale Differenz zum Versuch wieder

Mit Ausnahme der Laststufe B4, wo die Horizontalkraft am Kopf der oberen Wand zu groß ist, kann eine sehr gute Übereinstimmung der berechneten Werte mit den gemessenen Größen festgestellt werden.

4.5 Der Einfluss des Vormauersteins

4.5.1 Allgemeines

Aus der Nachstellung der Versuche kann geschlussfolgert werden, dass sich mit dem gewählten FEM-Modell das Tragverhalten des Wand-Decken-Knotens mit guter bis sehr guter Übereinstimmung nachstellen lässt, womit das FEM-Modell für weiterführende Untersuchungen als geeignet eingeschätzt werden kann. Beide Versuche wurden mit Vormauerstein durchgeführt. Bei den vereinfachten Knotenmodellen im Abschnitt 2 wird dieser jedoch nicht berücksichtigt. Es bleibt nachfolgend zu klären, in welchem Umfang der Vormauerstein die Übertragung der Biegemomente am Wand-Decken-Knoten beeinflusst, was maßgeblich von den Verbundeigenschaften zwischen Vormauerstein und Wand abhängt.

4.5.2 Die konstruktive Ausbildung des Knotens und die Verbundeigenschaften

Die Art der baukonstruktiven Ausbildung des Knotens ist abhängig von den bauklimatischen Anforderungen an die Außenwand und damit von deren Konstruktion, wobei in Deutschland aufgrund der regionalen Unterschiede für Wohnungsbauten verschiedene Außenwandkonstruktionen bevorzugt werden. So finden zweischalige Wandbauweisen mit tragender Innenschale und nichttragender Außenschale ebenso Anwendung, wie die traditionell einschaligen Wandkonstruktionen.

Für Mauerwerk mit guten Wärmedämmeigenschaften, wie beispielsweise Hochlochziegel- und Porenbetonmauerwerk, wird ab Wandstärken von 30cm der Wegfall zusätzlich anzubringender Wärmedämmverbundsysteme angestrebt. Das Mauerwerk hat dann neben der tragenden Funktion auch die bauphysikalischen Anforderungen zu erfüllen. In diesen Fällen wird die Stahlbetondecke nur über einen Teil der Wandbreite aufgelegt, um Wärmebrücken in diesem Bereich zu vermeiden. Die verbleibende Restfläche wird mittels Dämmstreifen und einem Vormauerstein, der gleichzeitig auch den äußeren Abschluss der Wand bildet, versehen.

Abschlussbericht

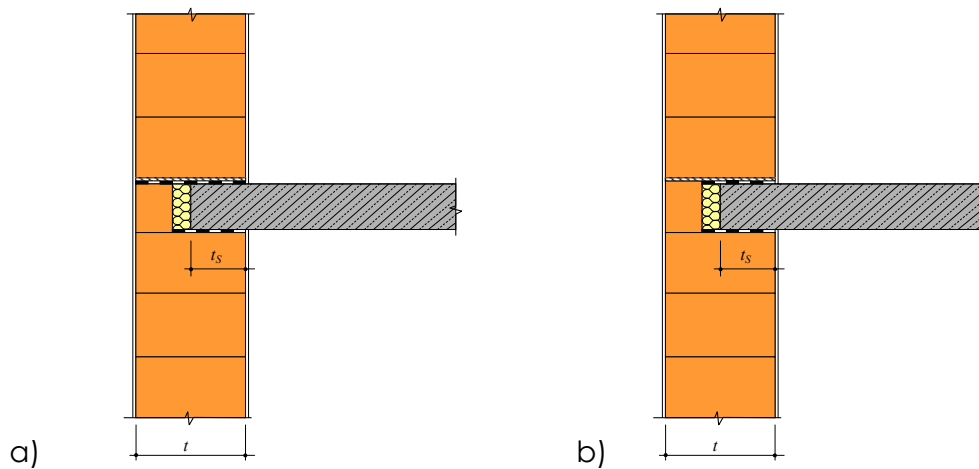


Bild 36 Konstruktive Ausbildung des Wand-Decken-Knotens bei teilweiser Auflagerung der Deckenplatte

Zur Vermeidung von Risschäden infolge unterschiedlicher Verformung von Decken und Wänden sind konstruktive Maßnahmen erforderlich. Bei massiven Deckenkonstruktionen für Dächer wird dies in Form der DIN 18530 [5] geregelt. Demnach sind im Allgemeinen Trennschichten aus Bitumen- oder Kunststoffbahnen im Bereich des Deckenaufagers anzuordnen.

Für die übrigen Geschossdecken existieren keine gesonderten normativen Regelungen. Die Arbeitsgemeinschaft Mauerziegel im Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie e.V. empfiehlt jedoch in [11], entsprechende Trennlagen zwischen Stahlbetondecke und Mauerwerk auch in den übrigen Geschossen eines Gebäudes sinngemäß der DIN 18530 anzuordnen. Bei Knotenkonstruktionen mit teilweise aufliegenden Deckenplatte ergeben sich verschiedene Anordnungsmöglichkeiten der geforderten Trennschichten. In [23] wird die im linken Teil von Bild 36 dargestellte Form empfohlen. In der Praxis werden jedoch oftmals die Trennschichten nur im Bereich des Deckenaufagers vorgesehen, da sich durch die bis zur Außenkante der Wand geführte Trennlage automatisch eine unerwünschte Sollbruchstelle im Außenputz ergibt.

Die Auflagertiefe der Decke entspricht in der Praxis im Regelfall der halben Wandstärke. Die Vormauersteine werden in unterschiedlichen Größen von 7,5 cm bis 11,5 cm angeboten.

Abschlussbericht

4.5.3 System und Modellierung

Die Untersuchungen erfolgen qualitativ an einem Außenwand-Knoten (Bild 37), bestehend aus einer Deckenplatte von 5m Spannweite sowie zwei Wandstümpfen von jeweils 1,25m Höhe.

Die Tiefe des Modells beträgt 1,0m. In halber Deckenspannweite sowie in Tiefenrichtung werden für die FEM-Berechnung Symmetriebedingungen eingeführt. Das globale Koordinatensystem folgt der Definition in Abschnitt 4.3.1.

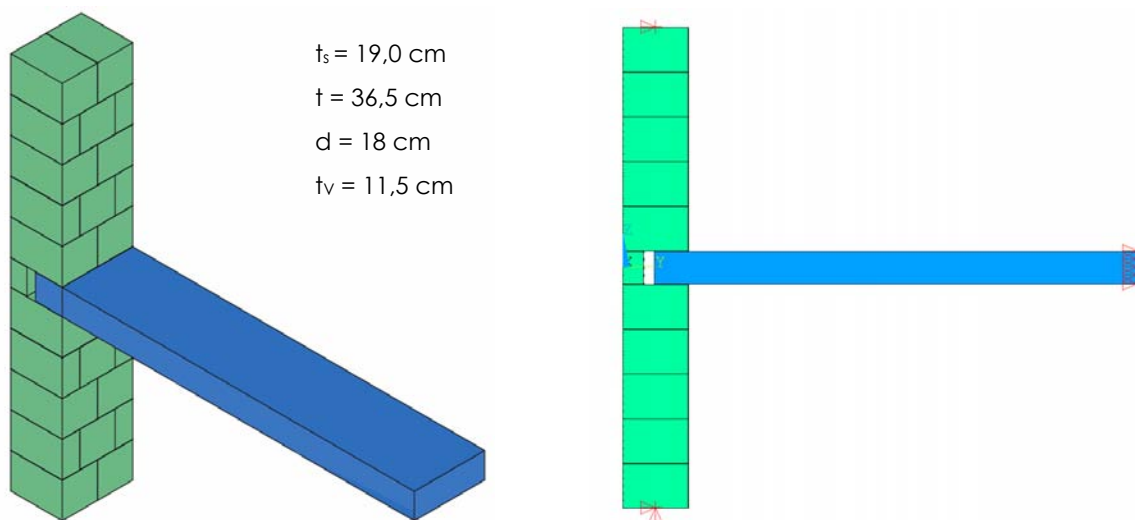


Bild 37 *Modell und Lagerungsbedingungen des Außenwand-Decken-Knotens*

Der Vormauerstein wird, wie im vorangegangenen Abschnitt beschrieben, entweder in beiden Lagerfugen (Bild 36 - b)) oder nur einseitig am Fuß mit dem angrenzenden Mauerwerk verbunden (Bild 36 - a)). Dem damit veränderten Verbundverhalten wird durch die Anordnung von Kontaktelementen mit darauf abgestimmten Eigenschaftswerten in diesem Bereich entsprochen.

Als dritte Variante wird zudem noch ein Knoten ohne Vormauerstein, aber sonst gleichen Eigenschaften untersucht.

Abschlussbericht

4.5.4 Materialkennwerte

Die Tabelle 29 zeigt die verwendeten Materialparameter. Diese wurden zur FEM-gestützten Nachrechnung von Versuchen zur Horizontaltragfähigkeit von Porenbetonmauerwerk in [25] bestimmt.

Tabelle 29 Materialparameter für die FEM-Simulation

• Mauerstein (Porenbeton)	
Rohdichte	$\rho_b = 0,5 \text{ kg/dm}^3$
Druckfestigkeit	$f_b = 3,6 \text{ MN/m}^2$
Querdehnzahl	$\nu_b = 0,13$
Zugfestigkeit II LF	$f_{bt} = 0,57 \text{ MN/m}^2$
Tangenten-E-Modul	$E_{b,T} = 1236 \text{ N/mm}^2$
• Mauermörtel	
Tangenten E-Modul	$E_{m,T} = 7970 \text{ N/mm}^2$
Reibungsbeiwert	$\mu = 0,6$
• Beton	
Druckfestigkeit	$f_c = 32,14 \text{ N/mm}^2$
Zugfestigkeit	$f_{ct} = 2,5 \text{ N/mm}^2$
Tangenten E-Modul	$E_{c,T} = 28930 \text{ N/mm}^2$
Rohdichte	$\rho_c = 2,33 \text{ kg/dm}^3$
Querdehnzahl	$\nu = 0,17$

Abschlussbericht

4.5.5 Belastungsmodellierung

Als Belastung wurden entsprechend Bild 38 eine Auflast am Wandkopf und eine gleichmäßige Deckenlast simuliert. Die Auflast am Wandkopf wurde in den Stufen 15 kN, 50 kN und 100 kN variiert, während für jede der genannten Auflasten die Deckenbelastung vom Eigengewicht angefangen bis hin zu einer zusätzlichen Verkehrslast von 10 kN/m² gesteigert wurde.

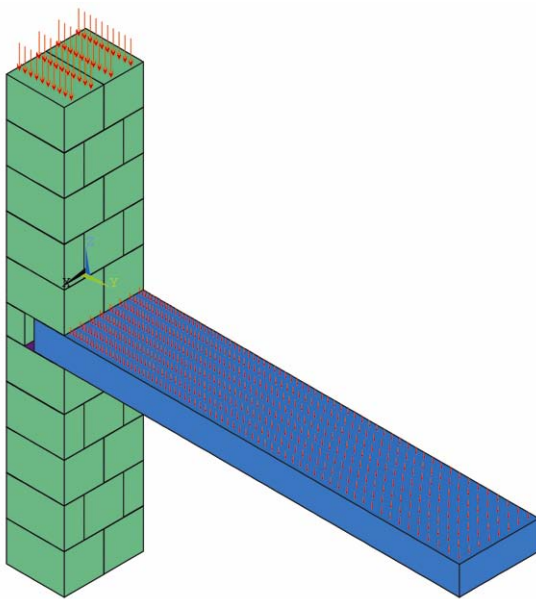


Bild 38 Modellierung der Belastung in der numerischen Simulation

Die Lastkombinationen mit den zugehörigen Bezeichnungen zeigt Tabelle 30.

Tabelle 30 Bezeichnung der Lastkombinationen und zugehörige Belastungen

Auflast [kN/m]	Deckenbelastung [kN/m ²]		
	Bezeichnung innerhalb der FEM-Simulation		
	t=0.0	t=0.4	t=1.0
15	0,0 (nur g)	4,0	10,0
50	0,0 (nur g)	4,0	10,0
100	0,0 (nur g)	4,0	10,0

Abschlussbericht

4.5.6 Vormauerstein mit einseitiger Trennlage

Nachfolgend sind zur Erläuterung beispielhaft für die Lastkombination $N_0=15 \text{ kN/m}$ und den Deckenlastzustand $t=0.0$, also nur Eigengewicht der Deckenplatte, die wesentlichen Größen zusammengestellt. Die Ergebnisse für die übrigen Lastkombinationen finden sich im Anhang B, Bild B 29 bis Bild B 44.

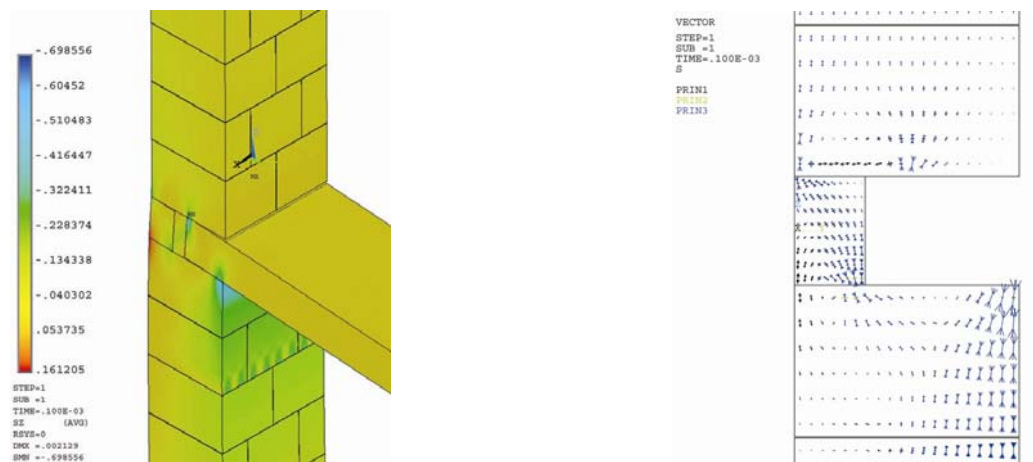


Bild 39 Vertikalspannungen (links) und Hauptspannungsvektoren im Knotenbereich (Deckenlastzustand $t=0.0$)

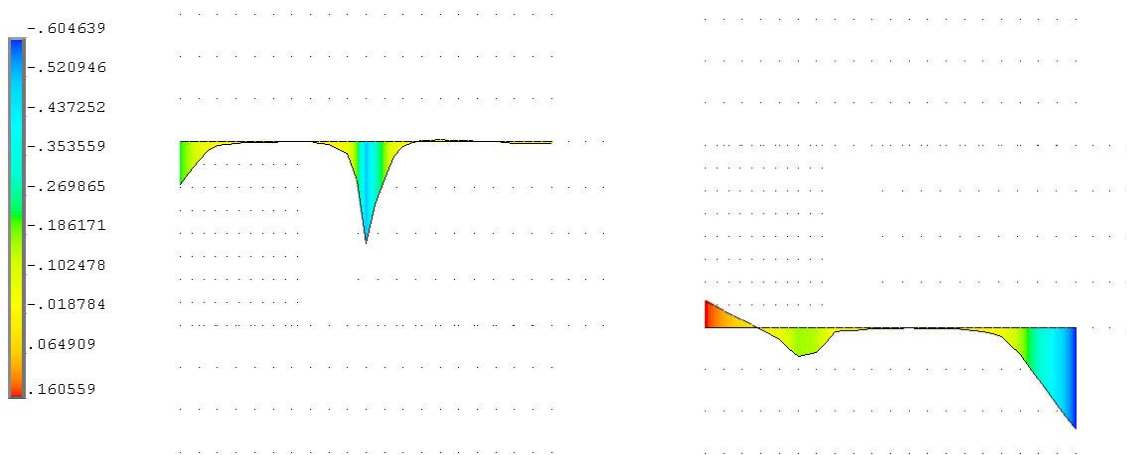


Bild 40 Vertikalspannungen bei $t=0.0$ am Deckenaufleger (links: oberhalb; rechts: unterhalb)

Aus den Ergebnissen ist zu erkennen, dass ein Teil der Last zunächst auch über den Vormauerstein abgetragen wird. Aufgrund der nur einseitigen Anordnung einer Trennschicht entsteht mit zunehmender Deckenbelastung am Fuß des Vormauersteins

Abschlussbericht

eine Zugbeanspruchung, der die vorhandene Auflast in der Wand entgegenwirkt. Ist diese jedoch nicht ausreichend groß, verbleibt ein Teil des Vormauersteins unter Zugspannungen, was je nach Größe der Zugfestigkeit des Steinmaterials oder des Haftverbundes zu Rissen führt. Bild 41 zeigt für zwei ausgewählte Deckenbelastungen das ermittelte Rissbild.

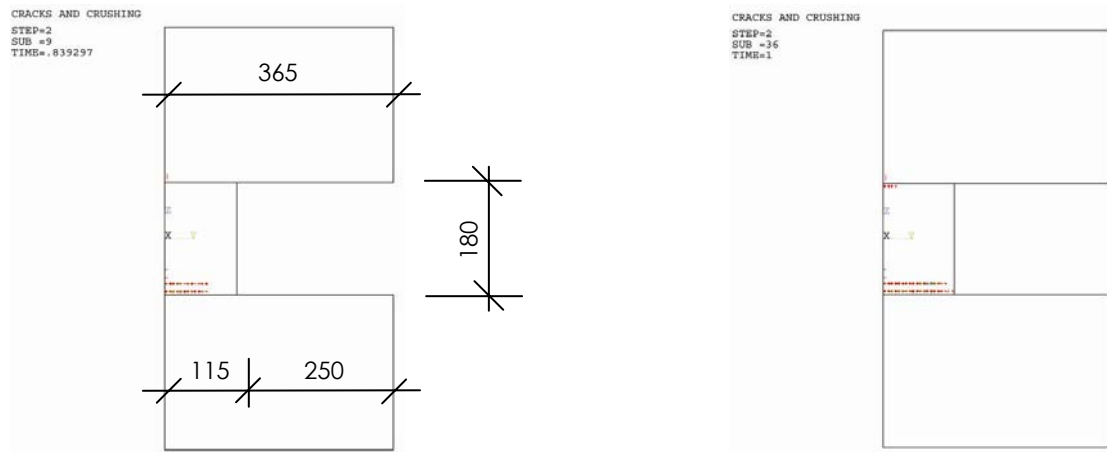


Bild 41 Rissbildung im Vormauerstein infolge Deckenbelastung (links: $g+p=12,9\text{kN/m}^2$; rechts: $g+p=14,5\text{kN/m}^2$)

Die Rissbildung im Vormauerstein hat zur Folge, dass die Vertikalkräfte im Knotenbereich fast ausschließlich über den Bereich des Deckenaufagers abgetragen werden (vgl. Bild 25).

Abschlussbericht

4.5.7 Vormauerstein ohne Trennlage

Analog dem vorangegangenen Beispiel werden wiederum für die Lastkombination $N_0=15 \text{ kN/m}$ und die Deckeneigenlast die wesentlichen Größen dokumentiert. Die Ergebnisse der anderen Kombinationen sind im Anhang B, Bild B 45 bis Bild B 60, dargestellt.

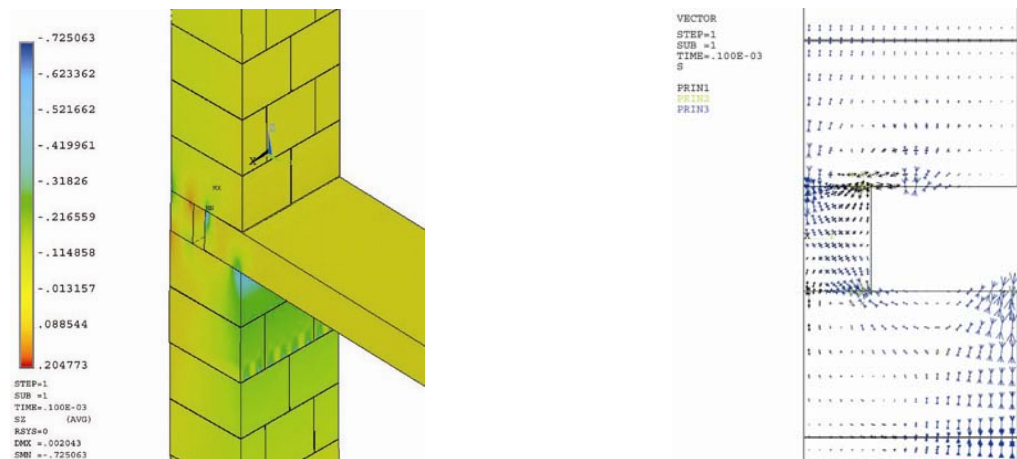


Bild 42 Vertikalspannungen (links) und Hauptspannungsvektoren im Knotenbereich (Deckenlastzustand $t=0.0$)

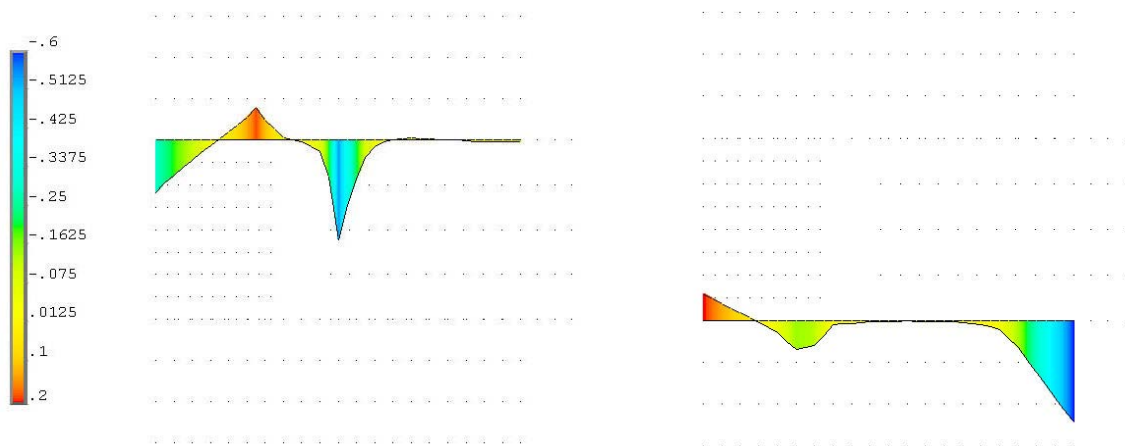


Bild 43 Vertikalspannungen bei $t=0.0$ am Deckenaufleger (links: oberhalb; rechts: unterhalb)

Auch für diese Art der Knotenausbildung wird in Abhängigkeit von Auflast und Deckenbelastung ein Teil der vertikalen Last über den Vormauerstein abgetragen. Da weder am Kopf noch am Fuß des Vormauersteins Trennlagen vorhanden sind, kommt es

Abschlussbericht

mit steigender Deckenbelastung in beiden Lagerfugen zu Zugbeanspruchungen, was wiederum in Abhängigkeit von Auflast und Materialfestigkeiten zu Rissen führt. Diese treten im untersuchten Beispiel jedoch nicht im Vormauerstein, sondern in dem direkt darüber befindlichen Mauerstein auf (vgl. Bild 23 – rechts). Ursache dafür sind die dort konzentriert auftretenden Spaltzugkräfte. Deren Verlauf und Größe ist aus den Hauptspannungsvektoren in Bild 42 und Bild B 45 deutlich zu erkennen. Durch die eintretende Rissbildung kommt es dann in diesem Bereich zur deutlichen Verringerung der Spaltzugbeanspruchung (Bild B 47).

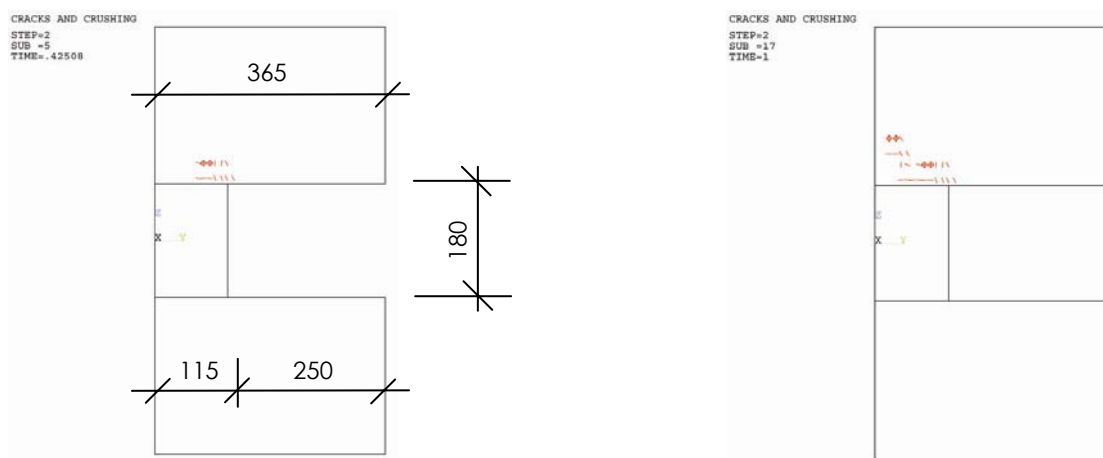


Bild 44 Rissbildung infolge Deckenbelastung (links: $q=8,75\text{kN/m}^2$; rechts: $q=14,5\text{kN/m}^2$)

Nach erfolgter Rissbildung ist festzustellen, dass die Abtragung der vertikalen Lasten im Knoten nahezu ausschließlich über das Deckenauflager erfolgt.

Abschlussbericht

4.5.8 Wand-Decken-Knoten ohne Vormauerstein

Nachfolgende Grafiken zeigen wieder die Simulationsergebnisse für die Auflast $N_0=15 \text{ kN/m}$ in Kombination mit dem Deckeneigengewicht. Die weiteren Ergebnisse für die Auflasten $N_0=50 \text{ kN/m}$ und $N_0=100 \text{ kN/m}$ können wiederum dem Anhang B entnommen werden (Bild B 61 bis Bild B 76).

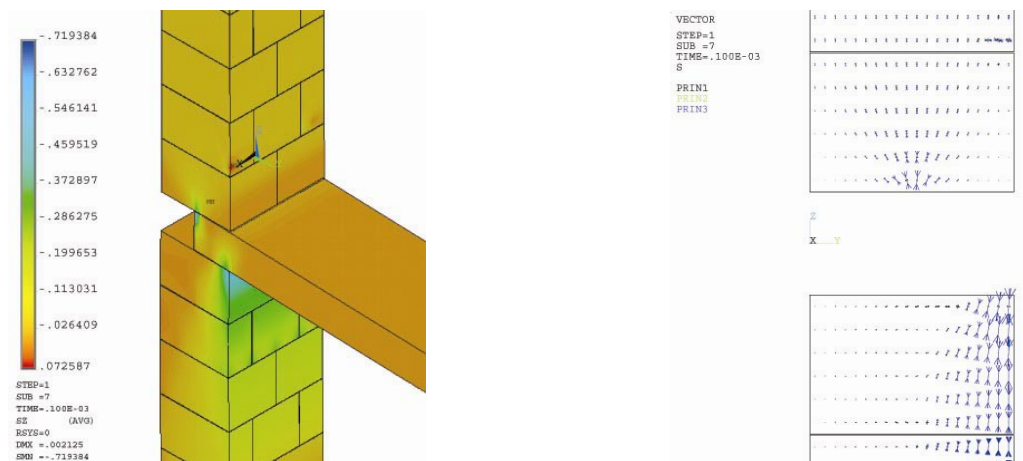


Bild 45 Vertikalspannungen (links) und Hauptspannungsvektoren im Knotenbereich ($t=0.0$)

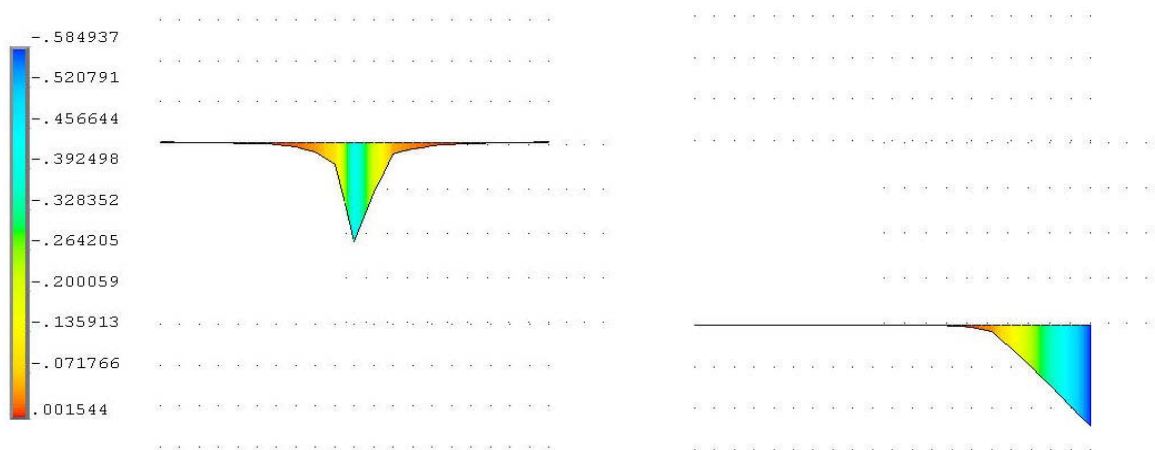


Bild 46 Vertikalspannungen bei $t=0.0$ am Deckenaufleger (links: oberhalb; rechts: unterhalb)

Aufgrund des fehlenden Vormauersteins kann die Lastabtragung nur über die Deckenplatte erfolgen. Die Vertikalspannungen in den Fugen oberhalb und unterhalb der

Abschlussbericht

Deckenplatte verteilen sich dann ähnlich wie bei Systemen, bei denen die Deckenplatte bis zur Außenkante der Wand aufgelegt wird.

4.5.9 Wertung der Ergebnisse

Für alle untersuchten Knotenmodelle ist deutlich zu erkennen, dass die Lage der resultierenden Vertikalkraft oberhalb und unterhalb des Deckenauftrags je nach Kombination von Auflast und Deckenbelastung durch den Vormauerstein unterschiedlich stark beeinflusst wird. Eine Zusammenstellung zur Lage der Resultierenden für alle untersuchten Laststufen enthält Tabelle 31.

Tabelle 31 Lage der resultierenden Vertikalkraft oberhalb und unterhalb der Deckenplatte ($t = 0,365 \text{ m}$; maximale Werte mit * gekennzeichnet, Schlussfolgerung s. S. 67, Mitte)

Auflast N_o [kN/m]	Knotenausbildung	Lastexzentrizität e_u [cm] unterhalb der Deckenplatte für Deckenlast [kN/m]:			Lastexzentrizität e_o [cm] oberhalb der Deckenplatte für Deckenlast [kN/m]:		
		p=0	p=4	p=10	p=0	p=4	p=10
15	ohne Vormauerstein	15,125	16,135	16,426	-0,415	0,019	0,254
	Vormauerstein mit einseitiger Trennlage	12,797	15,698	14,835	3,434	3,050	2,573
	Vormauerstein ohne Trennlage	13,312	16,421	17,296*	4,435	6,987	-0,949*
50	ohne Vormauerstein	10,793	13,813	15,273*	-1,966	-0,881	-0,302*
	Vormauerstein mit einseitiger Trennlage	6,377	10,254	13,615	3,257	3,411	1,621
	Vormauerstein ohne Trennlage	6,320	10,427	14,114	3,457	4,000	0,830
100	ohne Vormauerstein	8,378	10,739	13,261*	-3,240	-2,012	-1,130*
	Vormauerstein mit einseitiger Trennlage	3,804	6,302	9,660	1,835	3,206	2,273
	Vormauerstein ohne Trennlage	3,767	6,244	9,563	1,959	3,404	2,297

In nahezu allen Fällen liefert die Rechnung am Modell ohne Vormauerstein die ungünstigsten Werte. Demnach sind vor allem bei höheren Laststufen, die Lastexzentrizitäten deutlich größer, als bei den Modellen, wo der Vormauerstein Berücksichtigung findet. Ursache dafür ist Spannungsverteilung am Vormauerstein, die sich günstig auf die Größe des Biegemomentes bzw. der zugehörigen Lastexzentrizität auswirkt. In diesen Fällen ergibt sich zusätzlich zur der direkt unterhalb der Deckenplatte

Abschlussbericht

vorhandenen Druckresultierenden eine weitere Druckkraft, die aber genau auf der anderen Seite von der Symmetrieachse der Wand liegt und damit einen gegenüber der Deckenauflagerkraft entgegengesetzt wirkenden Drehsinn besitzt, der zur Reduzierung der rechnerischen Lastausmitte führt. Auf der linken Seite von Bild 47 ist dieser Sachverhalt dargestellt.

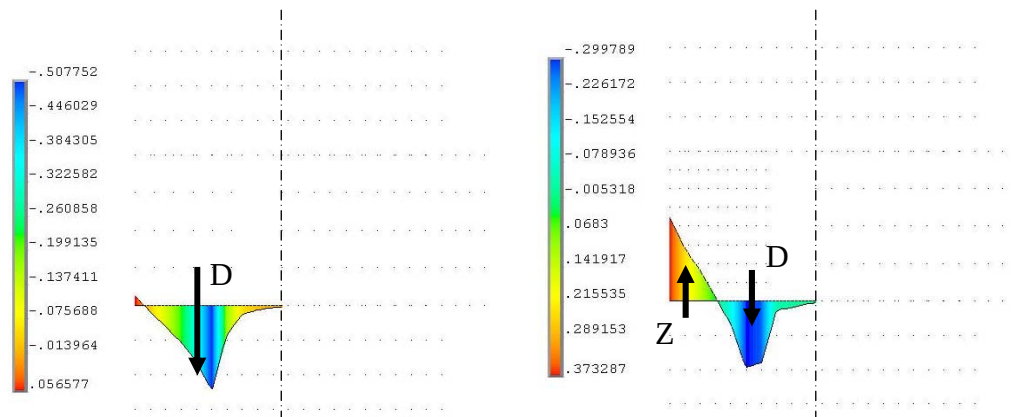


Bild 47 *Vertikale Spannungsverteilung am Fuß des Vormauersteins bei einseitiger Trennlagenanordnung (links: $N_0=100\text{kN/m}$ und $t=1,0$; rechts: $N_0=15\text{kN/m}$ und $t=0,4$)*

Lediglich bei geringen Auflasten kann, wie im rechten Teil von Bild 47 gezeigt, am Vormauerstein eine Spannungsverteilung entstehen, die zu einer zusätzlichen Vergrößerung der Lastausmitte führt. Dies tritt dann ein, wenn die Zug- und Druckspannungsanteile sich annähernd kompensieren und als Resultierende nur ein Drehmoment übrig bleibt. Dessen Drehsinn ist so gerichtet, dass die aus der Deckenverdrehung entstehende Biegebeanspruchung der Wand verstärkt wird, was zu einer Vergrößerung der Lastausmitte führt, die dann rechnerisch durchaus auch außerhalb des Querschnittes liegen kann. Für die Tragfähigkeit der Wand ist dies jedoch nur von geringem Einfluss, da wie bereits festgestellt, nur bei sehr geringen Auflasten, die damit wiederum weit von den Traglasten der Wand entfernt sind, eine Vergrößerung der Lastausmitte durch die am Vormauerstein mögliche Übertragung von Zugspannungen entsteht. Sobald die Belastung in der Wand ansteigt, werden die Zugspannungsanteile am Vormauerstein nach und nach überdrückt, womit diese dann aufgrund des umgekehrten Drehsinns die Lastausmitte wieder reduzieren. Für die Betrachtung der unteren Wand kann so prinzipiell davon ausgegangen werden, dass das Modell ohne Vormauerstein

Abschlussbericht

gegenüber den anderen Modellen auf der sicheren Seite liegende Ergebnisse liefert. Bei höheren Auflasten werden damit Reserven für die Bemessung verschenkt. Aufgrund der zahlreichen verschiedenen Materialkombinationen lässt sich jedoch eine genaue Aussage zur Größe der tatsächlichen Zug- und Haftzugfestigkeiten nicht treffen, die aber für die Ausnutzung der Reserven zwingend erforderlich wäre. Zudem lassen weder Eurocode 6 noch DIN 1053-1 den Ansatz von Zugfestigkeiten senkrecht zur Lagerfuge zu.

Für die obere Wand sind die Verhältnisse ähnlich. Der Wandfuß wird aufgrund der gegenüber dem Wandkopf der unteren Wand geringeren Last im Prinzip nie maßgebend. Lediglich beim Knicknachweis ist ein entsprechender Einfluss vorhanden. Bleibt der Vormauerstein unberücksichtigt, dann wäre die Exzentrizität fast Null. Für den Knicksicherheitsnachweis ist dann die im mittleren Teil von Bild 52 dargestellte Momentenverteilung anzunehmen, wobei das Biegemoment in Wandmitte dem halben Kopfmoment entsprechen würde.

Wird der Vormauerstein in die Betrachtungen mit einbezogen, dann ergibt sich die auf der linken Seite in Bild 52 gezeigte Verteilung der Biegemomente über die Wandhöhe. Das Biegemoment in Wandmitte ist dann im Gegensatz zum vorhergehenden Fall nahe Null, was sich auf den Nachweis der Knicksicherheit vorteilhaft auswirkt.

Daraus kann abgeleitet werden, dass sich die Vernachlässigung des Vormauersteins auch für die obere Wand ungünstig auswirkt und die Ergebnisse auf der sicheren Seite liegen. Es erscheint daher gerechtfertigt, zur Ableitung allgemein gültiger Zusammenhänge bzw. von Bemessungsvorschlägen Modelle ohne Vormauerstein anzuwenden.

Des weiteren ist eindeutig festzustellen, dass sich in den beiden Fugen unterhalb und oberhalb der Deckenplatte in allen untersuchten Fällen lediglich eine dreieckförmige Spannungsverteilung zeigt, obwohl die Deckenbelastungen weit über den als Grenzwert dienenden 5kN/m^2 liegen. Verglichen mit dem vereinfachten Knotenmodell nach prEN 1996-1-1 im Abschnitt 2 ist damit festzuhalten, dass die Annahme eines rechteckigen Spannungskörpers nicht zutreffend ist. Hinzu kommt noch, dass sich selbst bei Annahme einer dreieckförmigen Spannungsverteilung der Spannungskörper nur bei hohen Auflasten über eine Länge von 75% der Auflagertiefe der Deckenplatte erstreckt, wie es als Annahme dem vereinfachten Modell nach ÖNORM [10] zu Grunde liegt. Die Resultierenden des

Abschlussbericht

Spannungskörper bilden damit weder einen Hebelarm der Größe $t_s/2$ noch stimmt deren Lage mit denen in den vereinfachten Modellen überein. Die Wandbiegemomente sind damit in vielen Fällen größer, als die mit den vereinfachten Modellen berechneten.

Ähnliches gilt auch bezüglich der Größe der Randspannungen. Die Verteilung in Bild B 62 zeigt beispielsweise sehr deutlich, dass die Randspannung aufgrund des nur sehr schmalen Spannungskörpers wesentlich höher ist, als bei einer angenommenen Verteilung über die Länge $3/4t_s$. Für eine Stein-Mörtel-Kombinationen mit geringen Mauerwerksdruckfestigkeiten, wie Sie hier beispielhaft untersucht wurde, kann dies zu einer Überschätzung der Tragfähigkeit führen. So wäre beispielsweise für Mauerwerk aus Porenbetonsteinen der Steinfestigkeitsklasse 2 nach prEN 19961-1 eine Druckfestigkeit von $f_k = 1,16 \text{ MN/m}^2$ zulässig. Bereits bei einer Deckenbelastung von 4 kN/m^2 befindet sich die Randspannung aber nahe der erlaubten Materialfestigkeit, während sich nach den Gln. (6) - (8) lediglich eine maximale Randspannung von $\sigma = 0,33 \text{ MN/m}^2$ ergeben würde.

Mit den beschriebenen Ergebnissen muss die Aussagefähigkeit der vereinfachten Knotenmodelle als sehr kritisch eingeschätzt werden. Die dort getroffenen Annahmen lassen sich zum einen nicht bestätigen und führen zum anderen zu teilweise fehlerhaften Ergebnissen.

5 Weiterführende theoretische Betrachtungen

5.1 Allgemeines

Aus den vorangegangenen Kapiteln hat sich deutlich herausgestellt, dass die Größe der am Wand-Decken-Knoten übertragenen Biegemomente von verschiedenen Faktoren abhängig ist.

Diese sind im Wesentlichen

- die vertikale Belastung der oberen Wand,
- die Biegesteifigkeit der Decken und Wände,
- die Deckenbelastung,
- die Verbundeigenschaften der Verbindungsstelle zwischen Mauerwerkswand und Stahlbetondeckenplatte und
- die konstruktive Ausbildung des Knotens (vollflächig oder nur teilweise über die Wanddicke aufliegende Deckenplatte).

Die Auswirkung der beiden letzten Punkte auf die Lastexzentrizität bzw. die Biegebeanspruchung der Wände sind im Rahmen der numerischen Untersuchungen zum Einfluss des Vormauersteins bereits analysiert worden.

Nachfolgend soll daher vorrangig auf die anderen genannten Faktoren eingegangen werden.

5.2 Einfluss der Normalkraft

Die am Knoten wirkende Normalkraft beeinflusst den Grad der Einspannwirkung der Decke, die Verteilung der Biegemomente und die horizontale Verformung der Wände. Das bedeutet, dass sich in Abhängigkeit der vertikalen Wandbelastung die Größe der aus der Deckenplatte übertragenen Momente verändert, was die Forderung nach einem auflastabhängigen Modell zur Berechnung des Knotens stützt.

Abschlussbericht

Mit experimentellen Untersuchungen, die in [22] dokumentiert sind, wurde dieser Sachverhalt ausführlich überprüft und bestätigt. Es zeigte sich eine deutliche Beeinflussung des Einspanngrades der Decke im Knotenbereich, der zwischen gelenkiger Lagerung bis hin zur vollen Einspannung reicht. Für verschiedene Auflaststufen konnte bei gleich bleibender Deckenbelastung eine veränderliche Größe des Deckeinspannmomentes festgestellt werden. Im Gegensatz dazu liefert eine Berechnung des Prüfkörpers unter Annahme einer biegesteifen Verbindung zwischen Decken und Wänden für alle Laststufen das gleiche Einspannmoment. Zudem lagen die rechnerischen Ergebnisse für höhere Auflasten unterhalb der experimentell ermittelten Größen, während bei geringen Auflasten eine deutliche Überschätzung erfolgt.

Des Weiteren war festzustellen, dass sich das Deckeneinspannmoment im Gegensatz zum Modell mit biegesteifem Knoten nicht hälftig auf die obere und untere Wand verteilt. Grund dafür ist ebenfalls die Größe der Normalkraft. Im betrachteten Versuch war die beobachtete Risslänge in den beiden Lagerfugen (Stein-Mörtel-Stein; 2u und 2o gemäß Bild B 1) oberhalb und unterhalb der Deckenplatte und damit die Lastexzentrizität für eine konkrete Lastkombination annähernd gleich groß. Da sich die Größe beider Lasten jedoch um den Anteil der Deckenauflagerkraft unterscheidet, muss das aus dem Produkt von Lastexzentrizität und Last zu ermittelnde Wandbiegemoment unterschiedlich groß sein. Die hälftige Aufteilung des Deckeneinspannmomentes ist somit nicht korrekt. Dies haben auch die beiden Versuche am Knoten aus Ziegel- und Porenbetonmauerwerk bestätigt.

Bei druckbeanspruchten Bauteilen stellt sich auch stets die Frage nach dem Einfluss der Druckkraft auf die Verformung des Bauteils und damit nach der Notwendigkeit, ob die Berechnung nach Theorie I. Ordnung oder II. Ordnung durchzuführen ist. Der Steifigkeitsfaktor der Wand ist nach Theorie I. Ordnung definiert zu:

$$\mu_{W,Th.I.O.} = \frac{nEI}{h} \quad (24)$$

Je nach Einspanngrad am Auflager wird der Faktor n mit dem Zahlenwert 3 (Gelenk) oder 4 (Einspannung) belegt. Nach Theorie II. Ordnung muss im Gegensatz dazu vorab eine Trennung in Abhängigkeit des Einspanngrades vorgenommen werden. Nach *Petersen* [35] ist bei gelenkiger Lagerung der Steifigkeitsfaktor nach Gl.(25) zu berechnen.

Abschlussbericht

$$\mu_{W,Th.II.O.} = \frac{3EI}{h} \cdot \frac{v^2 \sin v}{3 \sin v - 3v \cos v} \quad (25)$$

Ist die Wand eingespannt, dann gilt für den Steifigkeitsfaktor:

$$\mu_{W,Th.II.O.} = \frac{4EI}{h} \cdot \frac{v(\sin v - v \cos v)}{8(1 - \cos v) - 4v \sin v} \quad (26)$$

Die Variable v ist definiert über folgenden Ausdruck:

$$v = h \sqrt{\frac{N}{EI}} \quad (27)$$

Um die Auswirkungen, die sich durch Anwendung von Theorie II. Ordnung auf die Steifigkeit der Wand ergeben, abschätzen zu können, lässt sich ein Verhältniswert angeben, der die Relation der Steifigkeitsfaktoren nach Gln. (25) bzw. (26) zu dem mit Gl. (24) nach Theorie I. Ordnung ermittelten wiedergibt. Bild 48 zeigt in Abhängigkeit der Druckkraft den Einfluss auf die Steifigkeitsminderung bei einer Wandstärke von $t=0,30$ m.

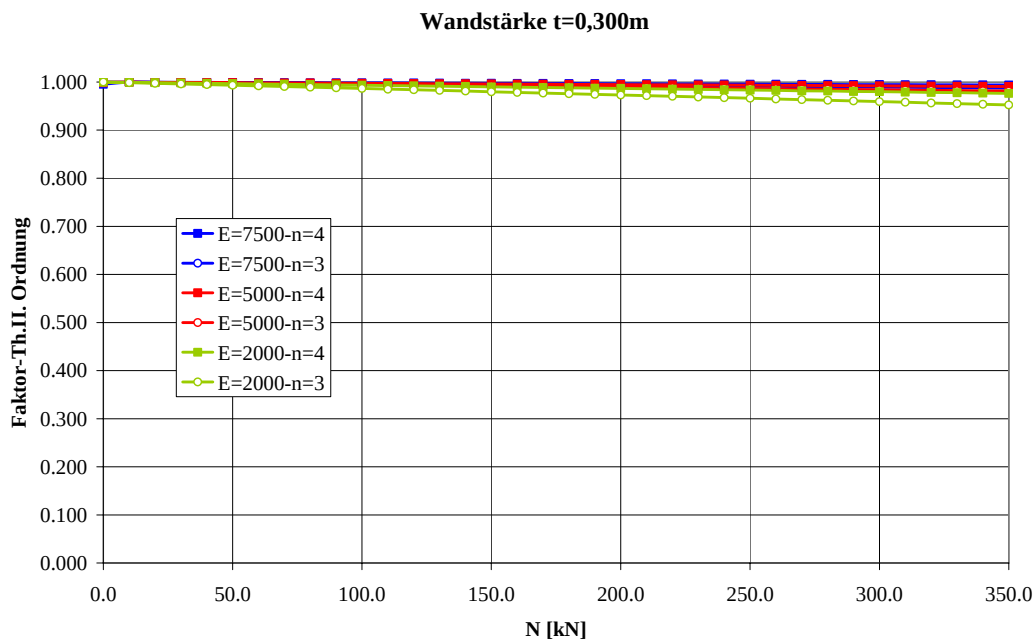


Bild 48 Steifigkeitsminderung nach Theorie II. Ordnung in Abhängigkeit des E-Moduls und der Druckkraft N für die Wandstärke $t=0,300$ m

Abschlussbericht

Für die Wandstärken $t=0,365\text{m}$ zeigt Bild C 2 die Ergebnisse. Die Zahlenwerte enthält Tabelle C 1.

Aus den Diagrammen ist kein wesentlicher Einfluss festzustellen.

Für eine Ermittlung der Wandbiegemomente am Wand-Decken-Knoten ist es damit gerechtfertigt, den Einfluss aus Theorie II. Ordnung zu vernachlässigen und die Berechnung der Lastexzentrizitäten und Biegemomente infolge Deckenverdrehung auf Basis der Theorie I. Ordnung durchzuführen.

5.3 Betrachtungen zur Biegesteifigkeit von Decken und Wänden

5.3.1.1 Versagensarten des Wand-Decken-Knotens

Die neuen Normengenerationen unterscheiden bei der Nachweisführung in Grenzzustände, den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (GZG) und den Grenzzustand der Tragfähigkeit (GZT).

Im Mauerwerksbau wird gegenwärtig derart vorgegangen, dass komplexe Gebäudestrukturen in einzelne, einfach beherrschbare Systeme zerlegt werden können. So können grundsätzlich die Wände als aus dem Gebäude heraus gelöste Bauteile betrachtet werden. Durch eine vorangegangene Schnittkraftermittlung werden die Kräfte bzw. Verformungen auf das zu bemessende Bauteil ermittelt. Mit diesen Größen erfolgt dann der Nachweis in den jeweiligen Grenzzuständen. Diese Verfahrensweise wird sowohl beim Nachweis ausreichender Knicksicherheit als auch beim Schubnachweis von Mauerwerk praktiziert.

Der Wand-Decken-Knoten ist nach dem gegenwärtigen Stand der deutschen als auch der europäischen Norm lediglich ein Hilffsystem, mit dem die Biegebeanspruchung infolge der Deckenbelastung ermittelt wird. Eine Kopplung mit der anschließenden Nachweisführung der Wand existiert nicht. Die Berechnung des Wand-Decken-Knotens, erfolgt auf Basis der Elastizitätstheorie ohne Einbeziehung von Festigkeiten oder Tragfähigkeiten.

Damit bleiben die im Grenzzustand der Tragfähigkeit auftretenden Rissbildungen und Deformationen der Wände und Decken, die zu reduzierten Biegesteifigkeiten der

Abschlussbericht

betreffenden Bauteile führen, bei der Ermittlung der Schnittgrößen unberücksichtigt. Dass sich damit vor allem im Grenzzustand der Tragfähigkeit andere Schnittgrößenverteilungen ergeben, wird mit dem gegenwärtigen Vorgehen nicht erfasst. Im Gegensatz dazu werden beispielsweise im Stahlhochbau die plastischen Materialgrößen nicht nur bei der Nachweisführung sondern auch bei der Schnittkraftermittlung zum Beispiel von Rahmenstrukturen durch Ansatz plastischer Gelenke einbezogen.

Aus diesem Grund muss an dieser Stelle eine weiterführende Betrachtung erfolgen. Die Versagensmöglichkeiten eines Wand-Decken-Knotensystems lassen sich, wie in Bild 49 dargestellt, in drei wesentliche Fälle unterteilen.

Der Fall a) charakterisiert das Gleichgewichtsversagen des gesamten Knotensystems. Dieser Fall tritt nur dann ein, wenn die Wand oberhalb des Knotens ausgehoben werden kann (Attika ohne Verankerung) oder die Deckenplatte als Kragarm wirkt.

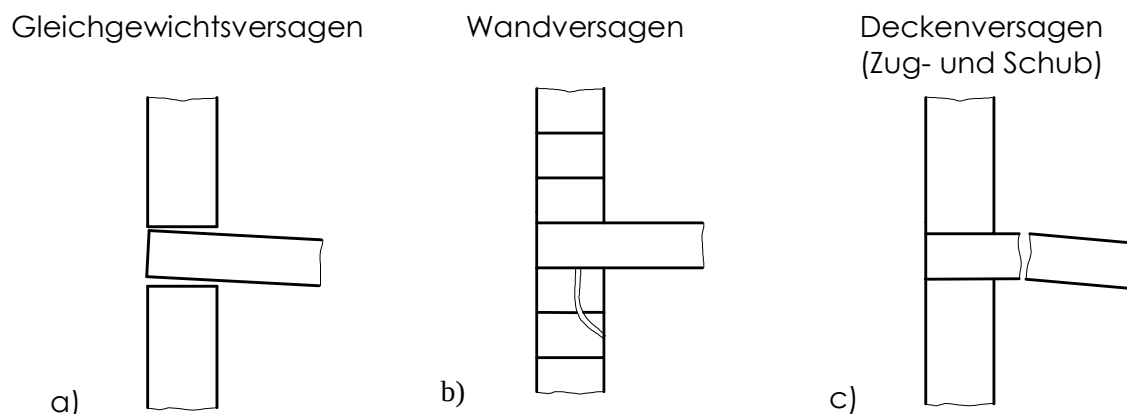


Bild 49 *mögliche Versagensarten des Knotens*

In der Literatur finden sich jedoch einige Versuchsreihen, die an Knotenmodellen durchgeführt wurden, wo die Knotenverdrehungen und -biegemomente lediglich über einen als Kragarm ausgebildeten Deckenstummel erzeugt werden ([33], [39], [40]). Ein solches System zeigt Bild 50.

Abschlussbericht

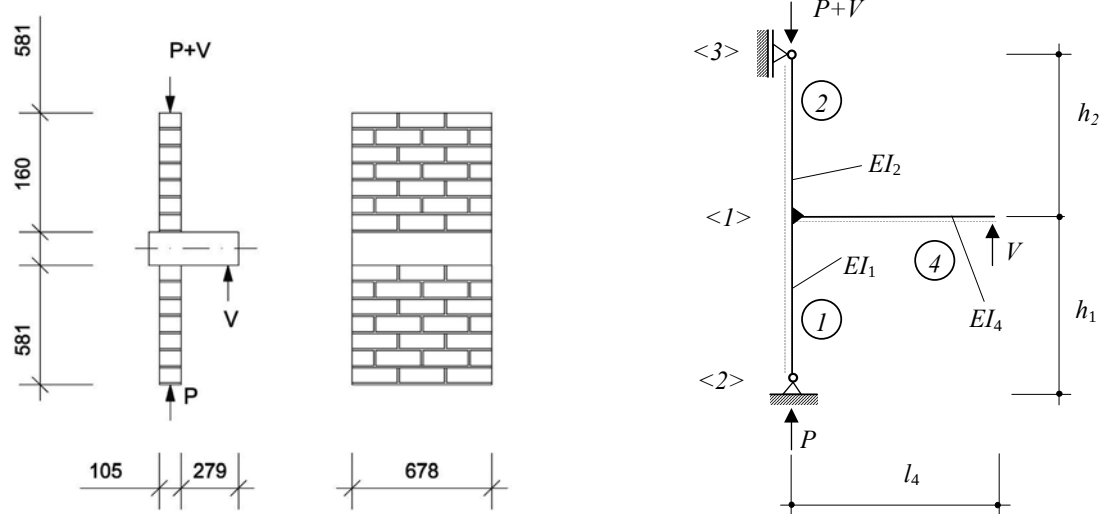


Bild 50 Knotenausschnitt, bei dem die Decke als Kragarm ausgebildet wird [33]

Bei dieser Art von Versuchsaufbau wird die Decke ausschließlich über den Knoten gehalten, da das sonst vorhandene zweite Deckenauger fehlt. Tendiert der Einspanngrad der Decke im Knotenbereich infolge zu geringer Wandaufasten zum Gelenk, dann wird folglich der gesamte Versuchskörper infolge Gleichgewichtsverletzung versagen, obwohl bei Vorhandensein eines zweiten Deckenaugers die Deckenbelastung weiter steigerbar wäre. Aus diesem Grund wurde bei dem in Bild 50 gezeigten Versuchsaufbau die Belastung so geändert, dass gegenüber einem realen Knoten eine seitenverkehrte Beanspruchung entsteht. Die kleinere Vertikalkraft P wirkt dann in der unteren Wand, während die aus Deckenlast V und eben dieser Vertikalkraft P entstehende Summe die obere Wand beansprucht. Wenn bei der experimentellen Bestimmung von Biegemomenten und Verdrehungen auf solche Versuchsaufbauten zurückgegriffen wird, sind die genannten Unterschiede gegenüber dem Knoten im realen Bauwerk zu beachten.

Der Fall b) zeigt das Versagen der Mauerwerkswand, während im Fall c) die Deckenplatte versagt. Diese beiden Fälle stellen typische Versagensmöglichkeiten des Wand-Decken-Knotensystems im Gebäude dar.

Die Deckenplatte ist grundsätzlich so zu bemessen, dass eine ausreichende Sicherheit gegen Versagen im Grenzzustand der Tragfähigkeit nachgewiesen werden kann. Dieser

Abschlussbericht

Nachweis wird über die geltenden Stahlbetonnormen geregelt und soll daher hier nicht weiter betrachtet werden.

Das im Fall b) genannte Versagen der Mauerwerkswand kann auf unterschiedliche Art und Weise erfolgen. Einerseits kann die Deckenplatte derart verdreht werden, dass die Auflagerkraft eine immer größere Exzentrizität erhält, bis schließlich die zur Kraftübertragung vorhandene Restauflagerfläche so gering wird, dass die Tragfähigkeit nicht mehr ausreicht, um die Deckenaullagerkraft zu übertragen. Der beschriebene Fall kann dann eintreten, wenn geringe vertikale Auflasten im Knotenbereich wirken, die Deckenplatte hoch beansprucht wird, zudem große Verdrehungen infolge Last erfährt und die Mauerwerksdruckfestigkeit gering ist. Dieser Fall wird prinzipiell durch den Nachweis ausreichender Tragfähigkeit am Kopf und Fuß einer Mauerwerkswand über die Mauerwerksnormen abgedeckt. Die Europäische Mauerwerksnorm prEN 1996-1-1 regelt dies über die Größe einer minimal ansetzbaren rechteckigen Spannungsfläche, die im Minimalfall 10% der Querschnittsfläche der Wand beträgt und die auftretenden Kräfte mit ausreichender Sicherheit abtragen muss. Nach DIN 1053-1 darf demgegenüber sogar die halbe Wandfläche zur Kraftübertragung in Ansatz gebracht werden.

Andererseits ist es möglich, dass die Wand aus Stabilitätsgründen versagen kann. Dies wird dann eintreten, wenn relativ hohe Auflasten nahe der Traglast wirken und die Wand aufgrund ihrer Schlankheit und Festigkeit bereits stark ausgelastet ist. Wird dann durch die Deckenplatte noch eine zusätzliche exzentrische Belastung eingeleitet, kann dies zum Kollabieren der Wand führen. Auch gegen diesen Versagensfall wird durch einen gesonderten Nachweis (Knicksicherheitsnachweis) in den Normen abgesichert.

Damit wären für Wände und Decken die möglichen Versagensfälle durch einen entsprechenden Nachweis abgedeckt. Allerdings werden die genannten Nachweise prinzipiell getrennt voneinander an statischen Teilsystemen geführt. Schnittkräfte, die am Wand-Decken-Knoten ermittelt werden, sind Randschnittgrößen der Teilsysteme, die als Eingangsgrößen bei der Bemessung der Wand einfließen. Da die Berechnung dieser Randschnittgrößen im Vorfeld des eigentlichen Tragfähigkeitsnachweises durchgeführt wird und auf Basis der Elastizitätslehre erfolgt, bleiben diese danach konstant und unbeeinflusst. Die im Grenzzustand des betrachteten Bauteils auftretende Rissbildung und

Abschlussbericht

die damit verbundenen Steifigkeitsminderung haben damit auf die Verteilung der Schnittkräfte keinen Einfluss, was der Realität keinesfalls entspricht.

Für den Nachweis der Deckenplatte ist dies soweit akzeptabel, da dort in den Wanddeckenknoten ohnehin von einer gelenkigen Lagerung der Deckenplatte ausgegangen wird. Eine Rahmenberechnung wird für dieses System nicht durchgeführt. Stattdessen wird die Deckenplatte je nach Gebäudegrundriss als Durchlauf- oder Einfeldträger behandelt. Der damit nicht berücksichtigten, aber vorhandenen Einspannung im Bereich des Wand-Decken-Knotens wird dann konstruktiv Rechnung getragen, indem an der Oberseite der Deckenplatte eine von der maximalen Feldbewehrung abhängige Bewehrungslage anzuordnen ist. Eine Veränderung der Biegesteifigkeit der Wände, hat auf die Bemessung der Deckenplatte nach dem geschilderten Vorgehen keinen Einfluss.

Im Mauerwerksbau ist dies anders. Die zur Berechnung des Wand-Decken-Knotens in Ansatz gebrachten statischen Systeme umfassen die Decke als auch die Wände. Die Verteilung der Schnittgrößen erfolgt maßgeblich über das Verhältnis der Biegesteifigkeiten, wobei mit den elastischen Größen im ungerissenen Zustand gerechnet wird. Ändern sich folglich nahe dem Versagenszustand diese Eigenschaftswerte, so ändert sich gegenüber dem Ursprungszustand prinzipiell auch der Schnittkraftverlauf im gesamten System. Um die Größe dieser Veränderungen einschätzen zu können, ist zu prüfen, in welchem Umfang sich die Biegesteifigkeiten ändern können.

5.3.1.2 Die Biegesteifigkeit der Stahlbetondeckenplatte im GZT

Bei der Deckenplatte kann generell von reduzierten Biegesteifigkeiten ausgegangen werden, da der Stahlbeton von vornherein so bemessen wird, dass sich die Decke im gerissenen Zustand befindet. Die verbleibende Biegesteifigkeit im gerissenen Zustand hängt wesentlich vom Bewehrungsgehalt des betreffenden Bauteils ab. Da dieser je nach Bemessung unterschiedlich groß ausfällt, lässt sich für die Abminderung der Steifigkeit einer Stahlbetondecke lediglich ein möglicher Größenbereich nennen. *Löser et al.* geben in [29] eine Möglichkeit zur Berechnung der Biegesteifigkeit von Rechteckquerschnitten im gerissenen Zustand II an. Mit Hilfe der dort enthaltenen Tafeln wurde stichprobenartig für einfach bewehrte Rechteckquerschnitte eine mögliche Reduzierung der Biegesteifigkeit

Abschlussbericht

im Zustand II von bis zu 80% festgestellt. *Stiglat* und *Wippel* nennen in [46] Werte zwischen 60-80% Abminderung. In [28] werden ebenfalls vereinfachte Formeln zur Bestimmung der verbleibenden Biegesteifigkeit im gerissenen Zustand angegeben. Diese wurden bei der Auswertung von Versuchen in [22] herangezogen, wobei sich für die dort untersuchte Deckenplatte sogar eine Steifigkeitsminderung von bis zu 90% des Ursprungszustandes ergab.

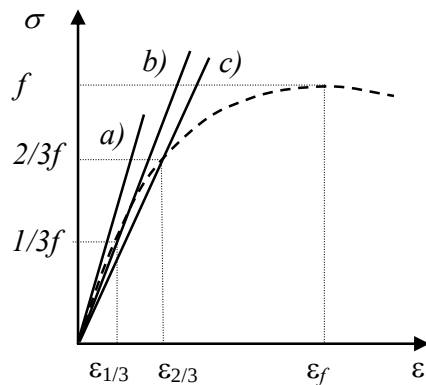
Aus den experimentellen Untersuchungen im Abschnitt 3 lassen sich über die gemessenen Verformungen der Stahlbetondecke auch vereinfacht die Biegesteifigkeiten ermitteln. Diese liegen bei ca. 40% des Wertes im unverformten Ausgangszustand, was einer Steifigkeitsreduzierung von wiederum ca. 60% entspricht. Es muss also bei der Berechnung des Wand-Decken-Knotens davon ausgegangen werden, dass sich die Deckenplatte im Grenzzustand der Tragfähigkeit deutlich biegeweicher verhält, als im unverformten und ungerissenen Ausgangszustand.

5.3.1.3 Die Biegesteifigkeit der Mauerwerkswand im GZT

Der Elastizitätsmodul wird im Mauerwerksbau bei der Berechnung von Tragfähigkeiten und Verformungen verwendet, sehr oft allerdings auch in unterschiedlicher Definition für ein und dieselbe Wand. Die Festlegung des E-Moduls erfolgt über die Spannungs-Dehnungs-Kennlinie deren Form stark von den Material- und Verbundeigenschaften der Komponenten Stein und Mauermörtel abhängt. Es wird unterschieden in die Größen Tangentenmodul E_T , Sekanten-Modul $E_{s,1/3}$ bei einem Drittel der Druckfestigkeit oder $E_{s,2/3}$ bei zwei Dritteln. Die Definition der drei Größen veranschaulicht Bild 51.

Zur Bestimmung der Tangentenmoduls E_T ist eine mathematische Beschreibung der Spannungs-Dehnungs-Kennlinie erforderlich. Dazu kann beispielsweise wieder das in Abschnitt 2.3 beschriebene Materialmodell verwendet werden, das die Abbildung von quasi-linearem Material mit Spröddbruch bis hin zu ausgeprägtem nichtlinearen Stoffverhalten mit Duktilitätsmerkmalen erlaubt.

Abschlussbericht



$$a) \quad E_T = \left. \frac{d\sigma}{d\varepsilon} \right|_{\varepsilon=0}$$

$$b) \quad E_{S,1/3} = \frac{f}{3 \cdot \varepsilon_{1/3}}$$

$$c) \quad E_{S,2/3} = \frac{2f}{3 \cdot \varepsilon_{2/3}}$$

Bild 51 Spannungs-Dehnungs-Kennlinie und Definition der Elastizitätsmoduln

Da die Biegesteifigkeit als Produkt des Elastizitätsmoduls und des Trägheitsmomentes I definiert ist, werden zum späteren Vergleich alle Größen auf den unverformten Ausgangszustand bezogen, dessen Biegesteifigkeit sich über die Gl. (28) definiert.

$$B_I = E_T \cdot I \quad (28)$$

Die Ermittlung der Biegesteifigkeit von Mauerwerkswänden im Grenzzustand der Tragfähigkeit erfolgt numerisch auf Basis des Übertragungsmatrizenverfahrens. Dazu wird ein von Vassilev [49], [50] in konventioneller Software implementiertes Tool zur Bestimmung der vertikalen Tragfähigkeit gemauerter Wände angewendet. Für eine Beschreibung des Verfahrens, die notwendigen Eingangsparameter sowie dessen programmtechnische Umsetzung wird auf die genannten Quellen verwiesen. Das Tool liefert neben der Tragfähigkeit der Wand, die Größe des Biegemomentes über die Wandhöhe, die Verformungs- und Krümmungsverläufe sowie die effektive, zur Kraftübertragung bleibende Querschnittsbreite und die daraus berechnete Steifigkeitsminderung der Wand, bezogen auf B_I . Die erforderlichen Eingabeparameter sind in Tabelle 32 zusammengestellt.

Tabelle 32 Eingangsparameter für die Berechnung der effektiven Biegesteifigkeit im GZT

Druckfestigkeit	f	Wanddicke	t
Parameter Materialgesetz	c, n	Wandhöhe	h
zur Druckfestigkeit gehörende Dehnung	ε_f	Lastexzentrizität am Wandkopf	e_1
vertikale Auflast	N_o	Lastexzentrizität am Wandfuß	e_2

Abschlussbericht

Die Tragfähigkeit der Wand hängt wesentlich von der Größe der wirkenden Vertikalbelastung und deren Lage im Bezug zur Wandmittelachse ab. Das Bild 52 zeigt unterschiedliche Lagen der Resultierenden am Kopf und Fuß der Wand und den daraus resultierenden Verlauf des Biegemomentes über die Höhe der Wand. Die Belastung der Wände wird entsprechend variiert, so dass in einigen Fällen ein Versagen in Wandmitte, in anderen Fällen wieder ein Versagen am Kopf oder Fuß der Wand eintritt, womit beide Versagensmöglichkeiten Berücksichtigung finden.

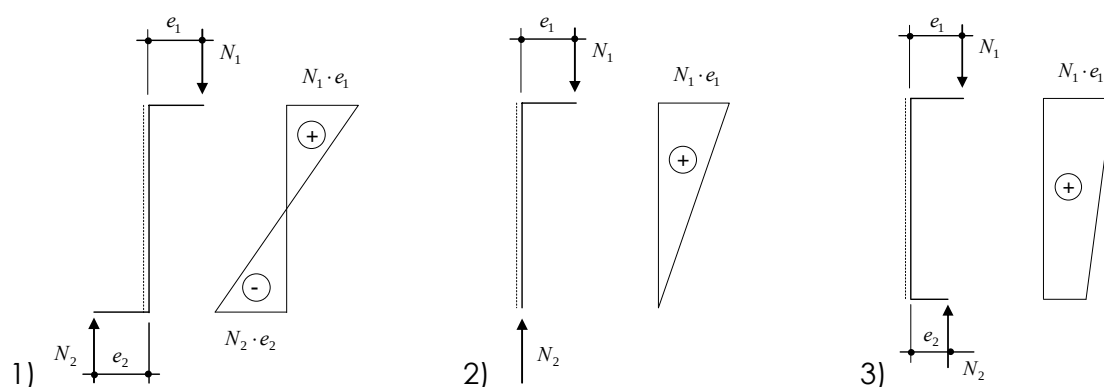


Bild 52 *Mögliche Lage der resultierenden Normalkraft am Kopf und Fuß der Wand und zugehöriger Schnittkraftverlauf des Wandbiegemomentes*

Die Ergebnisse und die Eingangsgrößen sind in Tabelle C 2 bis Tabelle C 6 zusammengestellt. Für die untersuchten Varianten ist demnach festzustellen, dass die Biegesteifigkeit der Wand im Grenzzustand der Tragfähigkeit in den Fällen, wo das Versagen durch Überschreiten der Tragfähigkeit am Kopf oder Fuß der Wand auftritt, auf ca. 70% des Wertes im unverformten Ausgangszustand absinkt. In den Fällen, wo das Versagen letztlich durch den Schlankheitseinfluss in Wandmitte hervorgerufen wird, sinken die Steifigkeiten auf ca. 50% ab, in Extremfällen sogar bis unter 30%. Aus den Lastexzentrizitäten, die in den betreffenden Tabellen mit angegeben sind, ist ersichtlich, dass diese verstärkte Steifigkeitsreduzierung jedoch nur dann auftritt, wenn an Kopf und Fuß der Wand die Lastausmitte gleiches Vorzeichen besitzt. Eine derartige Lage der Resultierenden am Kopf und Fuß stellt sich im Gebäude jedoch nur bei „schachbrettartiger“ Belastung der Deckenfelder ein. Diese Belastungskombinationen werden aber in den Normen entweder gänzlich, wie in prEN 1996-1-1, durch die so genannte „Fixed Load-Regel“ oder teilweise, wie in DIN 1053-1, wo die halbe Verkehrslast

Abschlussbericht

bei der Berechnung des Wand-Decken-Knotens als ständig angesetzt werden darf, ausgeschlossen. Daraus schlussfolgernd kann davon ausgegangen werden, dass eine Reduzierung der Wandbiegesteifigkeit um 70% im Grenzzustand der Tragfähigkeit nur in Ausnahmefällen eintreten wird. Da ein zu gering angesetzter Wert zu Unterschätzungen der tatsächlich übertragenen Momente führt, ist demnach ein Ansatz von $B_{II}=0,3 \cdot B_I$ nicht zulässig. Stattdessen weisen die Ergebnisse der durchgeführten Steifigkeitsuntersuchungen auf eine Abminderung von maximal 20% hin, womit sich $B_{II}=0,8 \cdot B_I$ ergibt.

Einige Normen, darunter auch prEN 1996-1-1 und DIN 1053-1 verwenden für die Berechnung der Biegemomente am Wand-Decken-Knoten den Sekantenmodul $E_{S,1/3}$ anstelle des Tangentemoduls E_T . Je nach Form der Spannungs-Dehnungs-Kennlinie gilt:

$$E_{S,1/3} \leq E_T \quad (29)$$

Für ein lineares Materialgesetz sind die beiden Größen identisch, während sie mit zunehmender Nichtlinearität voneinander abweichen. Speziell für den Fall $c=2$ und $n=2$, wo die allgemeine Formulierung des Stoffgesetzes nach Gl. (13) in eine quadratische Parabel übergeht, stehen für alle Kombinationen von f und ε_f der Sekantenmodul $E_{S,1/3}$ und der Tangentemodul E_T in einem Verhältnis von ca. 0,9 (vgl. Herleitung im Anhang C - Herleitung zum Verhältnis von Sekanten- zu Tangentemodul). Diese quadratische Parabel liegt beispielsweise den Traglastfaktoren Φ zur Bestimmung der Vertikaltragfähigkeit nach ENV 1996-1-1 zugrunde. Bei der Berechnung der Biegemomente auf Basis des Sekantenmoduls wird damit nur mit 91% der tatsächlichen Anfangsbiegesteifigkeit im unverformten Zustand gerechnet, was indirekt einer bereits vorgenommenen Abminderung gleich kommt. Folglich bleiben von der festgestellten Abminderung der Biegesteifigkeit von 20% auf Basis des Tangentemoduls bei Verwendung des Sekantenmoduls maximal 11% übrig ($B_{II}=0,8 \cdot B_{I,1/3} / 0,91 = 0,88 B_{I,1/3}$).

Als Ergebnis bleibt festzuhalten, dass sich im Grenzzustand der Tragfähigkeit die Biegesteifigkeit der Deckenplatte um ca. 80% verringern kann, während die Mauerwerkswand höchsten 10% gesicherte Biegesteifigkeitsabminderung aufweist. Höhere Abminderungen der Wandsteifigkeit können zwar, wie gezeigt, in Sonderfällen auftreten, sind aber damit nicht grundsätzlich bei der Berechnung voraussetzbar, da sich die Verteilung der Biegemomente am Wand-Decken-Knoten maßgeblich über die Größe

Abschlussbericht

der Biegesteifigkeitsverhältnisse von Decken und Wänden definiert und damit zu günstige Werte berechnet werden. Folglich müsste für einen Nachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit in jedem Fall die erheblich reduzierte Biegesteifigkeit der Deckenplatte berücksichtigt werden, während für die Wand stets 90-100% der Biegesteifigkeit des unverformten Ausgangszustandes in Rechnung gestellt werden sollten.

5.4 Die Deckenbelastung

Wie sich aus allen bisherigen Betrachtungen ableiten lässt, ist die Belastung der Decken eigentlich die maßgebende Ursache, dass am Wand-Decken-Knoten eine signifikante Biegebeanspruchung entsteht. Je nach Einspanngrad der Deckenplatte im Knoten werden, sofern keine Zentrierleisten oder ähnliches angeordnet werden, mit steigender Deckenbelastung auch die Exzentrizität der Deckenauflagerkraft und damit das Wandbiegemoment zunehmen. Dieser Sachverhalt ist hinlänglich bekannt und soll daher nicht weiter vertieft werden.

Abschlussbericht

5.5 Theoretische Modellbildung und Ableitung der funktionalen Zusammenhänge

In der Ingenieurpraxis werden einfache Rahmensysteme, wie sie bisher nach DIN 1053-1 als auch Eurocode 6 Anwendung finden, oftmals zur statischen Modellbildung genutzt. Gründe dafür sind die einfache Handhabbarkeit und, dass diese Modelle dem praktisch tätigen Ingenieur auch im Zusammenhang mit anderen Baustoffen vertraut sind. Aus diesen Gründen soll eine Lösung auf Basis dieser Rahmensysteme entwickelt werden.

Als Ausgangspunkt der nachfolgenden Überlegungen dient die Beziehung der Wand- und Deckendrehwinkel gemäß nebenstehendem Bild. Danach verdrehen sich infolge Rissbildung in den Fugen die Decke und die Wände in unterschiedlicher Größenordnung, womit der Differenzdrehwinkel $\Delta\varphi$ entsteht. Es gilt die Gl. (30).

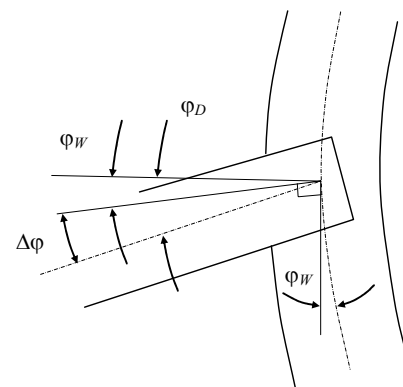


Bild 53

Drehwinkelbeziehungen
am Knoten

$$\varphi_D = \varphi_W + \Delta\varphi, \quad (30)$$

Je nach Einspanngrad der Decke in den Wänden wird sich zwischen diesen Bauteilen eine unterschiedlich große Verdrehung einstellen. Als Grenzfälle sind die gelenkige Lagerung der Decke mit maximalem Differenzdrehwinkel $\Delta\varphi$ bzw. die volle Einspannung mit $\Delta\varphi = 0$ zu nennen. Um diese Eigenschaften zu berücksichtigen, werden im Knotenbereich Federgelenke eingeführt, die je nach Rotationssteifigkeit der Drehfeder den Einspanngrad der Decke im Knoten zwischen diesen beiden Grenzfällen simulieren. Für einen Außenwand-Decken-Knoten folgt daraus das in Bild 54 dargestellte statische System.

Abschlussbericht

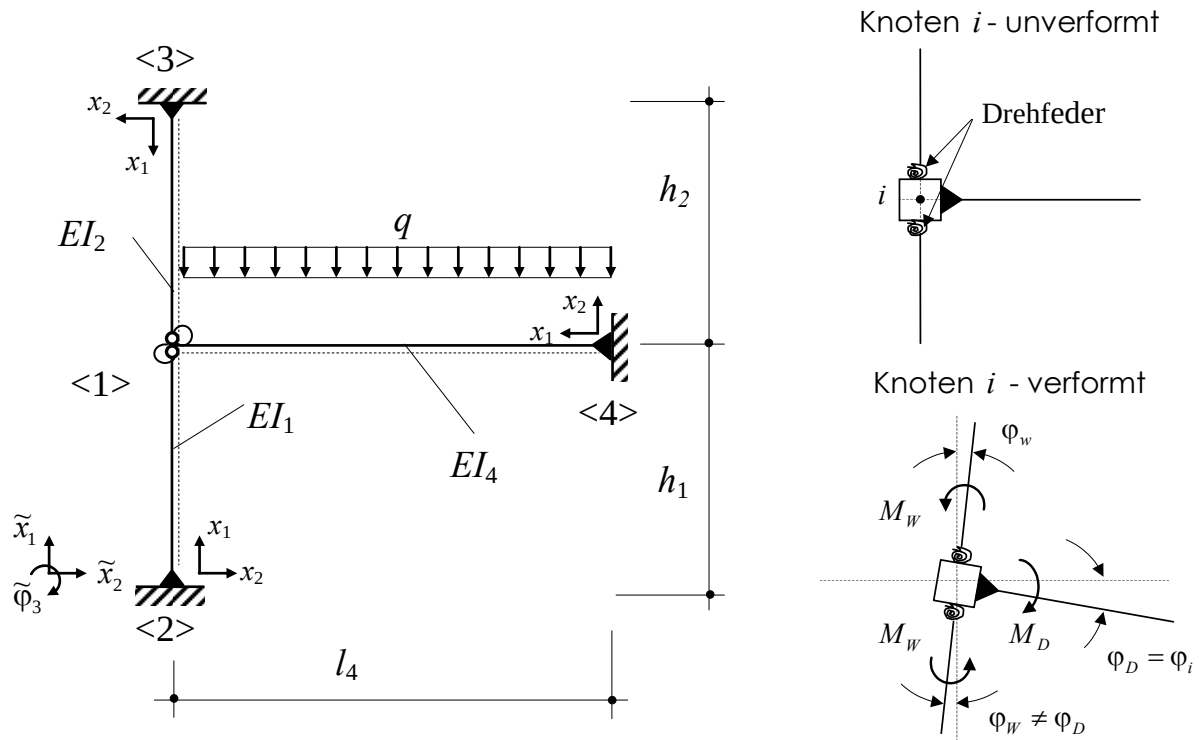


Bild 54 *Statisches System für einen Außenwand-Knoten mit Federgelenken im Knotenbereich*

Dies gleicht im Wesentlichen dem System nach Eurocode 6. Die einzige Modifikation sind die Anschlüsse der beiden vertikalen Stäbe an den Knoten, die über Federgelenke erfolgen. Damit wird zum einen den infolge Rissbildung unterschiedlichen Verdrehungen zwischen Wänden und Decke im Knotenbereich und damit der Forderung nach einer teilelastischen Verbindung entsprochen. Zum anderen kann über die Rotationssteifigkeit der Federn auch der Einfluss unterschiedlicher Auflasten auf den Einspanngrad der Decke im Knotenbereich abgebildet werden.

Die Rotationssteifigkeit wird über das Verhältnis des in die Wand übertragenden Momentes M_w zur dabei entstehenden Differenz zwischen Wand- und Deckendrehwinkel $\Delta\varphi$ definiert. Der funktionale Zusammenhang ist in Bild 55 qualitativ dargestellt.

Abschlussbericht

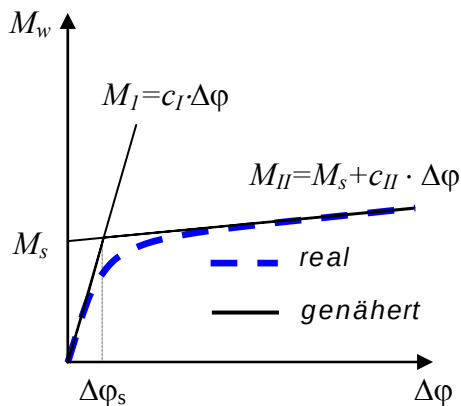


Bild 55 Konstitutive Beziehung der semi-starren Verbindung (M - $\Delta\varphi$ -Beziehung)

Im Bild ist die nichtlineare M - $\Delta\varphi$ -Beziehung durch zwei lineare Funktionen angenähert worden, die sich lediglich um den zusätzlichen Summanden M_s unterscheiden. Für komplexere Funktionen eignet sich die Approximation durch Polygonzüge, wobei die linearen Teilstücke des Polygons dann mittels der beiden angegebenen Grundfunktionen beschrieben werden können. Die Federsteifigkeit c ist für diesen Bereich damit stets eine konstante Größe.

$$M_w = \begin{cases} c_I \cdot \Delta\varphi & \text{für } 0 \leq \Delta\varphi \leq \Delta\varphi_s \\ M_s + c_{II} \cdot \Delta\varphi & \Delta\varphi_s < \Delta\varphi \end{cases} \quad (31)$$

Die Berechnung des Rahmensystems nach Bild 54 kann zunächst auf Basis der vollständigen Deformationsmethode (33) vorgenommen werden. Es gilt folgende allgemeine Gleichgewichtsbeziehung:

$$\overset{0}{\underline{\tilde{F}}} + \underline{\tilde{K}} \cdot \underline{\tilde{v}} = 0, \quad (32)$$

die auf das Einknotensystem angewendet übergeht in:

$$\overset{0}{\underline{\tilde{F}}}(1) + \underline{\tilde{K}}(1) \cdot \underline{\tilde{v}}(1) = 0 \quad (33)$$

mit

Abschlussbericht

$$\underline{\tilde{F}}^0(1) = \begin{bmatrix} F_1(1) \\ F_2(1) \\ M_3(1) \end{bmatrix} \quad \text{Vektor der äußeren Kräfte am Knoten <1>}$$

$$\underline{\tilde{K}}(1) = \begin{bmatrix} A_1 & B_1 & C_3 \\ A_2 & B_2 & C_3 \\ A_3 & B_3 & C_3 \end{bmatrix} \quad \text{Gesamtsteifigkeitsmatrix am Knoten <1>}$$

$$\underline{\tilde{v}}(1) = \begin{bmatrix} v_1(1) \\ v_2(1) \\ \varphi_3(1) \end{bmatrix} \quad \text{Vektor der Knotendeformationen am Knoten <1>}$$

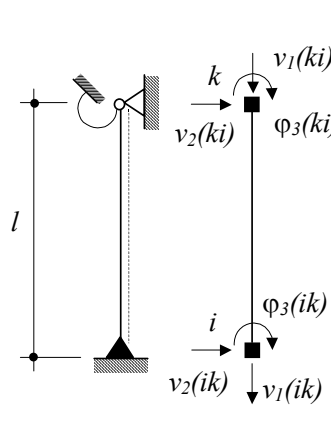
3333

Zur Ermittlung der Gesamtsteifigkeitsmatrix werden die Stabsteifigkeitsmatrizen der einzelnen Stäbe (Wände und Decken), die an den Knoten (1) anschließen, benötigt. Diese lassen sich mit Hilfe der im Bild 55 dargestellten und in Gl. (31) angegebenen konstitutiven Beziehungen herleiten. Zur besseren Handhabung wird mit dem reziproken Wert der Federsteifigkeit, der Federnachgiebigkeit δ gerechnet. Es gilt:

$$\delta = \frac{1}{c} = \frac{dM(\Delta\varphi)}{d(\Delta\varphi)} = \frac{1}{c(\Delta\varphi)} \quad (34)$$

Für einen Stab mit den im Bild 56 gezeigten Lagerungsbedingungen erhält man die in Gl. (35) angegebene Stabsteifigkeitsmatrix, wobei der federnde Anschluss dem Stab zugeordnet wird

Abschlussbericht



$$K(ki, k) = \begin{bmatrix} \frac{EA}{l} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{12EI}{l^3} \cdot \frac{1 + \frac{\delta EI}{l}}{1 + \frac{4\delta EI}{l}} & \frac{-6EI}{l^2} \cdot \frac{1}{1 + \frac{4\delta EI}{l}} \\ 0 & \frac{-6EI}{l^2} \cdot \frac{1}{1 + \frac{4\delta EI}{l}} & \frac{4EI}{l} \cdot \frac{1}{1 + \frac{4\delta EI}{l}} \end{bmatrix} \quad (35)$$

Bild 56 Statisches System der Wand und zugehörige Steifigkeitsmatrix für den abseitig fest eingespannten Stab (Randschnittkraft-Randverschiebungs-Beziehung unter Einbeziehung der Anschlussfeder)

Das ausführliche Verfahren mit Hilfe der vollständigen Deformationsmethode kann unter der Annahme, dass die Dehnsteifigkeit der Stäbe unendlich groß ist ($EA \rightarrow \infty$), auf eine relativ einfache Form zurückgeführt werden. Dieses Verfahren ist als Drehwinkelverfahren oder auch vereinfachte Deformationsmethode in der Fachliteratur bekannt. Den Rahmenmodellen nach prEN 1996-1-1 und auch DIN 1053-1 liegt dieses Verfahren zugrunde.

Wie der Name bereits andeutet, werden als unbekannte Verschiebungsgrößen nur Knoten- und Stabdrehwinkel berücksichtigt. Durch die Beschränkung auf den Knotendrehwinkel vereinfacht sich wegen des Vorhandenseins von nur einem Knoten und keinem Stabdrehwinkel Gl. (33) zu:

$$M_{-3}(1) + C_{-3}(1) \cdot \varphi_{-3}(1) = 0 \quad (36)$$

mit

$$C_{-3}(1) = \frac{4EI_{12}}{l_{12}} \cdot \frac{1}{1 + \frac{4\delta EI_{12}}{l_{12}}} + \frac{4EI_{13}}{l_{13}} \cdot \frac{1}{1 + \frac{4\delta EI_{13}}{l_{13}}} + \frac{4EI_{14}}{l_{14}}$$

$$M_{-3}(1) = M_{-3}^0(12) + M_{-3}^0(13) + M_{-3}^0(14)$$

$$M_{-3}^0(14) = \frac{-q_{14} \cdot l_{14}^2}{12}$$

Abschlussbericht

$$M_3^0(12) = M_s(12) \cdot \frac{4EI_{12}}{l_{12}} \cdot \frac{\delta_{12}}{1 + \frac{4\delta EI_{12}}{l}}$$

$$M_3^0(13) = M_s(13) \cdot \frac{4EI_{13}}{l_{13}} \cdot \frac{\delta_{13}}{1 + \frac{4\delta EI_{13}}{l_{13}}}$$

Bei den Belastungsgrößen ist noch anzumerken, dass sich bei Vorhandensein des Absolutgliedes M_s gemäß der in Bild 55 dargestellten konstitutiven Beziehungen ein zusätzlicher Belastungsanteil je Wand

$$(M^0(ki))$$

ergibt, der als äußere Belastung in Gl. (36) Eingang findet.

Für den unbekannten Knotendrehwinkel, der mit der Endverdrehung der Deckenplatte identisch ist, erhält man dann:

$$\varphi_3(1) = \frac{\frac{q_{14} \cdot l_{14}^2}{4 \cdot (n-1)} - \frac{4\delta EI_{12} \cdot M_s(12)}{l_{12}} \cdot f_{12} - \frac{4\delta EI_{13} \cdot M_s(13)}{l_{13}} \cdot f_{13}}{\frac{4EI_{12}}{l_{12}} \cdot f_{12} + \frac{4EI_{13}}{l_{13}} \cdot f_{13} + \frac{4EI_{14}}{l_{14}}} \quad (37)$$

mit
$$f_{ik} = \frac{1}{1 + \frac{4\delta EI_{ik}}{l_{ik}}}$$

Mit der Gl. (37) lassen sich sowohl für die Decke als auch die Wände die im Knotenbereich übertragenen Biegemomente berechnen. Für das Wandkopfmoment der unteren Wand (Stab (12)) aus Bild 54 gilt die allgemeine Beziehung:

$$M_3(12) = M_3^0(12) + C_{3,K(12)}(12) \cdot \varphi_3(1) \quad (38)$$

Das Einsetzen der entsprechenden Größen aus den Gln. (36) und (37) in Gl. (38) liefert:

Abschlussbericht

$$\begin{aligned}
 M_3(12) = & \frac{4\delta EI_{12} \cdot M_s(12)}{l_{12}} \cdot f_{12} + \dots \\
 & \dots + \frac{4EI_{12}}{l_{12}} \cdot f_{12} \cdot \frac{\frac{q_{14} \cdot l_{14}^2}{4 \cdot (n-1)} - \frac{4\delta EI_{12} \cdot M_s(12)}{l_{12}} \cdot f_{12} - \frac{4\delta EI_{13} \cdot M_s(13)}{l_{13}} \cdot f_{13}}{\frac{4EI_{12}}{l_{12}} \cdot f_{12} + \frac{4EI_{13}}{l_{13}} \cdot f_{13} + \frac{4EI_{14}}{l_{14}}}
 \end{aligned} \quad (39)$$

mit
$$f_{ik} = \frac{1}{1 + \frac{n\delta EI_{ik}}{l_{ik}}}$$

In analoger Weise errechnet sich auch das Moment am Fuß der oberen Wand (Stab (13)).

$$\begin{aligned}
 M_3(13) = & \frac{n\delta EI_{13} \cdot M_s(13)}{l_{13}} \cdot f_{13} + \dots \\
 & \dots + \frac{nEI_{13}}{l_{13}} \cdot f_{13} \cdot \frac{\frac{q_{14} \cdot l_{14}^2}{4 \cdot (n-1)} - \frac{n\delta EI_{12} \cdot M_s(12)}{l_{12}} \cdot f_{12} - \frac{n\delta EI_{13} \cdot M_s(13)}{l_{13}} \cdot f_{13}}{\frac{nEI_{12}}{l_{12}} \cdot f_{12} + \frac{nEI_{13}}{l_{13}} \cdot f_{13} + \frac{nEI_{14}}{l_{14}}}
 \end{aligned} \quad (40)$$

Die beiden Gleichungen sind die allgemeine Erweiterung der bisherigen Gleichungen zur Bestimmung des Wandbiegemomentes auf den Fall einer im Knotenbereich vorhandenen Anschlussunstetigkeit.

Die nichtlineare Abhängigkeit des Wandmomentes vom Drehwinkel des Knotens ist explizit nicht lösbar. Das Problem lässt sich, wie gezeigt, über die Kenntnis der konstitutiven Beziehung gem. Bild 55 und Gl. (31) linearisieren und für die Praxis unter Berücksichtigung der üblichen Konstruktionen sowie Materialkombinationen aufarbeiten.

Für den Fall, dass die konstitutive Beziehung ohne Absolutglied definiert ist ($M_s(12) = M_s(13) = 0$) und durch Einführung der Steifigkeitszahl n ($n = 4$ – Einspannung; $n = 3$ – Gelenk am knotenabseitigen Auflager) vereinfacht sich Gl. (39) zu:

$$M_3(12) = \frac{\frac{nEI_{12}}{l_{12}} \cdot f_{12}}{\frac{nEI_{12}}{l_{12}} \cdot f_{12} + \frac{nEI_{13}}{l_{13}} \cdot f_{13} + \frac{nEI_{14}}{l_{14}}} \cdot \frac{q_{14} \cdot l_{14}^2}{4 \cdot (n-1)} \quad (41)$$

Abschlussbericht

mit
$$f_{ik} = \frac{1}{1 + \frac{n\delta EI_{ik}}{l_{ik}}}$$

Setzt man zudem noch die Federnachgiebigkeit zu Null (volle Einspannung), entsteht für den betrachteten Außenwandknoten letztlich die unter Ansatz von ideal biegesteifen Verbindungen zwischen Wänden und Decke bekannte Beziehung aus prEN 1996-1-1 [2] (entgegengesetzte Definition der Zugseite der Vertikalstäbe beachten):

$$M(12) = \frac{\frac{nEI_{12}}{l_{12}}}{\frac{nEI_{12}}{l_{12}} + \frac{nEI_{13}}{l_{13}} + \frac{nEI_{14}}{l_{14}}} \cdot \frac{q_{14} \cdot l_{14}^2}{4 \cdot (n-1)} \quad (42)$$

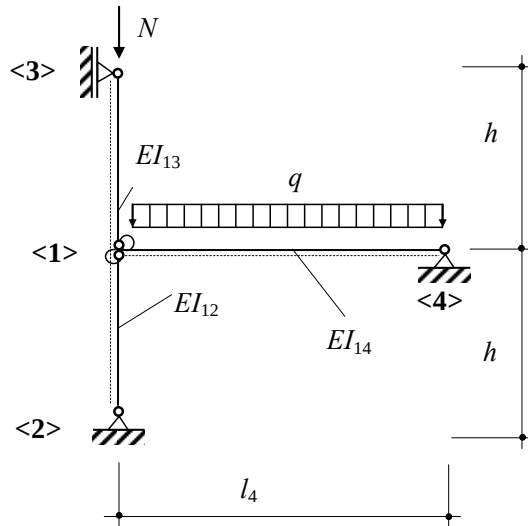
Mit den abgeleiteten Beziehungen lassen sich beliebige Verbindungseigenschaften im Bereich des Wand-Decken-Knotens im theoretischen Modell berücksichtigen. Deren Definition erfolgt ausschließlich über die Parameter c und M_s . Damit kann der Einfluss unterschiedlicher Auflasten erfasst werden. Zudem kann mit Hilfe der genannten Parameter auch die Knotengeometrie, wie z.B. Decke nur auf einem Teil der Wanddicke oder auf der gesamten Wanddicke aufliegend, einbezogen werden. Damit ergibt sich eine Anwendbarkeit für alle im Mauerwerksbau relevanten Knotenformen und Materialkombinationen. Die bisher verwendeten Methoden unter Ansatz biegesteifer Verbindung zwischen Decke und Wand sind lediglich Grenzfälle, die mit Gl. (39) ebenfalls ausgewertet werden können. Die rechentechnische Auswertung der Beziehung ist mit einfacher Software oder dem Taschenrechner möglich. Ein zusätzliches Abmindern der berechneten Größen entfällt, da die Anschlussunstetigkeit im theoretischen Modell bereits implizit berücksichtigt ist.

6 Aufbereitung der theoretischen Lösung für die praktische Anwendung

6.1 Beispielhafte Bestimmung der Rotationssteifigkeit

Für das im Abschnitt 5 hergeleitete theoretische Modell soll im Folgenden gezeigt werden, wie sich für eine ausgewählte Materialkombination die Bestimmung der konstitutiven Beziehung gemäß (31) vornehmen lässt. Dazu ist bei konstanter Wandbelastung die Deckenbelastung zu variieren und für jede Laststufe die Größe der Wandbiegemomente M sowie der Decken- und Wand-Drehwinkel zu berechnen.

Die Basis der Untersuchungen bildet das FEM-Modell aus Abschnitt 4.3 mit den dort beschriebenen Materialparametern. Die Abmessungen der Bauteile bleiben unverändert. Die Deckenplatte und die beiden Wände werden abseits des Knotens gelenkig gelagert. In Bild 57 ist das statische System des Wand-Decken-Knotens dargestellt.



Wände

Breite:	$b = 1,0 \text{ m}$
Höhe:	$h = 1,25 \text{ m}$
Wanddicke:	$t = 0,365 \text{ m}$
E-Modul:	$E_M = 4700 \text{ N/mm}^2$ *)

Decke

Breite:	$b = 1,0 \text{ m}$
Spannweite:	$l = 5,08 \text{ m}$
Deckendicke:	$d = 0,200 \text{ m}$
E-Modul:	$E_c = 13500 \text{ N/mm}^2$

*) – Mauerwerks-E-Modul nur zur Anwendung des theoretischen Modell

Bild 57 *Statisches System des Wand-Decken-Knotens zur Bestimmung der Funktion $M=f(\Delta\varphi)$*

Die Belastung des FEM-Modells erfolgt über den Wandkopf der oberen Wand (N_o) und über die Deckenplatte (q). Als Wandauflast werden zur Demonstration des Vorgehens

Abschlussbericht

10 kN/m gewählt. Die Deckenbelastung wird vom Eigengewicht $q=g=5 \text{ kN/m}^2$ ($t=0.000$) bis zur einer Gesamtlast von $q=g+p=16 \text{ kN/m}^2$ ($t=11$) gesteigert.

Es werden die im Bild B 1 definierten Bezeichnungen und Koordinatensysteme verwendet. Mit 1o wird die Fuge direkt oberhalb, mit 1u die Fuge direkt unterhalb der Deckenplatte bezeichnet. Der Pfad w_0 verläuft entlang der vertikalen Außenseiten der Wand sowie der Stirnfläche der Deckenplatte. Die Wahl fiel hierbei bewusst auf die Außenflächen, da zur experimentellen Überprüfung die Messtechnik (Neigungsmesser) auch nur an den Außenflächen der Bauteile angebracht werden kann und nicht im Inneren.

Für jede untersuchte Laststufe wird die Lage der resultierenden Normalkraft entlang der Pfade 1o und 1u mit Hilfe der Auflagerkräfte bestimmt. Gemäß den Bezeichnungen im Bild 10 folgt für das Wandbiegemoment bezogen auf die Wandmittelachse in der Schnittebene 1u:

$$M(12) = A_H \cdot h \quad (43)$$

Für die Schnittebene 1o folgt:

$$M(13) = -B_H \cdot h \quad (44)$$

Die Größe der Auflagerkräfte A_H und B_H erhält man für jede Deckenlaststufe aus der FEM-Berechnung des Systems.

Zur Bestimmung der gesuchten konstitutiven Beziehungen fehlen noch die zugehörigen Differenzdrehwinkel. Dazu werden entlang des definierten Pfades w_0 die Verschiebung in y -Richtung berechnet und anschließend darüber differenziert, woraus man dann die Drehwinkel von Decke und Wänden erhält. Für die betrachtete Lastkombination zeigt Bild 58 den Verlauf der Verschiebungen und der Drehwinkel im Bereich des Knotens.

Abschlussbericht

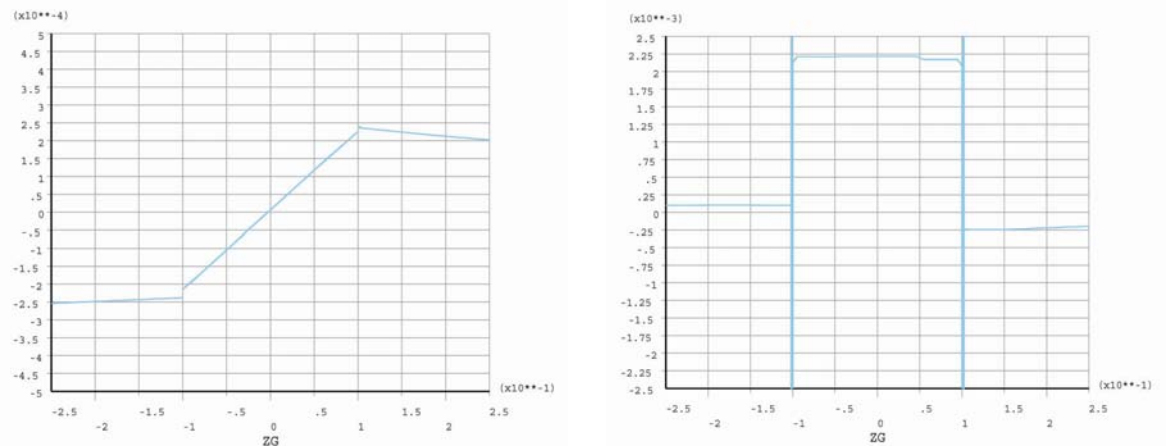


Bild 58 Verschiebungen in y -Richtung sowie Verdrehungen entlang des Pfades w_0 (ZG entspricht der z -Achse gemäß Definition nach Bild B 2)

Im linken Teil des Bildes sind die Verschiebungsgrößen u_y entlang des Pfades aufgetragen. An den Verläufen ist gut zu erkennen, dass sich die Werte in den Mauerwerkswänden nur geringfügig über die Koordinate z verändern. Im Gegensatz dazu zeigt die Stirnseite der Deckenplatte eine wesentlich größere Neigung. Da der Drehwinkel als 1. Ableitung der Verschiebungsgröße definiert ist, muss die Decke sich demzufolge mehr verdrehen, als die beiden Wände.

Dies bestätigt die rechte Grafik in Bild 58. Dort ist die Größe des Drehwinkels über den betrachteten Bereich aufgetragen. Die horizontale Achse im Bild symbolisiert die im FEM-Modell mit z bezeichnete vertikale Achse. Gemäß Definition war der Koordinatenursprung $z=0$ in der Mittelachse der Deckenplatte definiert (vgl. Bild B 2). Damit repräsentieren alle Koordinaten $z < -0,10$ die untere Wand, während für die obere Wand $z > 0,10$ gilt. In dem Zwischenbereich $-0,10 \leq z \leq 0,10$ befindet sich die Deckenplatte, für die sich wesentlich größere Verdrehungen einstellen, als in den beiden Wänden.

An den Lagerfugen wird die dargestellte Drehwinkelfunktion unstetig, was auf das Klaffen der Lagerfugen zurückgeführt werden kann. Dadurch entstehen zwischen Decke und Wänden an dieser Stelle unterschiedlich große Verformungen. Die Ableitung der Verformungskurve wird dann unstetig, was die Sprünge im rechten Teil von Bild 58 erklärt.

Mit den berechneten Drehwinkelfunktionen lässt sich die gesuchte Drehwinkeldifferenz $\Delta\varphi$ zwischen Wand- und Deckendrehwinkel bestimmen. Sie war definiert über Gl. (30).

Abschlussbericht

Damit sind für den Lastfall Deckeneigengewicht sowohl das Wandbiegemoment als auch der Differenzdrehwinkel bekannt, was genau ein Wertepaar der gesuchten M - $\Delta\varphi$ -Beziehung darstellt. Das Vorgehen ist in dieser Form auf weitere Deckenlaststufen (1 bis 10 kN/m²) anzuwenden, woraus man dann für jede Stufe jeweils ein weiteres Wertepaar erhält. Die Ergebnisse der durchgeführten Auswertungen sind in Bild 59 für die Auflast 10 kN/m angegeben.

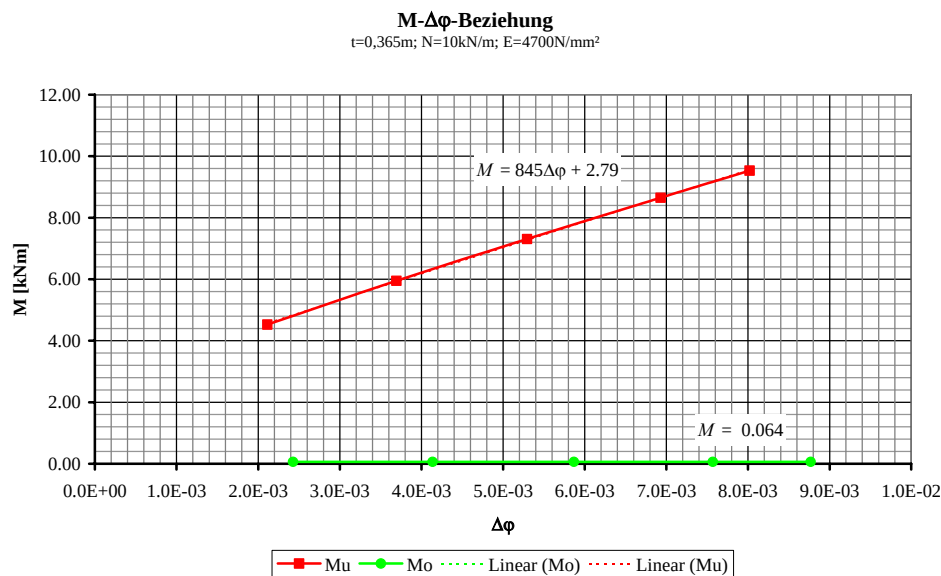


Bild 59 M - $\Delta\varphi$ -Beziehung bei $N_o=10$ kN/m

Die Punkte im Bild symbolisieren von links nach rechts die Deckenbelastungen $p=0,0; 3,0; 6,0; 9,0$ und $11,0$ kN/m² ($q_{\text{Decke}}=g_{\text{Decke}}+p$). Es zeigt sich sowohl für die M - $\Delta\varphi$ -Beziehung am Wandkopf der unteren Wand als auch am Wandfuß der oberen Wand ein linearer Verlauf. Der Anstieg der Funktion entspricht der gesuchten Rotationssteifigkeit der Drehfeder. Der horizontale Verlauf der Funktion für M_o zeigt, dass die obere Wand aufgrund der geringen Auflast gelenkig am Knoten angeschlossen sein muss, woraus sich für die Rotationssteifigkeit ein Wert von Null ergibt. Das in die obere Wand übertragene Biegemoment bleibt daher auch trotz steigender Deckenbelastung unverändert.

Für das Moment M_u ist die Funktion ebenfalls linear. Sie verläuft jedoch monoton steigend. Das in die Wand übertragene Biegemoment wird somit infolge zunehmender Deckenbelastung größer. Die Rotationssteifigkeit der Drehfeder ist in diesem Fall deutlich

Abschlussbericht

von Null verschieden und für alle Deckenlaststufen aufgrund des linearen Verlaufes konstant.

Das beschriebene Vorgehen wurde für den gewählten Wand-Decken-Knoten auch für die Auflasten von 50 kN/m und 100 kN/m angewendet. Die ermittelten M - $\Delta\varphi$ -Funktionen zeigen Bild B 77 und Bild B 78. Die Tabelle 33 enthält eine Übersicht der ermittelten Funktionen.

Tabelle 33 Konstitutive Beziehungen für verschiedene Auflasten

Auflast N [kN/m]	Moment - obere Wand [kNm]	Moment - untere Wand [kNm]
10	$0 \leq p \leq 11 \text{ kN/m}^2: M = 0,064$	$0 \leq p \leq 11 \text{ kN/m}^2: M = 845\Delta\varphi + 2,79$
50	$0 \leq p \leq 11 \text{ kN/m}^2: M = 127\Delta\varphi - 1,02$	$0 \leq p \leq 11 \text{ kN/m}^2: M = 1106\Delta\varphi + 9,70$
100	$0 \leq p \leq 2 \text{ kN/m}^2: M = 1586\Delta\varphi - 5,47$	$0 \leq p \leq 2 \text{ kN/m}^2: M = 4019\Delta\varphi + 13,17$
	$p > 2 \text{ kN/m}^2: M = 359\Delta\varphi - 2,92$	$p > 2 \text{ kN/m}^2: M = 1752\Delta\varphi + 16,64$

Beim Vergleich ist deutlich festzustellen, dass die Funktionen unterschiedliche Verläufe besitzen. Die konstitutive Beziehung der Federgelenke ist damit nicht konstant. Vielmehr zeigt sich selbst bei Beibehaltung aller Geometrie- und Materialparameter eine deutliche Auflastabhängigkeit. Hinzu kommt, dass die Beziehung nicht in jedem Fall linear verläuft, so dass eine abschnittsweise Linearisierung des Problems, wie in Bild B 78 gezeigt, vorzunehmen ist. Die jeweilige Funktion ist dann in Abhängigkeit der Deckenbelastung entsprechend auszuwählen.

Durch die M - $\Delta\varphi$ -Funktionen sind alle wesentlichen Größen zur Berechnung des hier speziell untersuchten Wand-Decken-Knotens auf Basis des theoretischen Modells nach Abschnitt 5 gegeben. Zur Bestimmung der Wandbiegemomente gelten Gln. (39) und (40). Aus den konstitutiven Beziehungen für die Auflast $N=10 \text{ kN/m}$ sind die Größen $M_S(12)=2,79 \text{ kNm}$ und $M_S(13)=0,064 \text{ kNm}$ festgelegt. Die Federnachgiebigkeit δ war als Reziprokwert der Federsteifigkeit c definiert. Daraus ergeben sich $\delta_{12}=1/845 \text{ kNm}^{-1}$ und $\delta_{13} \rightarrow \infty$. Mit Hilfe dieser Größen und den Angaben in Bild 57 können die genannten Gleichungen ausgewertet werden. In Bild 60 sind die auf Basis der ermittelten konstitutiven Beziehungen

Abschlussbericht

berechneten Biegemomente für jede Deckenlaststufe dargestellt. Zum Vergleich sind die nach FEM-Berechnung ermittelten Werte nochmals mit angegeben. Die Übereinstimmung kann als sehr gut eingeschätzt werden.

Für die Auflasten von 50 kN/m und 100 kN/m ist der Vergleich in Bild B 79 bzw. Bild B 80 dargestellt. Auch hier zeigt sich eine gute bis sehr gute Übereinstimmung.



Bild 60 *Gegenüberstellung der Wandbiegemomente nach FEM-Berechnung und theoretischem Modell gemäß Abschnitt 5 bei einer Auflast von 10 kN/m*

Der vorangegangene Abschnitt hat gezeigt, dass sich mit dem FEM-Modell für einen Wand-Decken-Knoten mit konkreten Material- und Geometrieparametern die notwendigen M - $\Delta\phi$ -Beziehung ermitteln lassen. Mit deren Hilfe kann das entwickelte theoretische Modell mit Federgelenken an den Kopplungsstellen zwischen Decke und Wänden zur Berechnung der Wandbiegemomente angewendet werden.

6.2 Parameteruntersuchung

6.2.1 Allgemeines

Bei der numerischen Nachstellung der experimentellen Untersuchungen konnte festgestellt werden, dass sich mit dem verwendeten FEM-Modell gute bis sehr gute Übereinstimmungen erzielen lassen. Darüber hinaus wurde beispielhaft für eine ausgewählte Materialkombination demonstriert, wie die für das theoretische Modell erforderliche $M-\Delta\phi$ -Beziehung bestimmt werden kann. Zweifelsohne ist das Ergebnis für eine allgemeine praktische Anwendung des Modells nicht ausreichend. Vielmehr müssten für alle relevanten Wand-Decken-Knoten-Systeme die konstitutiven Beziehungen zur Beschreibung der Eigenschaften der Federgelenke ermittelt und ausgewertet werden, um eine allgemeine Anwendbarkeit zu gewährleisten. Aufgrund der Vielzahl kombinierbarer Materialkombinationen (Wandfestigkeiten, E-Moduli etc.), Geometriev Variationen (Wandstärken, Deckenspannweiten) und Belastungsschemen, lässt sich der beschriebene Algorithmus in dieser detaillierten Form nur auf konkrete Einzelfälle anwenden.

Aus diesem Grund wird versucht, die bis hierhin sehr speziellen Ansätze durch entsprechende Vereinfachungen derart zu verallgemeinern, dass sich daraus eine ingenieurmäßige Lösung entwickeln lässt.

6.2.2 System und Modellierung

Die bisherige Modellgenerierung, bei der die Mauerwerkswände diskret, mit kompletter Stein- und Fugengeometrie und den zugehörigen Eigenschaften im FEM-Modell nachgebildet werden, führt bereits, nur was den Wandaufbau und die Eigenschaften der Einzelkomponenten betrifft, zu einer Vielzahl unterschiedlichster Kombinationen. Aus den durchgeführten Untersuchungen kann festgestellt werden, dass die Rissbildung infolge Deckenverdrehung im Wesentlichen in den Lagerfugen oberhalb und unterhalb der Deckenplatte (1o und 1u) auftritt.

Aus diesem Grund, soll im ersten Schritt das Modell dahingehend vereinfacht werden, dass auf ein diskretes Modellieren der Wand verzichtet wird und lediglich im Bereich der genannten Fugen eine Diskretisierung erfolgt. Unterschiedliche Biegesteifigkeiten lassen

Abschlussbericht

sich für die verschmiert modellierte Wand weiterhin über den E-Modul und die Wanddicke erfassen. Analog wird auch bei der Modellierung der Deckenplatte verfahren. Auch hier wird auf eine diskrete Modellierung verzichtet. Der im Zustand II verminderten Biegesteifigkeit kann dann über eine Reduzierung des E-Moduls Rechnung getragen werden. Damit lassen sich die verschiedenen Materialkombinationen im Wesentlichen über die Biegesteifigkeit EI erfassen, was das Problem in großem Umfang vereinfacht. Mit Blick auf die heute gültigen Normen ist dies gerechtfertigt, da auch dort die Berücksichtigung unterschiedlicher Wandeigenschaften bei der Berechnung des Wand-Decken-Knotens nur über die Parameter E-Modul und Trägheitsmoment erfolgt.

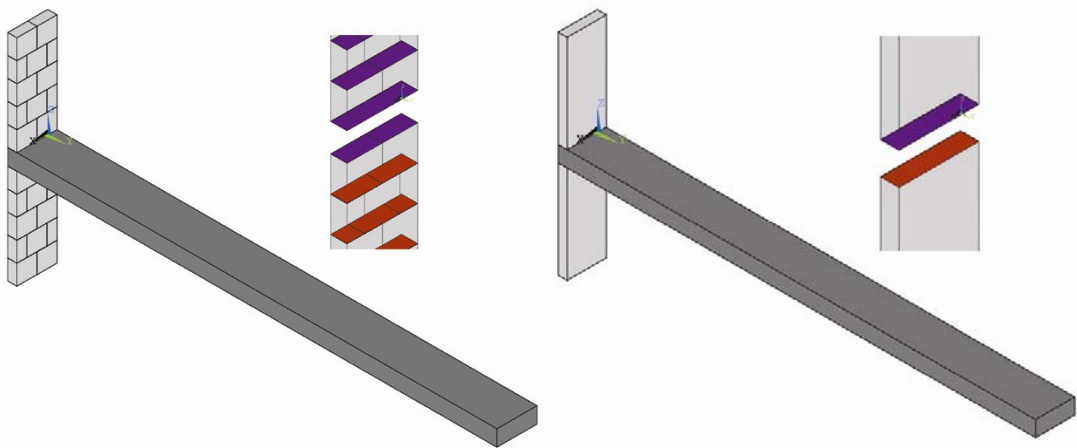


Bild 61 Diskretes Modell mit Stoß- und Lagerfugen und verschmiertes Modell

Bei Knotenausführungen mit nur teilflächig aufliegender Deckenplatte wurde im Abschnitt 4.5 festgestellt, dass die Lagerung des Wandfußes der Außenwand zum Gelenk tendiert, womit sich in Wandmitte folglich kein Momentennulldurchgang ergibt. Aus diesem Grund wird im FEM-Modell die volle Wandhöhe für die obere und die untere Wand angesetzt. Die Lagerung am Fuß der unteren Wand erfolgt gelenkig in Wandmittelachse. Der Kopf der oberen Wand wäre theoretisch wieder das Deckenaufleger der oberhalb des zu berechnenden Knotens befindlichen Geschossdecke, was zu einer außermittigen Lasteintragung in diesem Bereich führt. Um dies zu berücksichtigen, wird die Auflast im FEM-Modell nur auf einer Hälfte der Wand eingetragen, womit eine ausmittige Lasteinleitung mit $e=t/4$ erreicht wird. Die Lagerung des Wandkopfes erfolgt gelenkig und horizontal unverschieblich.

Abschlussbericht

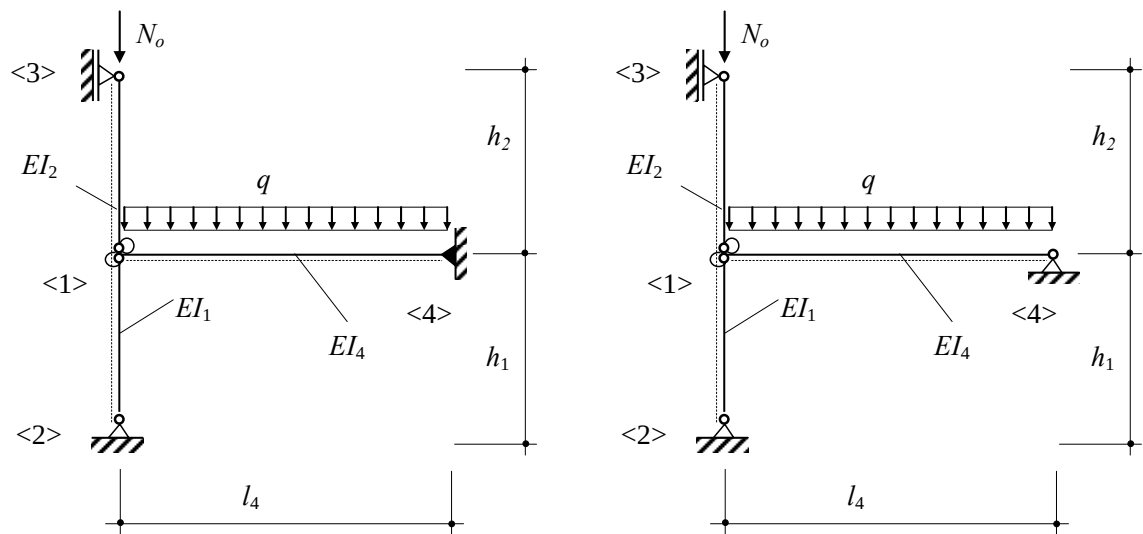


Bild 62 Statisches System für die Parameterstudie (links: abseitige Einspannung der Deckenplatte; rechts: abseitig gelenkige Lagerung der Deckenplatte)

Mit den beschriebenen Modellvereinfachungen können die im Abschnitt 5.1 genannten wesentlichen Einflussparameter auf die Größe der übertragenen Biegemomente weiterhin berücksichtigt werden.

6.2.3 Vergleich der beiden FEM-Modelle

6.2.3.1 Diskretes Modell

Der Vergleich wird mit dem FEM-Modell, das zur Nachstellung des Versuches aus Ziegelmauerwerk angewendet wurde, durchgeführt. Die Geometrie und Materialparameter werden analog übernommen. Lediglich das knotenabseitige Deckenaufleger wird im Gegensatz zum Versuch als horizontal unverschieblich ausgebildet.

Die Belastung des FEM-Modells erfolgt am Wandkopf der oberen Wand (N_o) und auf der Deckenplatte (q). Als Wandaufasten werden 10 kN/m; 50 kN/m und 100 kN/m untersucht. Die Deckenbelastung wird für jede der drei Wandauflaststufen vom Eigengewicht $q=g=5$ kN/m² ($t=0.000$) bis zur einer Gesamtlast von $q=g+p=16$ kN/m² ($t=11.0$) gesteigert.

Abschlussbericht

6.2.3.2 Verschmiertes Modell

Das Modell besitzt 8.180 Elemente sowie 10.902 Knoten. Im Vergleich zum diskreten Modell mit mehr als 86.000 Elementen und über 140.000 Knoten wird damit der zu erwartende Rechenaufwand deutlich niedriger ausfallen, was für eine Parameteruntersuchungen von erheblicher Bedeutung ist. Die Materialparameter sind in Tabelle 34 zusammengefasst. Die Belastung und Auflagerbedingungen werden in gleicher Form wie bei dem diskreten Modell übernommen. Gleiches gilt für die geometrischen Abmessungen.

Tabelle 34 Materialparameter für das verschmierte Modell

• Mauerwerk		• Beton	
Querdehnzahl	$\nu_b = 0,17$	Querdehnzahl	$\nu = 0,17$
E-Modul	$E_M = 4700 \text{ N/mm}^2$	E-Modul	$E_c = 13500 \text{ N/mm}^2$

6.2.3.3 Ergebnisse

Für beide FEM-Modelle wurden die Normalkräfte, die Lastexzentrizitäten und die Biegemomente in den Schnitten 1u und 1o (vgl. Bild B 2) sowie die Wandverformungen und die daraus abgeleiteten M - $\Delta\varphi$ -Beziehungen entlang der Achse w_0 ermittelt. Die grafische Gegenüberstellung der einzelnen Größen ist im Anhang von Bild B 81 bis Bild B 98 zu finden.

Die berechneten Lastausmitten e_u am Kopf der unteren Wand weichen nur um maximal 5% für alle betrachteten Laststufen voneinander ab, so dass hierfür eine insgesamt gute bis sehr gute Übereinstimmung zu verzeichnen ist. Dagegen zeigen die Lastausmitten am Fuß der oberen Wand e_o keine so gute Übereinstimmung. Hier müssen Abweichungen von teilweise über 50% festgestellt werden. Allerdings sind die Zahlenwerte jedoch sehr klein. Die Decke liegt bei der teilflächigen Knotenausbildung bis ca. zur halben Wanddicke auf, weshalb sich diese bei Verdrehung gegen die Mittelachse der oberen Wand stemmt. Die Lastausmitte ist dann für die obere Wand verschwindend gering, was die kleinen Zahlenwerte begründet. Bei derart kleinen Größen wirken sich dann schon Abweichungen im Millimeterbereich stark aus, was die hohen prozentualen Abweichungen erklärt. Für eine praktische Anwendung des verschmierten Modells ist dies jedoch unerheblich, da bei

Abschlussbericht

einer 36,5 cm starken Wand eine Lastausmitte von 4 mm anstelle 2 mm baupraktisch irrelevant ist.

Die mit dem verschmierten Modell ermittelnden Ergebnisse können damit als aussagekräftig eingeschätzt werden. Der Übergang vom diskreten zum verschmierten Modell ist gerechtfertigt.

6.2.4 Definition der freien Parameter

In den vorangegangenen Abschnitten wurde die Notwendigkeit einer Parameteruntersuchung mittels FEM verdeutlicht, die dafür erforderliche Modellbildung bzw. -vereinfachung erläutert und eine Modellkalibrierung vorgenommen. Trotz der Vereinfachungen bleiben folgende Parameter variabel:

- die vertikale Auflast
- die Deckenbelastung
- der E-Modul der Wand und Decken
- die Wanddicke
- die Deckendicke und Deckenspannweite
- der Einspanngrad der Decke am abseits des Knotens befindlichen Auflager
- die Knotengeometrie
- das Eigengewicht der Wände
- die Wandhöhe

Es lassen sich jedoch noch einige weitere Vereinfachungen vornehmen.

- Wandhöhe

Die Wandhöhe lässt sich eliminieren, indem davon ausgegangen wird, dass die Wand mit kleinerer Wandhöhe biegesteifer wird und damit die Größe des übertragenen Biegemomentes zunimmt. Aus diesem Grund wird von 2,50 m ausgegangen. Für alle Höhen oberhalb dieses Wertes, liegen die Ergebnisse dann stets auf der sicheren Seite. Unterschreitungen dieses Wertes sind im Regelfall

Abschlussbericht

entsprechend den Bauordnungen nur in Sonderfällen zulässig und dann auch nur in geringer Größenordnung.

- Wandeigengewicht

Mit dem Wandeigengewicht wird lediglich die Größe der am Knoten wirkenden Normalkraft erhöht. Eine gesonderte Berücksichtigung kann daher entfallen, wenn dieser zusätzliche Lastanteil der ohnehin anzusetzenden Wandauflast zugeordnet wird.

Alle anderen Parameter müssen innerhalb der Parameteruntersuchung berücksichtigt werden, wobei diese bei gleichzeitiger Kombinierbarkeit untereinander auch innerhalb baupraktisch sinnvoller Grenzen zu variieren sind. Nachstehende Tabelle zeigt die gewählten Variationsbereiche der einzelnen Parameter.

Tabelle 35 Parameter und deren Variationsbereiche für die Parameteruntersuchung

Parameter	Variationsbereich		Schrittweite
N_o [kN/m]	10	90	10
	100	200	20
q [kN/m ²]	5	16	1
E_M [N/mm ²]	1000	10000	1000
t [mm]	300; 365		-
n_{Decke}	3	4	-
E_c [N/mm ²]	30000; 6000		-
$l(d)$ [m]	4,0 (0,16); 5,0 (0,18); 6,0 (0,20)		20

Die in der Tabelle zusammengestellten Parameter lassen sich weitestgehend miteinander kombinieren. Die Deckendicke ist abhängig von der Deckenspannweite. Daher werden nur die in der Tabelle angegebenen drei Kombinationen von l und d untersucht. Der E-Modul des Betons wird durch zwei verschiedene Zahlen variiert, um den Einfluss der veränderlichen Biegesteifigkeit der Decke auf die Verteilung der Biegemomente erfassen zu können. Als Grenzen wurden 30.000 N/mm², zur Simulation der Decke im Zustand I mit voller Biegesteifigkeit, und 6.000 N/mm², zur Überprüfung des Einflusses im Zustand II mit reduzierter Biegesteifigkeit, gewählt (vgl. Abschnitt 5.3.1.2).

Abschlussbericht

6.2.5 Aufbau der Parameteruntersuchung

Als Hauptparameter können die Knotengeometrie sowie die Wandstärke definiert werden. Alle anderen Parameter, treten unabhängig von der Knotenausbildung und Wandstärke auf und müssen untereinander kombiniert werden. Daraus ergibt sich das in Tabelle 36 veranschaulichte Schema.

Tabelle 36 Schematischer Aufbau der Parameteruntersuchung

1	Deckenaufleger (Knotenausbildung)	teilweise aufliegend	
2	Wandstärke	300	360
3.1	Einspanngrad (2) ^{*)}	n	n
3.2	Spannweite (Dicke) (3)	$l(d)$	$l(d)$
3.3	Decken-E-Modul (2)	E_c	E_c
3.4	Wand-E-Modul (10)	E_M	E_M
3.5	Auflast (15)	N_o	N_o
3.6	Deckenlast (12)	q	q

^{*)} - Klammern in der ersten Spalte stehen für die Anzahl der Variationsmöglichkeiten

Damit ergeben sich für jede Wandstärke insgesamt $2 \times 3 \times 2 \times 10 \times 15 \times 12 = 21.600$ Kombinationen.

Dies bestätigt nochmals die Notwendigkeit, für eine Ingenieurlösung die vorangegangene genaue Betrachtung der Problematik mittels diskreter FEM-Modelle durch die Anwendung verschmierter Modelle zu vereinfachen. Andernfalls wäre nicht nur die Zahl der zu variierenden Parameter weitaus höher, sondern auch das FEM-Modell (Element- und Knotenanzahl) wäre erheblich umfangreicher, was wiederum deutlich mehr Rechenzeit (CPU-TIME) bei der FEM-Analyse benötigen würde.

Analog dem Schema aus Tabelle 36 wurden die einzelnen Parameter im FEM-Modell definiert, was durch Programmierung von mehreren ineinander verketteten Schleifen erfolgte. Die Durchlaufreihenfolge der einzelnen Schleifen (innere oder äußere) wurde über die in der ersten Spalte der Tabelle stehende Nummer festgelegt, wobei mit steigendem Index die Schleifenanordnung von außen nach innen verläuft. Die mit dem Index 3.6 bezeichnete Deckenbelastung wird demnach zuerst in ihren Grenzen variiert, bevor die Wandauflast (Index 3.5) verändert wird.

Abschlussbericht

Zur verbesserten Handhabung wurden für einen programmierten Durchlauf die Indizes 1, 2, 3.1, 3.2 und 3.3 festgelegt. Der Wand-E-Modul wurde Anfangs nur in 2000er Schritten von 2.000 N/mm^2 bis 10.000 N/mm^2 (5 Varianten) gesteigert. Es verbleiben noch insgesamt 900 Kombinationen ($5 \times 15 \times 12$). Diese Struktur wurde für die gesamte Parameteruntersuchung so beibehalten. Die Schrittweite des E-Moduls wurde nachträglich auf 1.000 herabgesetzt, wodurch sich neben den bereits untersuchten 5 Varianten (2.000 ; 4.000 ; 6.000 ; 8.000 und 10.000 N/mm^2) noch weitere 5 Varianten (1.000 ; 3.000 ; 5.000 ; 7.000 und 9.000 N/mm^2) ergeben. Um die Struktur beizubehalten, wurde dann lediglich der Schleifendurchlauf von 1000 N/mm^2 bis 9000 N/mm^2 definiert, wobei die Schrittweite wiederum 2.000 betrug. Damit erhält man auch mit den noch nachträglich untersuchten E-Modul-Varianten weitere 900 Kombination, was insgesamt in Abhängigkeit des E-Moduls 2×900 Kombinationen ergibt.

Von diesen 900 Kombinationen ist stets für 180 Kombinationen ($900/5$) der E-Modul des Mauerwerks konstant. Innerhalb dieser 180 Kombinationen, ändert sich dann alle 12 Kombinationen ($180/15$) die Wandauflast, während die Deckenbelastung von jeder Kombination zur nächsten verändert wird. Einen Schlüssel, welche Kombination zu welcher Ordnungszahl gehört, enthält Tabelle B 1.

Wird ein Parameter mit dem Index 1, 2, 3.1, 3.2 oder 3.3 verändert, so ergibt sich stets wieder die gleiche Kombinationsanzahl von 2×900 und es werden wiederum die Parameter mit den Indizes 3.4 bis 3.6 geändert. Da sich nicht alle veränderlichen Parameter innerhalb eines Diagramms darstellen lassen, werden zur Dokumentation der Ergebnisse auch immer wieder die 2×900 Grundkombinationen als Basis gewählt.

6.2.6 Ergebnisse

Aus der FEM-Simulation erhält man für jede Berechnung die Größen der Wandbiegemomente, Normalkräfte, Drehwinkeldifferenzen und Lastexzentrizitäten in den Schnittebenen 1_u und 1_o . Mit diesen Werten wäre es prinzipiell möglich, die konstitutive Beziehung $M-\Delta\varphi$ für jede Auflaststufe und Kombination zu ermitteln, um dann mit deren Hilfe mit dem im Abschnitt 5.5 entwickelten Theoriemodell die Biegebeanspruchung bzw. die Lastausmitte in den Wänden berechnen zu können. Nun liegen aber gerade sowohl Biegemoment als auch Lastausmitte bereits als Ergebnis der Parameteruntersuchung vor. Für die Bemessung der Wände ist der Wand-Decken-Knoten letztlich nur ein Hilfsmittel, der

Abschlussbericht

als Ergebnis eine Aussage zur Größe der Lastexzentrizität liefern muss, mit deren Hilfe dann die Tragfähigkeit der Wand ermittelt werden kann.

Es erscheint daher sinnvoll, die aufwendige Bestimmung der konstitutiven Beziehungen im Rahmen der Parameteruntersuchung nicht für jede Kombination vorzunehmen, sondern vielmehr die berechneten Lastausmitten direkt anzugeben, um diese dann für die Bemessung verwenden zu können.

Nachfolgend wird an einer ausgewählten Grundkombination (900 Einzelkombinationen) die Darstellung der gewonnenen Ergebnisse vorgenommen. In Tabelle 37 ist die Wahl der Eingangsparameter für das Beispiel zusammengestellt.

Tabelle 37 *Parameter des gewählten Beispiels*

1	<i>Auflagergeometrie</i>	<i>teilweise aufliegend</i>
2	<i>Wandstärke [mm]</i>	365
3.1	<i>Einspanngrad</i>	4
3.2	<i>Spannweite [m] (Dicke [m])</i>	7,0 (0,25)
3.3	<i>Decken-E-Modul [N/mm²]</i>	30000
3.4	<i>Wand-E-Modul [N/mm²]</i>	1000-10000
3.5	<i>Auflast [kN/m]</i>	10...200
3.6	<i>Deckenlast [kN/m²]</i>	5-16

Das nachstehende Diagramm zeigt die mittels FEM-Rechnung (Index -fem) bestimmten Lastausmitten. Zum Vergleich sind die theoretischen Größen (-theo) angegeben, die sich aus einer Berechnung des in Bild 62 dargestellten Rahmensystems ergeben, wenn dort aber anstelle der Federgelenke eine starre Kopplung im Knotenbereich angesetzt wird. Den Hintergrund für diesen Vergleich bildet wiederum prEN 1996-1-1.

Da gemäß Norm eine Abminderung der berechneten Biegemomente und damit aller anderen davon abhängigen Größen erlaubt ist, werden die abgeminderten als auch die unabgeminderten Ergebnisse dargestellt. Diese Größen werden zusätzlich durch einen hochgestellten Stern (*) gekennzeichnet. Zudem wurden die Werte $e = 0,45t$ (Grenzausmitte nach prEN 1996-1-1) sowie $e = 0,5t - 0,25t_s$ (Grenzausmitte der vereinfachten Knotenmodelle, vgl. Abschnitt 2) im Diagramm mit dargestellt.

Abschlussbericht

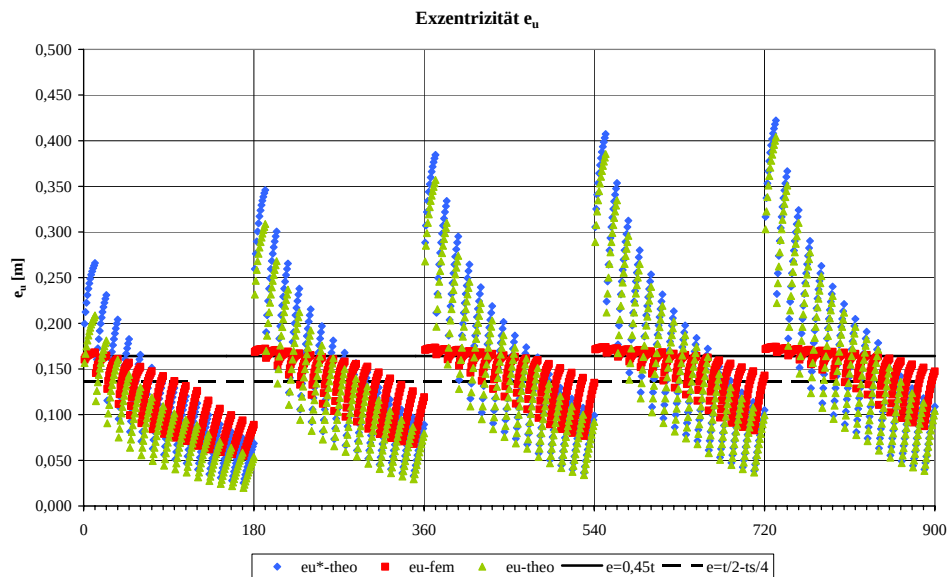


Bild 63 Exzentrizität der Normalkraft in der Schnittebene 1u

Es ist deutlich erkennbar, wie sich in Abhängigkeit des Elastizitätsmoduls der Wand sowie der Auflast und Deckenbelastung die Lastexzentrizität verändert. Bei geringen Größen des Wand-E-Moduls (Abszissenachse mit Ordnungszahlen 0-180) sind die Abweichungen zwischen den FEM-simulierten Werten und den mit starrer Verbindung im Knotenbereich berechneten Größen gering. Steigt die Steifigkeit der Wand infolge des höheren E-Moduls nehmen die Unterschiede zu.

Im Bild 64 ist ein Ausschnitt des Diagramms aus Bild 63 für $E_M=4000 \text{ N/mm}^2$ (Nummern auf der Abszissenachse von 181-360) gezeigt. Die für diesen Teil geltenden Variationsparameter N_o und q sind zum besseren Verständnis im Diagramm eingetragen. Es ist gut erkennbar, dass bei Ansatz der biegesteifen Knotenverbindung die Lastexzentrizität für geringe Auflasten über, für hohe Auflasten unterhalb der FEM-Werte liegt. Das bestätigt die im Abschnitt 5.2 dargelegten Zusammenhänge über den Einfluss der Normalkraft auf die Größe der Wandbiegemomente und Lastausmitten.

In gleicher Weise betrifft das auch die Lastausmitte von $e=t/2-t_s/4$, wie sie in den vereinfachten Knotenmodellen festgelegt wird. Der Wert liegt für die eine Hälfte der betreffenden Fälle oberhalb, für die andere Hälfte unterhalb der mittels FEM berechneten Werte und ist damit wenig zutreffend.

Abschlussbericht

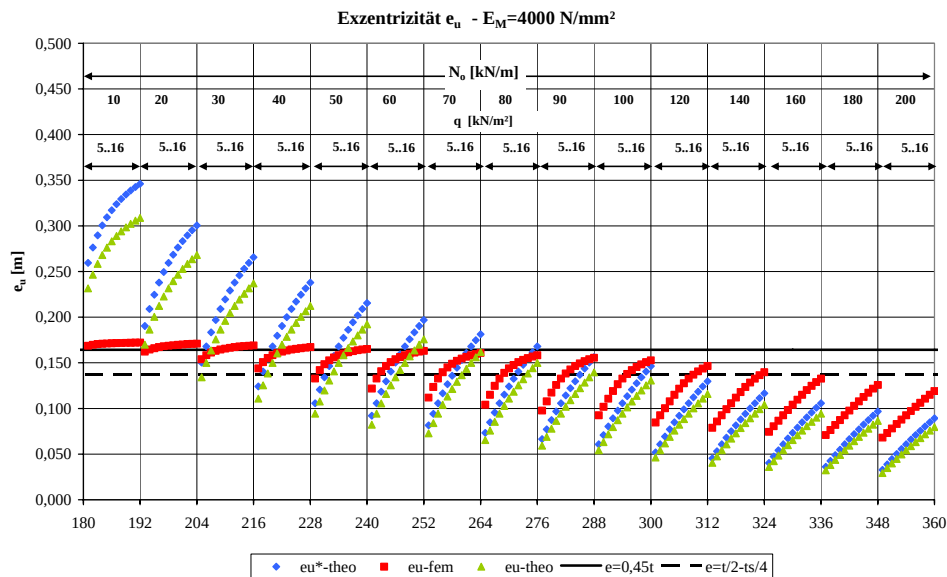


Bild 64 *Diagrammausschnitt der Lastexzentrizität e_u für $E_M=4000 \text{ N/mm}^2$
($E_{Decke}=30000 \text{ N/mm}^2$; Ordnungszahlen auf der x-Achse
181-360 vgl. Tabelle B 1)*

Derselbe Vergleich lässt sich in analoger Weise auch in der Schnittebene 1o durchführen, wobei noch wesentlich deutlichere Abweichungen auftreten.

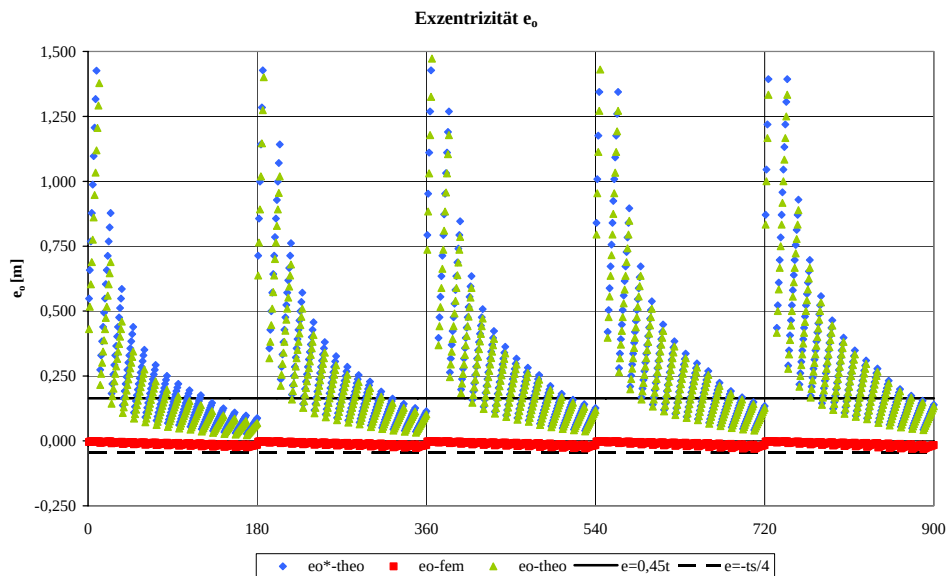


Bild 65 *Exzentrizität der Normalkraft in der Schnittebene 1o*

Abschlussbericht

Hier bestätigt sich wiederum, dass der Fuß der oberen Wand nahezu gelenkig in Wandmittellachse gelagert ist und die Lastausmitte sowie das Wandbiegemoment daher gegen Null tendieren. Wird der Knoten unter Ansatz biegesteifer Verbindungen gerechnet, ergibt sich eine hälftige Aufteilung des Deckeneinspannmomentes. Die Lastausmitte im Schnitt 1o ist dann verschieden von Null, was in Bild 65 deutlich zu erkennen ist.

Die ermittelten Lastausmitten lassen sich außer in Diagrammen auch in tabellarischer Form angeben, wobei eine Tabelle immer genau 2x900 Grundkombinationen umfasst. Für das gewählte Beispiel ist ein Ausschnitt mit den Zahlenwerten für die Lastausmitten bei einer Auflast von 50 kN/m in nachstehender Tabelle dargestellt. Die vollständige Tabelle ist Anhang D zu entnehmen. Im Tabellenkopf sind die für die Grundkombination festgelegten Größen (Indizes 1; 2 sowie 3.1-3.3 aus Tabelle 36) angegeben. Die variablen Größen N , q und E_M (Indizes 3.4 bis 3.6 Tabelle 36) sind auf der Vertikal- bzw. Horizontalachse aufgetragen. Mit deren Hilfe kann die Lastausmitte am Wandkopf- bzw. Wandfuß für eine festgelegte Kombination von N , q und E_M (im Beispiel $N=50\text{kN/m}$, $q=11\text{kN/m}^2$ und $E_M=6000\text{N/mm}^2$) direkt abgelesen und für die weitere Bemessung der Wand verwendet werden.

Tabelle 38 Ausschnitt zur tabellarischen Darstellung der Ergebnisse und deren Handhabung

Wanddicke		t [m]:	Spannweite		l [m]:	Einspanngrad		n=4	
Deckendicke		d [m]:	E-Modul-Decke		E_{Decke} [N/mm ²]:	Decke			
		0,365			7,0				
		0,25			30000				

N	q	E [N/mm ²]																			
		1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000	
		e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u
40	15	-0,6	12,5	-0,5	15,6	-0,5	16,4	-0,5	16,7	-0,4	16,8	-0,4	16,9	-0,4	17,0	-0,4	17,0	-0,4	17,1	-0,4	17,1
40	16	-0,6	12,8	-0,5	15,7	-0,4	16,4	-0,4	16,7	-0,4	16,9	-0,4	17,0	-0,4	17,0	-0,4	17,1	-0,4	17,1	-0,4	17,1
50	5	-1,4	7,2	-1,3	10,0	-1,3	12,0	-1,3	13,3	-1,3	14,1	-1,3	14,6	-1,3	15,0	-1,3	15,2	-1,3	15,4	-1,3	15,5
50	6	-1,3	7,8	-1,2	10,9	-1,2	13,1	-1,2	14,2	-1,2	14,9	-1,1	15,3	-1,1	15,5	-1,1	15,7	-1,1	15,9	-1,1	15,9
50	7	-1,2	8,3	-1,1	11,8	-1,0	13,8	-1,0	14,8	-1,0	15,4	-1,0	15,7	-1,0	15,9	-1,0	16,0	-1,0	16,2	-1,0	16,2
50	8	-1,1	8,8	-1,0	12,6	-0,9	14,4	-0,9	15,3	-0,9	15,7	-0,9	16,0	-0,9	16,2	-0,9	16,3	-0,9	16,4	-0,9	16,4
50	9	-1,0	9,3	-0,9	13,2	-0,8	14,9	-0,8	15,6	-0,8	16,0	-0,8	16,2	-0,8	16,3	-0,8	16,4	-0,8	16,5	-0,8	16,6
50	10	-0,9	9,7	-0,8	13,7	-0,8	15,2	-0,8	15,8	-0,8	16,2	-0,8	16,3	-0,8	16,5	-0,8	16,6	-0,7	16,6	-0,7	16,7
50	11	-0,8	10,1	-0,8	14,1	-0,7	15,5	-0,7	16,0	-0,7	16,3	-0,7	16,5	-0,7	16,6	-0,7	16,6	-0,7	16,7	-0,7	16,7
50	12	-0,8	10,5	-0,7	14,4	-0,7	15,6	-0,7	16,2	-0,7	16,4	-0,7	16,6	-0,7	16,7	-0,7	16,7	-0,6	16,8	-0,6	16,8
50	13	-0,7	10,9	-0,7	14,7	-0,7	15,8	-0,6	16,3	-0,6	16,5	-0,6	16,6	-0,6	16,7	-0,6	16,8	-0,6	16,9	-0,6	16,9
50	14	-0,7	11,2	-0,7	14,9	-0,6	15,9	-0,6	16,4	-0,6	16,6	-0,6	16,7	-0,6	16,8	-0,6	16,9	-0,5	16,9	-0,5	16,9
50	15	-0,7	11,6	-0,6	15,1	-0,6	16,1	-0,6	16,5	-0,5	16,6	-0,5	16,8	-0,5	16,8	-0,5	16,9	-0,5	16,9	-0,5	17,0
50	16	-0,7	11,9	-0,6	15,2	-0,5	16,2	-0,5	16,5	-0,5	16,7	-0,5	16,8	-0,5	16,9	-0,5	16,9	-0,5	17,0	-0,5	17,0
60	5	-1,6	6,6	-1,5	9,1	-1,5	10,8	-1,5	12,2	-1,5	13,1	-1,5	13,7	-1,5	14,2	-1,5	14,5	-1,5	14,7	-1,6	14,9
60	6	-1,4	7,2	-1,3	10,0	-1,3	12,0	-1,3	13,3	-1,3	14,1	-1,3	14,6	-1,3	14,9	-1,3	15,2	-1,3	15,4	-1,3	15,5

Abschlussbericht

Sind die Lastausmitten für Zwischenwerte gesucht, so darf innerhalb der Tabellen linear interpoliert werden. Gleiches gilt auch bei abweichenden Elastizitätsmoduln der Deckenplatte und der Deckenspannweite. In diesem Fall darf zwischen den zugehörigen Werten zweier Tabellen vereinfachend linear interpoliert werden.

Die Auswertung zusätzlicher Gleichungen zur Bestimmung der Biegemomente, wie sie gegenwärtig nach Norm oder mit dem theoretischen Modell aus Abschnitt 5.5 anzuwenden sind, kann entfallen. Im nachstehenden Bild ist der Algorithmus, der nach prEN 1996-1-1 zur Bestimmung der Lastausmitte durchzuführen ist, dem Ablauf bei Anwendung der Tabellen gegenübergestellt.

Die Festlegung der Eingangsparameter ist für beide Verfahren nahezu gleich. Während aus den Tabellen dann direkt der gesuchte Zahlenwert abgelesen werden kann, sind nach prEN 1996-1-1 mehrere Gleichungen auszuwerten. Der rechnerische Aufwand liegt hier deutlich höher.

Gesucht: Lastausmitte am Kopf (e_s) der unteren Wand?	
BEGINN	
Eingangsparameter festlegen:	
- Wand: t, E - Decke: l, E, d, n - Belastung: N, q	
Berechnung der Deckenaufkraft N_{sf}	
Berechnung des Momentes am Kopf der unteren Wand	
$M_1^* = \frac{n_1 E_1 I_1}{\frac{n_1 E_1 I_1}{h_1} + \frac{n_2 E_2 I_2}{h_2} + \frac{n_3 E_3 I_3}{h_3} + \frac{n_4 E_4 I_4}{h_4}} \cdot \left[-\frac{w_d l^2}{4(n_4 - 1)} \right]$	
Bestimmung des Abminderungsfaktors	
$k = \frac{\frac{n_1 E_1 I_1}{h_1} + \frac{n_4 E_4 I_4}{h_4}}{\frac{n_1 E_1 I_1}{h_1} + \frac{n_2 E_2 I_2}{h_2} + \frac{n_3 E_3 I_3}{h_3} + \frac{n_4 E_4 I_4}{h_4}} \leq 2$	
Abminderung des Biegemomentes	
$M_1 = M_1^* \cdot (1 - k/4)$	
Knoten teilauflegend?	
nein	ja
	Berechnung des Momentes M_{sf}
	$M_{sf} = N_{sf} \frac{a}{2} + N \frac{l+a}{4}$
Bemessungsmoment: $M_u = M_1$	Bemessungsmoment: $M_u = \min \left\{ M_1, M_{sf} \right\}$
Berechnung von e_u	
$e_s = \frac{M_u}{N + N_{sf}}$	
ENDE	
Ergebnis: Lastausmitte am Kopf (e_s) der unteren Wand bekannt!	

Gesucht: Lastausmitte am Kopf (e_s) der unteren Wand?																																																																																																																																																																																																																								
BEGINN																																																																																																																																																																																																																								
Eingangsparameter festlegen:																																																																																																																																																																																																																								
- Wand: t, E - Decke: l, E, d, n - Belastung: N, q																																																																																																																																																																																																																								
Anwendung der Tabellen																																																																																																																																																																																																																								
- Tabelle definiert über Kopfzeile mit den Parametern: l, E_{Decke}, d, n - Zeile definiert über die Parameter: N, q - Spalte definiert über den Parameter: E - Schnittpunkt von q und E liefert: e_s																																																																																																																																																																																																																								
t [m]: 0,365	l [m]: 6,0	Einspanngrad $n=4$																																																																																																																																																																																																																						
d [m]: 0,20	E_{Decke} [N/mm ²]: 30000	Decke																																																																																																																																																																																																																						
<table><tr><th colspan="2"></th><th colspan="10">E [N/mm²]</th></tr><tr><th rowspan="2">N</th><th rowspan="2">q</th><th>1000</th><th>2000</th><th>3000</th><th>4000</th><th>5000</th><th>6000</th><th>7000</th><th>8000</th><th>9000</th><th>10000</th></tr><tr><th>e_s</th><th>e_s</th><th>e_s</th><th>e_s</th><th>e_s</th><th>e_s</th><th>e_s</th><th>e_s</th><th>e_s</th><th>e_s</th></tr><tr><td>40</td><td>15</td><td>-0,7</td><td>15,4</td><td>-0,6</td><td>16,2</td><td>-0,6</td><td>16,4</td><td>-0,6</td><td>16,5</td><td>-0,6</td><td>16,6</td></tr><tr><td>40</td><td>16</td><td>-0,6</td><td>15,6</td><td>-0,5</td><td>16,3</td><td>-0,5</td><td>16,5</td><td>-0,5</td><td>16,6</td><td>-0,5</td><td>16,7</td></tr><tr><td>50</td><td>6</td><td>-2,2</td><td>11,0</td><td>-2,1</td><td>12,5</td><td>-2,0</td><td>14,1</td><td>-2,0</td><td>14,5</td><td>-1,9</td><td>15,1</td></tr><tr><td>50</td><td>7</td><td>-2,0</td><td>11,7</td><td>-1,8</td><td>13,9</td><td>-1,8</td><td>14,6</td><td>-1,7</td><td>14,9</td><td>-1,7</td><td>15,1</td></tr><tr><td>50</td><td>8</td><td>-1,8</td><td>12,4</td><td>-1,6</td><td>14,3</td><td>-1,6</td><td>14,9</td><td>-1,5</td><td>15,2</td><td>-1,5</td><td>15,4</td></tr><tr><td>50</td><td>9</td><td>-1,7</td><td>12,9</td><td>-1,5</td><td>14,6</td><td>-1,4</td><td>15,2</td><td>-1,4</td><td>15,4</td><td>-1,3</td><td>15,8</td></tr><tr><td>50</td><td>10</td><td>-1,5</td><td>13,3</td><td>-1,3</td><td>14,9</td><td>-1,3</td><td>15,4</td><td>-1,3</td><td>15,6</td><td>-1,2</td><td>15,9</td></tr><tr><td>50</td><td>11</td><td>-1,4</td><td>13,6</td><td>-1,2</td><td>15,1</td><td>-1,2</td><td>15,5</td><td>-1,2</td><td>15,7</td><td>-1,1</td><td>16,0</td></tr><tr><td>50</td><td>12</td><td>-1,3</td><td>13,9</td><td>-1,2</td><td>15,3</td><td>-1,1</td><td>15,7</td><td>-1,1</td><td>15,8</td><td>-1,1</td><td>16,1</td></tr><tr><td>50</td><td>13</td><td>-1,2</td><td>14,1</td><td>-1,1</td><td>15,4</td><td>-1,0</td><td>15,8</td><td>-1,0</td><td>16,0</td><td>-1,0</td><td>16,2</td></tr><tr><td>50</td><td>14</td><td>-1,1</td><td>14,3</td><td>-1,0</td><td>15,5</td><td>-1,0</td><td>15,9</td><td>-0,9</td><td>16,1</td><td>-0,9</td><td>16,3</td></tr><tr><td>50</td><td>15</td><td>-1,1</td><td>14,5</td><td>-0,9</td><td>15,6</td><td>-0,9</td><td>16,0</td><td>-0,9</td><td>16,2</td><td>-0,9</td><td>16,3</td></tr><tr><td>50</td><td>16</td><td>-1,0</td><td>14,6</td><td>-0,9</td><td>15,7</td><td>-0,9</td><td>16,1</td><td>-0,8</td><td>16,2</td><td>-0,8</td><td>16,4</td></tr><tr><td>60</td><td>5</td><td>-1,1</td><td>14,5</td><td>-0,9</td><td>15,6</td><td>-0,9</td><td>16,0</td><td>-0,9</td><td>16,2</td><td>-0,9</td><td>16,3</td></tr><tr><td>60</td><td>6</td><td>-0,9</td><td>14,8</td><td>-0,8</td><td>15,8</td><td>-0,8</td><td>16,1</td><td>-0,8</td><td>16,2</td><td>-0,7</td><td>16,3</td></tr></table>				E [N/mm ²]										N	q	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000	e_s	e_s	e_s	e_s	e_s	e_s	e_s	e_s	e_s	e_s	40	15	-0,7	15,4	-0,6	16,2	-0,6	16,4	-0,6	16,5	-0,6	16,6	40	16	-0,6	15,6	-0,5	16,3	-0,5	16,5	-0,5	16,6	-0,5	16,7	50	6	-2,2	11,0	-2,1	12,5	-2,0	14,1	-2,0	14,5	-1,9	15,1	50	7	-2,0	11,7	-1,8	13,9	-1,8	14,6	-1,7	14,9	-1,7	15,1	50	8	-1,8	12,4	-1,6	14,3	-1,6	14,9	-1,5	15,2	-1,5	15,4	50	9	-1,7	12,9	-1,5	14,6	-1,4	15,2	-1,4	15,4	-1,3	15,8	50	10	-1,5	13,3	-1,3	14,9	-1,3	15,4	-1,3	15,6	-1,2	15,9	50	11	-1,4	13,6	-1,2	15,1	-1,2	15,5	-1,2	15,7	-1,1	16,0	50	12	-1,3	13,9	-1,2	15,3	-1,1	15,7	-1,1	15,8	-1,1	16,1	50	13	-1,2	14,1	-1,1	15,4	-1,0	15,8	-1,0	16,0	-1,0	16,2	50	14	-1,1	14,3	-1,0	15,5	-1,0	15,9	-0,9	16,1	-0,9	16,3	50	15	-1,1	14,5	-0,9	15,6	-0,9	16,0	-0,9	16,2	-0,9	16,3	50	16	-1,0	14,6	-0,9	15,7	-0,9	16,1	-0,8	16,2	-0,8	16,4	60	5	-1,1	14,5	-0,9	15,6	-0,9	16,0	-0,9	16,2	-0,9	16,3	60	6	-0,9	14,8	-0,8	15,8	-0,8	16,1	-0,8	16,2	-0,7	16,3	
		E [N/mm ²]																																																																																																																																																																																																																						
N	q	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000																																																																																																																																																																																																													
		e_s	e_s	e_s	e_s	e_s	e_s	e_s	e_s	e_s	e_s																																																																																																																																																																																																													
40	15	-0,7	15,4	-0,6	16,2	-0,6	16,4	-0,6	16,5	-0,6	16,6																																																																																																																																																																																																													
40	16	-0,6	15,6	-0,5	16,3	-0,5	16,5	-0,5	16,6	-0,5	16,7																																																																																																																																																																																																													
50	6	-2,2	11,0	-2,1	12,5	-2,0	14,1	-2,0	14,5	-1,9	15,1																																																																																																																																																																																																													
50	7	-2,0	11,7	-1,8	13,9	-1,8	14,6	-1,7	14,9	-1,7	15,1																																																																																																																																																																																																													
50	8	-1,8	12,4	-1,6	14,3	-1,6	14,9	-1,5	15,2	-1,5	15,4																																																																																																																																																																																																													
50	9	-1,7	12,9	-1,5	14,6	-1,4	15,2	-1,4	15,4	-1,3	15,8																																																																																																																																																																																																													
50	10	-1,5	13,3	-1,3	14,9	-1,3	15,4	-1,3	15,6	-1,2	15,9																																																																																																																																																																																																													
50	11	-1,4	13,6	-1,2	15,1	-1,2	15,5	-1,2	15,7	-1,1	16,0																																																																																																																																																																																																													
50	12	-1,3	13,9	-1,2	15,3	-1,1	15,7	-1,1	15,8	-1,1	16,1																																																																																																																																																																																																													
50	13	-1,2	14,1	-1,1	15,4	-1,0	15,8	-1,0	16,0	-1,0	16,2																																																																																																																																																																																																													
50	14	-1,1	14,3	-1,0	15,5	-1,0	15,9	-0,9	16,1	-0,9	16,3																																																																																																																																																																																																													
50	15	-1,1	14,5	-0,9	15,6	-0,9	16,0	-0,9	16,2	-0,9	16,3																																																																																																																																																																																																													
50	16	-1,0	14,6	-0,9	15,7	-0,9	16,1	-0,8	16,2	-0,8	16,4																																																																																																																																																																																																													
60	5	-1,1	14,5	-0,9	15,6	-0,9	16,0	-0,9	16,2	-0,9	16,3																																																																																																																																																																																																													
60	6	-0,9	14,8	-0,8	15,8	-0,8	16,1	-0,8	16,2	-0,7	16,3																																																																																																																																																																																																													
ENDE																																																																																																																																																																																																																								
Ergebnis: Lastausmitte am Kopf (e_s) der unteren Wand bekannt!																																																																																																																																																																																																																								

Bild 66

Schematischer Ablauf zur Bestimmung der Lastausmitte (links: nach prEN 1996-1-1; rechts: tabellarisch als Ergebnis der Parameteruntersuchung)

Abschlussbericht

Die hier am Beispiel demonstrierte Auswertung und Ergebnisdarstellung wurde für alle aus Tabelle 36 entstehenden Varianten durchgeführt. Die Tabellen mit den Lastexzentrizitäten am Wandkopf e_o bzw. -fuß e_u infolge Deckenverdrehung sind in kompletter Form für alle untersuchten Parameterkombinationen im Anhang D mit zusätzlichen Hinweisen zu deren Handhabung angegeben.

Versuche, Einzeleinflüsse zu separieren und/oder durch bezogene Darstellungen den Umfang der Tabellen zu reduzieren, sind unternommen worden. Sie brachten jedoch kein befriedigendes Ergebnis und führten schließlich wieder zu dem Nachteil, den die bisher bekannten Lösungen und insbesondere die im EC 6 enthaltene Lösung haben, dass sie den Sachverhalt nicht ausreichend genau beschreiben. Auch bereits der Versuch einer bezogenen Darstellung führt wegen des notwendigen Ausgleichs zu Abweichungen gegenüber einer genauen Lösung. Sicher sind weitere Vereinfachungen möglich, die aber abgewogen sein müssen und im Zusammenhang mit dem Einfluß der Modellunsicherheit zu sehen sind. Bspw. könnte man oberhalb der Decke von einer gelenkigen Lagerung ausgehen und unterhalb der Deckenplatte versuchen eine Funktion für e zu finden, z.B. in der Form

$$e/t = f(N, q, E_w, E_D, d/l)$$

Dabei entstehen jedoch recht komplizierte Formeln, die das Vorgehen auch wegen des notwendigen Ausgleichs in Frage stellen.

Die der Studie zu Grunde liegende Knotenmodellierung ist jedoch allgemein einsetzbar, wenn für den jeweiligen Knoten die Federkennlinie bekannt ist. Es bleibt neben der Tabellenlösung damit natürlich die Ingenieurlösung, die jedoch die Kenntnis der Kennlinie voraussetzt. Wie sie zu ermitteln ist, wird ausreichend beschrieben.

Der Einbau der Tabellen in Software unproblematisch und kann für Standardanwendungen die Lösung sein.

7 Zusammenfassung

Ziel des Vorhabens war die Erarbeitung eines Berechnungsmodells zur Bestimmung der Lastausmitte infolge Deckenverdrehung am Wand-Decken-Knoten mit nicht vollflächig aufliegender Deckenplatte. Dazu war das in prEN 1996-1-1 enthaltene vereinfachte Knotenmodell zu prüfen und gegebenenfalls zu modifizieren.

Im ersten Teil des Projektes wurden deshalb die Hintergründe des vereinfachten Knotenmodells bei Wänden mit nur teilflächig aufliegender Deckenplatte im Anhang C der prEN 1996-1-1 [2] offen gelegt und die dort angegebenen Gleichungen hergeleitet. Diese gelten unter Ansatz eines voll-plastischen Materialverhaltens. Bei der Erweiterung des Modells auf Mauerwerk mit variabler Form der Spannungs-Dehnungs-Kennlinie wurde festgestellt, dass mit den Annahmen, die diesem vereinfachten Knotenmodell zugrunde liegen, stets die Größe der Lastausmitte von vornherein festgelegt wird, obwohl diese in der Realität eigentlich variabel ist. Die Korrektheit dieses Vorgehens wurde als fragwürdig eingeschätzt.

Zur Überprüfung dieser Erkenntnisse wurden zwei Versuche an Außenwand-Decken-Knoten im Originalmaßstab durchgeführt. Als Wandbaustoffe wurden Ziegelmauerwerk und Porenbetonmauerwerk in Kombination mit Dünnbettmörtel gewählt. Wesentlicher Schwerpunkt der Untersuchungen war die Bestimmung der tatsächlich im Bereich des Knotens übertragenen Biegemomente. Es wurden verschiedene Kombinationen von Wandauflasten und Deckenbelastungen untersucht, um die im Gebäude geschossweise veränderlichen Lastverhältnisse abbilden zu können. Es zeigte sich eine zum Teil deutlich geringere Biegebeanspruchung der Wände gegenüber einer Berechnung nach prEN 1996-1-1. Zudem wurde festgestellt, dass die Lage der resultierenden Normalkraft, wie vermutet, infolge der verschiedenen Lastkombinationen variabel ist. Eine prinzipielle Festlegung unabhängig von allen anderen Einflüssen, wie sie den vereinfachten Knotenmodellen zugrunde liegt, ist damit nicht korrekt und führt teilweise zur Unterschätzung der tatsächlichen Beanspruchung.

Für weiterführende Analysen wurde der Wand-Decken-Knoten mit Hilfe der Finiten Element Methode modelliert und die durchgeführten Versuche nachgestellt. Damit wurde das

Abschlussbericht

FEM-Modell an den realen Werten kalibriert. Aufgrund der guten bis sehr guten Übereinstimmung konnte es als aussagekräftig und für tiefgründigere Untersuchungen des Problems als geeignet bewertet werden. Damit war es möglich, den Einfluss des bei nur teilweise aufliegenden Deckenplatten vorhandenen Vormauersteins auf die Kraftverteilung im Wand-Decken-Knoten zu prüfen. Dieser ist demnach nahe des Grenzzustandes der Tragfähigkeit aufgrund der eintretenden Rissbildung weitestgehend vernachlässigbar. Diese Aussage führte einerseits zu wesentlichen Vereinfachungen bei der Lösungsfindung, andererseits konnte daraus abgeleitet werden, dass sich am Wandfuß in der Wand oberhalb des Knotens ein Gelenk ausbilden wird. Damit ergibt sich kein Momentennulldurchgang in Wandmitte, was sich wiederum auf den Knicksicherheitsnachweis auswirkt und zudem auch die statische Modellbildung zur Berechnung der Biegemomente am Knoten (Höhe der Wände und Einspanngrad) beeinflusst.

An die experimentellen und numerischen Untersuchungen wurde eine tiefgründigere theoretische Betrachtung des Problems angeschlossen. Aus den bis dahin gewonnenen Erkenntnissen konnte ein theoretisches Modell entwickelt werden, dessen wesentliches Merkmal die Einführung von variablen Federgelenken anstelle der biegesteifen Verbindung von Decken- und Wänden ist. Das Modell orientiert sich ansonsten stark an dem im Anhang C der prEN 1996-1-1 angegebenen Rahmensystem. Über die Eigenschaftswerte der Federgelenke lässt sich die auflastabhängige Kopplungssteifigkeit ebenso berücksichtigen, wie die unterschiedliche baukonstruktive Ausbildung des Knotens (teilweise oder voll aufliegende Deckenplatte). Die notwendigen Gleichungen zur Berechnung des Modells wurden auf Basis der Deformationsmethode abgeleitet und angegeben. Für die Anwendung des entwickelten Modells ist die Kenntnis der Federgelenkeigenschaften erforderlich. Diese werden in Form einer gesonderten Beziehung benötigt, die das Verhältnis zwischen Biegemoment und Differenzdrehwinkel zweier per Federgelenk gekoppelter Bauteile beschreibt. Deren Bestimmung wurde für den experimentell untersuchten Knoten aus Ziegelmauerwerk durchgeführt und die Anwendung des theoretischen Modells demonstriert. Eine steinartbezogene Erstellung derartiger Funktionen für konkret definierte Wandeigenschaften ist damit möglich. Es muss jedoch einschränkend festgestellt werden, dass dieses Vorgehen aufgrund der Vielzahl

Abschlussbericht

möglicher Material und Geometriekombinationen, von denen letztlich die tatsächliche Biegebeanspruchung der Wände im Knotenbereich abhängt, nicht auf alle nach Norm möglichen Wand-Decken-Knoten anwendbar ist.

Aus diesem Grund wurde eine umfangreiche Parameteruntersuchung durchgeführt. Dabei wurden für verschiedenste Kombinationen die Lastausmitten in den am Wand-Decken-Knoten angeschlossenen Wänden auf Basis des anhand der Versuche kalibrierten und auf die wesentlichen Einflussgrößen reduzierten FEM-Modells berechnet. Die Interpretation der Ergebnisse wurde für eine spezielle Parameterkombination vorgenommen und mit den nach prEN 1996-1-1 berechneten Ergebnissen verglichen. Auch hier waren wieder deutliche Unterschiede gegenüber der Norm festzustellen. Die Ergebnisse sind für alle untersuchten Varianten in tabellarischer Form angegeben. Bei Anwendung der Tabellen sind die zur Bemessung der Mauerwerkswände erforderlichen Lastausmitten am Wand-Decken-Knoten direkt ablesbar. Eine zusätzliche Auswertung von Berechnungsgleichungen, wie bisher erforderlich, kann somit entfallen.

Zusammenfassend lassen sich folgende wesentliche Ergebnisse ableiten:

- **Eine Anwendung des vereinfachten Knotenmodells, wie es gegenwärtig im Anhang C der prEN 1996-1-1 zur Berechnung von Wand-Decken-Knoten mit teilweise aufliegender Deckenplatte angegeben ist, wird nicht empfohlen. Die damit berechneten Biegemomente liegen teilweise auf der unsicheren Seite und weichen von den in Experiment und Numerik ermittelten Ergebnissen erheblich ab.**
- **Im Zuge der theoretischen Untersuchungen wurde ein Modell entwickelt, bei dem anstelle der bisher üblichen biegesteifen Verbindung zwischen Decke und Wänden Federgelenke verwendet werden. Über deren Eigenschaften lässt sich die auflastabhängige Einspannwirkung erfassen. Das Modell ist zudem für Knoten mit teilweise als auch mit vollflächig über der Wanddicke aufliegenden Deckenplatten anwendbar. Der bisher bei der Berechnung vorausgesetzte biegesteife Anschluss der Decke an die Wände ist ein Grenzwert des Modells und kann problemlos durch Eliminierung der entsprechenden Terme erfasst werden. Die hergeleiteten Gleichungen gelten somit für alle Anschlusssteifigkeiten und besitzen allgemeine Gültigkeit.**

Abschlussbericht

- **Zur Anwendung des theoretischen Modells werden immer die Eigenschaftswerte der Federgelenke benötigt, die sich nur experimentell oder numerisch gestützt ermitteln lassen und für verschiedene Material- und Geometriekombinationen variabel sind. Eine Bestimmung für alle denkbaren Varianten des Wand-Decken-Knotens wäre prinzipiell möglich, aber aufgrund des erheblichen Aufwandes nur schwer praktikabel. Sofern jedoch durch die Mauersteinindustrien konkrete Angaben gemacht werden können, welche Stein-Mörtel-Kombinationen eine vorgehobene baupraktische Bedeutung besitzen, dann lassen sich unter diesen Bedingungen durchaus die Federeigenschaften bestimmen und eine Anwendung des theoretischen Modells sicher stellen.**
- **Solange keine klar definierten Vorgaben existieren, welche Stein-Mörtel-Kombination bei der Betrachtung des Wand-Decken-Knotens von besonderem Interesse sind, bietet sich die Möglichkeit anstelle der Berechnung auf Basis einer biegesteifen Verbindung von Decken und Wänden die Ergebnisse einer umfangreichen Parameterstudie zu verwenden, bei der die in der Realität semi-starren Eigenschaften berücksichtigt werden. Der Vergleich zwischen beiden Verfahren zeigte deutliche Unterschiede. Die berechneten Lastausmitten nach prEN 1996-1-1 lagen je nach untersuchter Parameterkombination sowohl deutlich ober- als auch unterhalb der mittels FEM berechneten Werte. Ursache hierfür ist im Wesentlichen die mit dem Normmodell nicht erfassbare Auflastabhängigkeit der Deckeinspannung im Knoten.**
- **Im Zuge der durchgeführten Parameteranalyse wurden die Lastausmitten für ausgewählte Material- und Geometriekombination am Wand-Decken-Knoten bestimmt. Das Vorgehen liefert deutlich realistischere Ergebnisse. So treten beispielsweise auch keine rechnerischen Lastausmitten außerhalb des Wandquerschnitts mehr auf. Die Ergebnisse liegen in Form von Tabellen vor. Der Algorithmus zu deren Anwendung wurde entsprechend dokumentiert. Der Umfang der Parameterstudie ist mit dem vorliegenden FEM-Modell zudem grundsätzlich erweiterbar. Einer Optimierung oder Verfeinerung der variablen Parametermatrix steht somit zukünftig nichts im Weg, womit bisher nicht untersuchte Kombinationen jederzeit ergänzt werden können.**

Abschlussbericht

Die Problematik des Tragverhaltens des Wand-Decken-Knotens mit teilweise aufliegender Deckenplatte ist in Deutschland bisher nicht untersucht worden. Dies ist unter Anwendung theoretischer, experimenteller und numerischer Verfahren im Rahmen dieser Arbeit erfolgt.

Die Erfassung der Zusammenhänge mit einer einzigen Formel, lässt sich aufgrund der Komplexität der Lastabtragung am Wand-Decken-Knoten im Mauerwerksbau mit den durchgeführten Untersuchungen nicht ableiten. Dazu sind die Eigenschaftsunterschiede zwischen den einzelnen Mauerwerksarten zu groß.

Mit dem entwickelten theoretischen Modell konnte ein allgemeiner Vorschlag erarbeitet werden, wie sich das bestehende Problem einer unzureichenden Erfassung des Tragverhaltens im Bereich des Wand-Decken-Knotens zukünftig beheben lässt. Die Anwendbarkeit des Modells wurde demonstriert. Zur Erweiterung der bestehenden Ansätze auf beliebige Stein-Mörtel-Kombinationen sind klare Definitionen seitens der mauersteinerzeugenden Industrie zu den baupraktisch relevanten Kombinationen notwendig. Unter dieser Voraussetzung kann das verbesserte Theoriemodell angewendet werden.

Durch die Einheit von Theorie, Experiment und Numerik sind wesentliche Erkenntnisse für die realitätsnahe Erfassung des Tragverhaltens von Mauerwerksbauten, unter speziellem Bezug auf den Wand-Decken-Knoten mit teilweise aufliegender Deckenplatte, gefunden worden. Mit dem vorliegenden theoretischen und numerischen Modell ist eine umfangreiche und ausbaufähige Basis für die in Zukunft notwendige Verbesserung der bestehenden normativen Regelungen gegeben.

Es konnte und musste aber festgestellt werden, dass eine einfache, formelmäßige Beschreibung des Problems nicht existiert und die bisher im EC 6 enthaltene Lösung nicht im NA übernommen werden kann. Es konnte aber gezeigt werden, dass eine solche einfache Lösung wie sie im EC 6 enthalten ist, zu solch großen Abweichung führt, dass sie nicht sinnvoll und vertretbar ist. Die Ursache liegt in der Komplexität der Zusammenhänge. Im Ergebnis des Forschungsvorhabens wird eine Lösung angeboten, die diese sicher und zuverlässig beschreibt.

8 Literaturverzeichnis

- [1] DIN V ENV 1996-1-1: Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten. Teil 1-1: Allgemeine Regeln. Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk. Deutsche Fassung ENV 1996-1-1: 1995. Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth Verlag: Berlin 12/1996
- [2] prEN 1996-1-1: Stage 49. Drafted 03.03: *Eurocode 6: Design of Masonry Structures* – Part 1-1: Common rules for reinforced and unreinforced masonry structures. unpublished, CEN/TC 250/SC 6 N 0271. Brussels: March 2003
- [3] Vorläufige Richtlinie zur Ergänzung der Eignungsprüfung von Mauermörtel: Druckfestigkeit in der Lagerfuge. Anforderungen, Prüfung, Ausgabe August 1992
- [4] DIN 1053-1: 1996: Mauerwerk. Teil 1: Berechnung und Ausführung. Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth Verlag: Berlin 1996
- [5] DIN 18530: 1987: Massive Deckenkonstruktionen für Dächer: Planung und Ausführung. Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth Verlag: Berlin 1987
- [6] DIN 18554: 1985: Prüfung von Mauerwerk. Teil 1: Ermittlung der Druckfestigkeit und des Elastizitätsmoduls. Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth Verlag: Berlin 1985
- [7] DIN 18555: 1982: Prüfung von Mörteln mit mineralischen Bindemitteln. Teil 3: Festmörtel, Bestimmung der Biegezugfestigkeit, Druckfestigkeit und Rohdichte. Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth Verlag: Berlin 1982
- [8] DIN EN 1052-1: 1998: Prüfverfahren für Mauerwerk. Teil 1: Bestimmung der Druckfestigkeit. Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth Verlag: Berlin 1998
- [9] DIN EN 772-1: 2000: Prüfverfahren für Mauersteine. Teil 1: Bestimmung der Druckfestigkeit. Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth Verlag: Berlin 2000
- [10] ÖNORM B3350: Tragende Wände - Berechnung, Bemessung und Ausführung. Wien 1991
- [11] AMZ-Bericht 04/2000: Ausführung von Deckenauflagern bei Ziegelmauerwerk. Hrsg.: Arbeitsgemeinschaft Mauerziegel im Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie e. V.: Bonn 2000
- [12] Awni, A. A.: The compressive strength of brick masonry walls with reference to wall/floor slab interaction. PhD Thesis, University of Edinburgh: Edinburgh 1980
- [13] Awni, A. A.; Hendry, A.W.: Simplified Method for Eccentricity Calculation. In: Proceedings of Fifth International Brick and Masonry Conference: Washington 1979, pp. 528-534
- [14] Bronstein, I. N.; Semendjajew, K. A.: Taschenbuch der Mathematik. Hrsg. von G. Grosche, V. Ziegler u. d. Ziegler, 23. Aufl., BSB Teubner: Leipzig 1987
- [15] Bronstein, I. N.; Semendjajew, K. A.: Taschenbuch der Mathematik: ergänzende Kapitel. Hrsg. von G. Grosche, V. Ziegler u. d. Ziegler, 4. Aufl., BSB Teubner: Leipzig 1986

Abschlussbericht

- [16] Duddeck, H.; Ahrens, H.: Statik der Stabtragwerke. In: Betonkalender 87 (1998), Teil 1, Verlag Ernst & Sohn: Berlin 1998, S. 339-454
- [17] Ganz, H. R.: Mauerwerksscheiben unter Normalkraft und Schub, Dissertation, Bericht Nr. 148, Institut für Baustatik und Konstruktion, ETH Zürich, 1985. Birkhäuser Verlag: Basel 1985
- [18] Germanino, G., Macchi, G.: experimental Research of a Frame-Idealization for a Bearing Wall Multi-Storey Structure. In: Proceedings of British Ceramics Society, No. **27**. Stoke on Trent: 1978, pp. 353-366
- [19] Göhler, W.: Höhere Mathematik - Formeln und Hinweise, Kleiner Wissensspeicher. 12., durchgesehene Auflage, Verlag Harri Deutsch: Frankfurt 1990
- [20] Hendry, A. W.: Structural Masonry, 2. Edition. MacMillan Press: London 1998
- [21] Hendry, A. W.: Wall/Floor Slab Interaction in Brickwork Structures. In: New Analysis Techniques for Structural Masonry, Proceedings of a session held in conjunction with Structures Congress '85. ed. S. Anand, American Society of Civil Engineers: New York 1985
- [22] Jäger, W.; Baier, G.: Kosteneinsparung im Mauerwerksbau durch wirklichkeitsnahe Erfassung des Tragverhaltens von Mauerwerksbauten. Forschungsbericht: TU Dresden, Fakultät Architektur, Lehrstuhl Tragwerksplanung. Gefördert durch Mittel des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung. Dresden September 2004
- [23] Jäger, W.; Meyer, U. u.a.: Bemessung von Ziegelmauerwerk. Hrsg.: Arbeitsgemeinschaft Mauerziegel im Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie e. V.: Bonn 2002
- [24] Jäger, W.; Pflücke, T. u.a.: Knicksicherheit von Mauerwerk nach EC 6. Untersuchungen zur Knicksicherheit von Mauerwerksbauteilen mit Berücksichtigung großer Exzentrizitäten und nichtlinearer Spannungs-Dehnungs-Beziehungen nach ENV 1996-1-1. Forschungsbericht: Technische Universität Dresden, Fakultät Architektur, Lehrstuhl Tragwerksplanung. Dresden 2002
- [25] Jäger, W.; Thieme, M.: Plattenbeanspruchung von Mauerwerk nach ENV 1996-1-3. Forschungsbericht. TU Dresden, Fakultät Architektur, Lehrstuhl Tragwerksplanung. Dresden 2004
- [26] Jäger, W.; Vassilev, T.; Pflücke, T.: Ein neues Materialgesetz zur wirklichkeitsnahen Beschreibung des Baustoffverhaltens von Mauerwerk. das Mauerwerk, **4** (2004), S. 159-165
- [27] Kohnke, P. (ed.): ANSYS - Theory Reference Release 5.6, ANSYS, Inc.®: Canonsburg 1999
- [28] Leonhardt, F.: Vorlesungen über Massivbau. Teil 4: Nachweis der Gebrauchsfähigkeit. 2. Auflage, Springer Verlag: Berlin 1978
- [29] Löser, B.; Löser, H.; Wiese, H.; Stritzke, J.: Bemessungsverfahren für Beton- und Stahlbetonbauteile. 19. Auflage, Verlag Ernst & Sohn: Berlin 1986
- [30] Mann, W.: Grundlagen der vereinfachten und der genaueren Bemessung von Mauerwerk nach DIN 1053-1. In: Mauerwerk-Kalender **25** (2000). Verlag Ernst & Sohn: Berlin 2000, S. 407 – 435

Abschlussbericht

- [31] Markmann, Chr.: Bemessung im Mauerwerksbau, Verlag Ernst & Sohn: Berlin 1998
- [32] Marzahn, G.; König, G.: Zur Ermittlung mechanischer Werkstoffeigenschaften von Mauersteinen. *das Mauerwerk*, **5** (2002), S. 138-144
- [33] Maurenbrecher, A. H. P.: Wall-Floor Slab behaviour in Brickwork. P.h.D. Thesis, University of Edinburgh, 1972
- [34] Page, A.W.; Sparks, D.R.: Evaluation of Effective Eccentricity for Masonry Walls loaded in compression. Research report: The University of Newcastle, No. 098.05.Newcastle, Australia 1994
- [35] Petersen, Ch.: Statik und Stabilität der Baukonstruktionen. Vieweg Verlag: Braunschweig und Wiesbaden 1982
- [36] Reeh, H.; Jäger, W.: Bemessung von Mauerwerk. Beispiele nach DIN 1053-1 und Eurocode 6. In: *Mauerwerk-Kalender* **25** (2000). Verlag Ernst & Sohn: Berlin 2000, S. 455 – 520.
- [37] Reeh, H.; Jäger, W., Schubert, P. u.a.: Vergleich des EC 6 Teil 1-1 (ENV 1996-1-1) mit den deutschen Mauerwerksnormen DIN 1053-1 und DIN 1052-2, Nov. 1996. Forschungsbericht: Erarbeitet im Auftrage des Deutschen Instituts für Bautechnik Berlin mit Förderung durch die DGfM. Hannover 1998
- [38] Sabha, A.: Zum Tragverhalten des Wand-Deckenknotens eines Hohlwand-Decken-Systems. Dissertation, Technische Universität (TU) Dresden, Fakultät Bau-, Wasser- und Forstwesen, 1990. TU Dresden: 1990
- [39] Sahlin, S.: Plea for an EN Standard Test of Floor/Wall Joints. *Masonry International*, Vol. **16**, No. 3 (2003), pp. 83-88
- [40] Sahlin, S.: *Structural Masonry*, Prentice Hall, Inc.: Englewood Cliffs, New Jersey 1971
- [41] Scheid, F.: *Theory and Problems of Numerical Analysis*. Übers. u. dt. Bearb.: Greiner, D.; Ziethen, R. E.: *Numerische Analysis*, 2., überarb. u. erw. Aufl., McGraw-Hill Hamburg: New York 1991
- [42] Schneider, K.-J.; Weickenmeier, N.: *Mauerwerksbau aktuell*, Beuth Verlag: Berlin 2000. Werner Verlag: Düsseldorf 2000
- [43] Schneider, K.-J.: *Bautabellen für Ingenieure*. 11. Auflage, Werner Verlag: Düsseldorf 1994
- [44] Schubert, P.; Meyer, U.: Harmonisierung europäischer Baubestimmungen – Eurocode 6: Mauerwerksbau; Ermittlung von charakteristischen Spannungs-Dehnungs-Linien von Mauerwerk. Forschungsbericht Nr. F 330 erarbeitet i.A. des Bundesministeriums für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau, Aachen 1989
- [45] Sinha, B.P., Hendry, A.W.: An Investigation into the Behaviour of a Brick Cross Wall Structure. In: *Proceedings of British Ceramics Society*, No. **27**, Stoke on Trent: 1978, pp. 67-76.
- [46] Stiglat, K.; Wippel, H.: Massive Platten. In: *Betonkalender*, **86** (1997). Verlag Ernst & Sohn: Berlin 1997, S. 283-362

Abschlussbericht

- [47] Törnig, W.; Spellucci, P.: Numerische Mathematik für Ingenieure und Physiker. Band1: Numerische Methoden der Algebra.-2., überarb. u. erg. Aufl., Springer Verlag: Berlin, Heidelberg 1988
- [48] Törnig, W.; Spellucci, P.: Numerische Mathematik für Ingenieure und Physiker. Band2: Numerische Methoden der Analysis.-2., überarb. u. erw. Aufl. Springer Verlag: Berlin, Heidelberg 1990
- [49] Vassilev, T.; Jäger, W.: Numerische Simulation des Knickverhaltens von Mauerwerk. In: Bautechnik, **81** (2004), Heft 6. Verlag Ernst & Sohn: Berlin 2004, S. 461-467
- [50] Vassilev, T.; Jäger, W.; Pflücke, T.: Nonlinear Transfer Matrix Model for the Assessment of Masonry Buckling Behaviour. In: Proceedings of the British Masonry Society, No. 9 (Masonry): Proceedings of the 6th International Masonry Conference (6thIMC), London, November 2002, published by the Society Stoke-on-Trent, S. 512-517
- [51] Willam, K.J., Warnke, E.D.: Constitutive Model for the Triaxial Behaviour of Concrete. In: Proceedings of International Association for Bridge and Structural Engineering, Vol. **19**: Bergamo 1975, S. 174

Anhang A

Anhang A – Experimentelle Untersuchungen

Anhang A

Außenwand-Knoten aus Ziegelmauerwerk

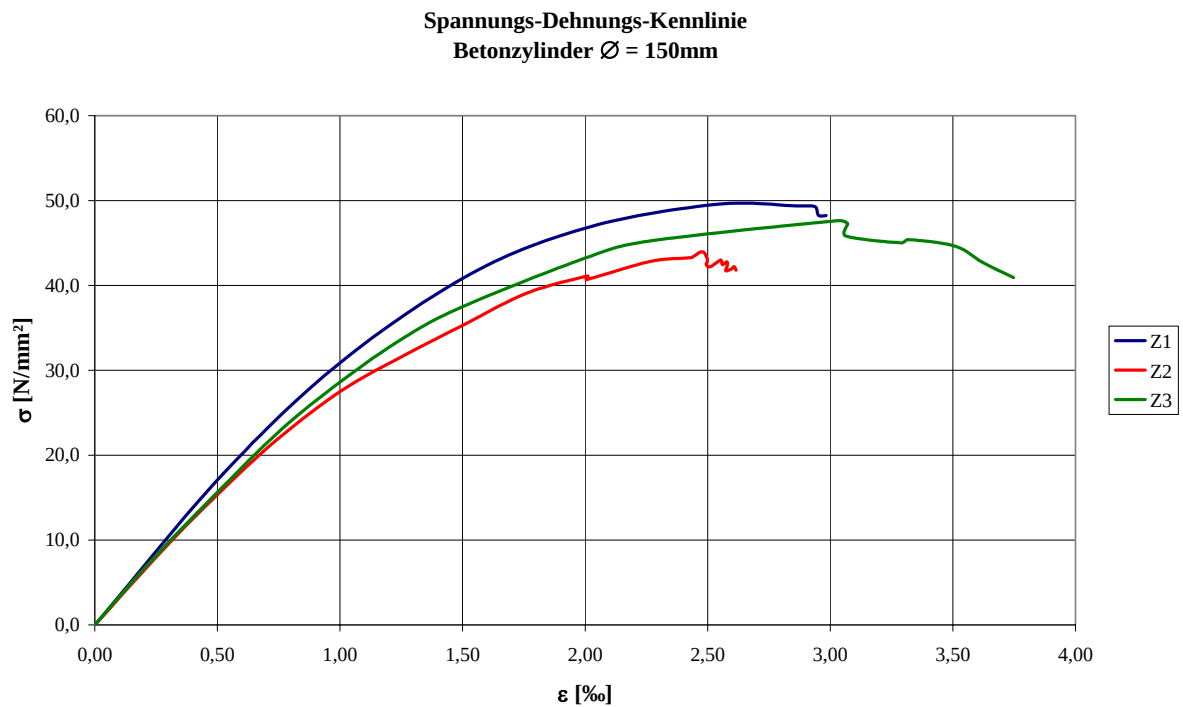


Bild A 1 Spannungs-Dehnungskennlinie der Betonprüfkörper (Zylinder)

Tabelle A 1 Druckfestigkeit, E-Modul und Rohdichte des Betons für die Deckenplatte (Zylinder)

	Nr.	$\varnothing$ [mm]	h [mm]	m [kg]	V [dm³]	ρ [kg/dm³]	Druckfestigkeit [N/mm²]	E-Modul [N/mm²]
Zylinder	1	149,90	299,47	12,293	5,285	2,326	49,54	33911
	2	150,05	298,89	12,311	5,285	2,329	43,93	30944
	3	150,19	298,75	12,355	5,293	2,334	47,63	31366
Mittelwerte						2,33	47,03	32074

Tabelle A 2 Druckfestigkeit, E-Modul und Rohdichte des Betons für die Deckenplatte (Würfel)

Anhang A

	Nr.	a [mm]	b [mm]	c [mm]	m [kg]	V [dm³]	ρ [kg/dm³]	Druckfestigkeit [N/mm²]
Würfel	1	150,33	150,20	149,14	7,841	3,368	2,33	57,61
	2	150,44	150,43	150,52	7,958	3,406	2,34	55,74
	3	150,36	150,10	150,24	7,938	3,391	2,34	57,92
	Mittelwerte						2,34	57,09

Tabelle A 3 Zugfestigkeit des Betons der Deckenplatte

	Nr.	a [mm]	b [mm]	Zugkraft [kN]	Zugfestigkeit [N/mm²]	Bemerkung
Knochen	1	49,88	102,26	15,60	3,06	mittiger Bruch
	2	50,01	101,16	17,90	3,54	außermittig, aber zulässig
	3	51,80	100,66	19,19	3,68	außermittig, aber zulässig
	Mittelwerte				3,43	

Tabelle A 4 Ergebnisse der Steindruckfestigkeitsprüfung (Ziegelmauerwerk)

	Nr.	Druckfestigkeit [N/mm²]	E-Modul [N/mm²]
Mauerziegel	1	9,74	3200
	2	7,78	2374
	3	9,58	3340
	4	9,02	3308
	5	8,92	2551
	6	9,63	3175
	Mittelwerte	9,11	2991

Anhang A

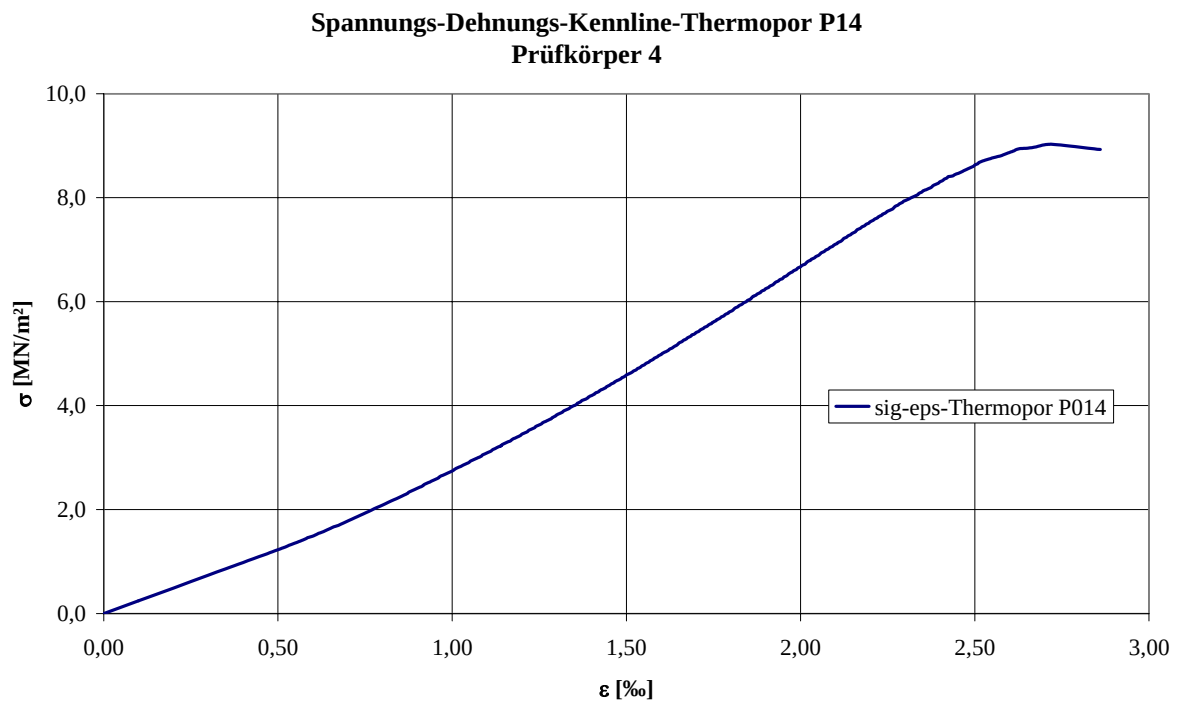


Bild A 2 Spannungs-Dehnungs-Kennlinie Mauerziegel Thermopor P014

Tabelle A 5 Ergebnisse der Mörtelprüfung (Ziegelmauerwerk)

	Nr.	a [mm]	b [mm]	c [mm]	m [kg]	V [dm ³]	ρ [kg/dm ³]	Druckfestigkeit [N/mm ²]	E-Modul [N/mm ²]
Mörtelprismen	1	39,69	40,73	159,65	0,400	0,258	1,55	18,30	7130
	2	39,91	40,83	159,60	0,401	0,260	1,54	18,40	5384
	3	39,77	40,42	159,94	0,403	0,257	1,57	21,30	5523
	4	39,57	40,94	159,75	0,401	0,259	1,55	17,20	6583
	5	39,75	41,05	159,60	0,404	0,260	1,55	20,10	6618
	6	39,71	40,70	159,78	0,403	0,258	1,56	19,80	6172
	7	39,65	40,81	159,75	0,405	0,258	1,57	24,00	5142
	8	39,69	41,31	159,70	0,409	0,262	1,56	15,90	5274
	9	39,64	40,82	160,30	0,405	0,259	1,56	21,80	5376
	Mittelwerte						1,56	19,64	5911

Anhang A

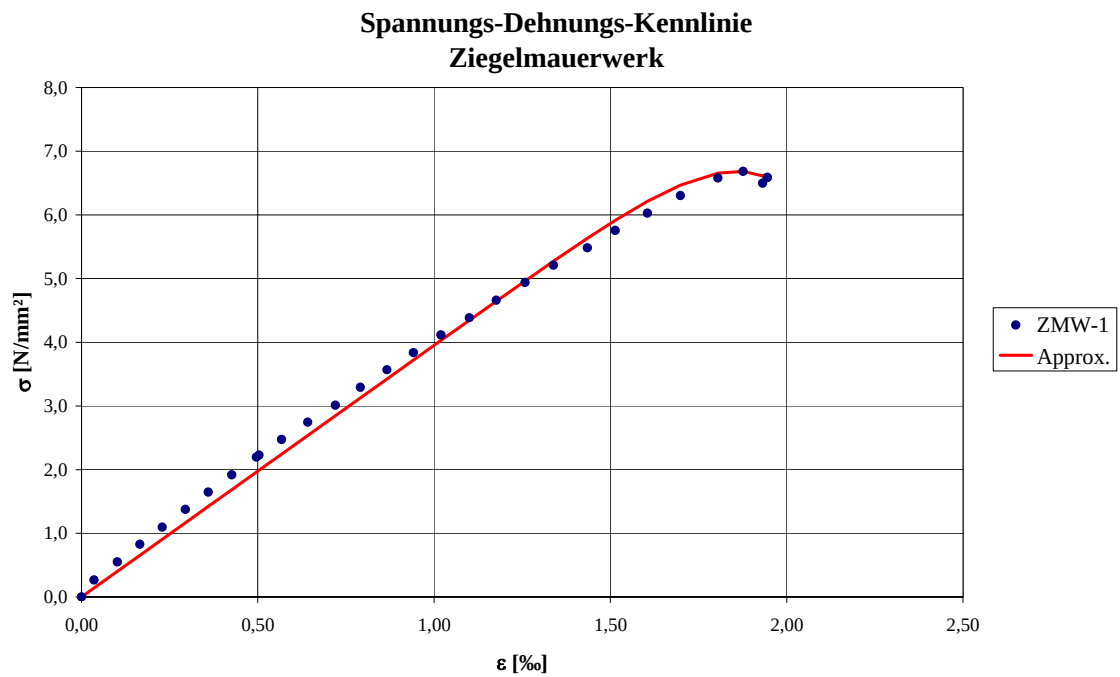


Bild A 3 Spannungs-Dehnungs-Kennlinie für Ziegelmauerwerk (Prüfkörper ZMW-1)

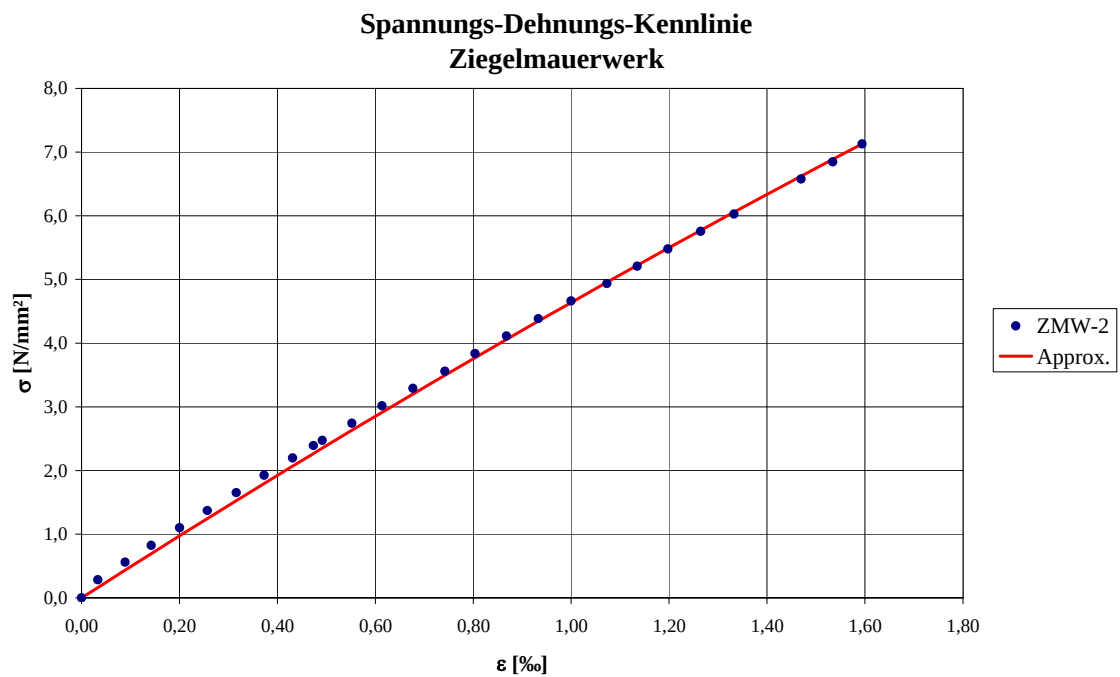


Bild A 4 Spannungs-Dehnungs-Kennlinie für Ziegelmauerwerk (Prüfkörper ZMW-2)

Anhang A

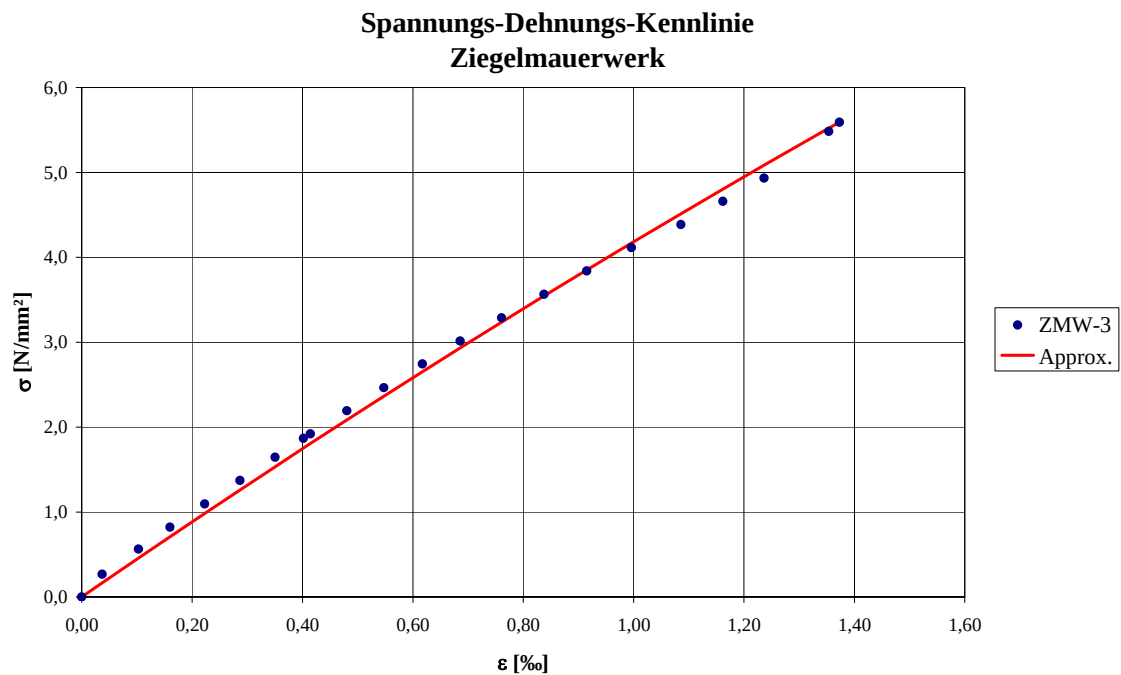


Bild A 5 Spannungs-Dehnungs-Kennlinie für Ziegelmauerwerk (Prüfkörper ZMW-3)

Tabelle A 6 Druckfestigkeit und E-Modul der Mauerwerksprüfkörper (Ziegelmauerwerk)

Probe-Nr.	Druck- festigkeit [N/mm²]	1/3 Druck- festigkeit [N/mm²]	Dehnung ‰	E-Modul [N/mm²]
ZMW-1	6,68	2,23	0,504	4422
ZMW-2	7,13	2,39	0,47	5047
ZMW-3	5,59	1,87	0,40	4647
Mittelwerte	6,47			4705

Anhang A

Tabelle A 7 Lastprogramm Außenwand-Decken-Knoten (Ziegelmauerwerk)

Laststufe Nr.		Wandkopf		Decke		
		ΔN [kN]	Nges [kN]	p^* [kN/m ²]	P [kN]	ΣP [kN]
0	0	0	0	0,00	0,00	0,00
	1	25	25	0,00	0,00	0,00
	2	25	50	0,00	0,00	0,00
	3	25	75	0,00	0,00	0,00
A	1	25	100	0,00	0,00	0,00
	2	0	100	2,00	2,50	10,00
	3	0	100	4,00	5,00	20,00
	4	0	100	5,00	6,25	25,00
	5	0	100	6,00	7,50	30,00
	6	0	100	7,00	8,75	35,00
	7	0	100	8,00	10,00	40,00
	8	0	100	0,00	0,00	0,00
B	1	-50	50	0,00	0,00	0,00
	2	0	50	2,00	2,50	10,00
	3	0	50	4,00	5,00	20,00
	4	0	50	5,00	6,25	25,00
	5	0	50	6,00	7,50	30,00
	6	0	50	7,00	8,75	35,00
	7	0	50	8,00	10,00	40,00
	8	0	50	0,00	0,00	0,00
C	1	-40	10	0,00	0,00	0,00
	2	0	10	2,00	2,50	10,00
	3	0	10	4,00	5,00	20,00
	4	0	10	5,00	6,25	25,00
	5	0	10	6,00	7,50	30,00
	6	0	10	7,00	8,75	35,00
	7	0	10	8,00	10,00	40,00
	8	0	10	0,00	0,00	0,00
0	1	-10	0	0,00	0,00	0,00

Anhang A

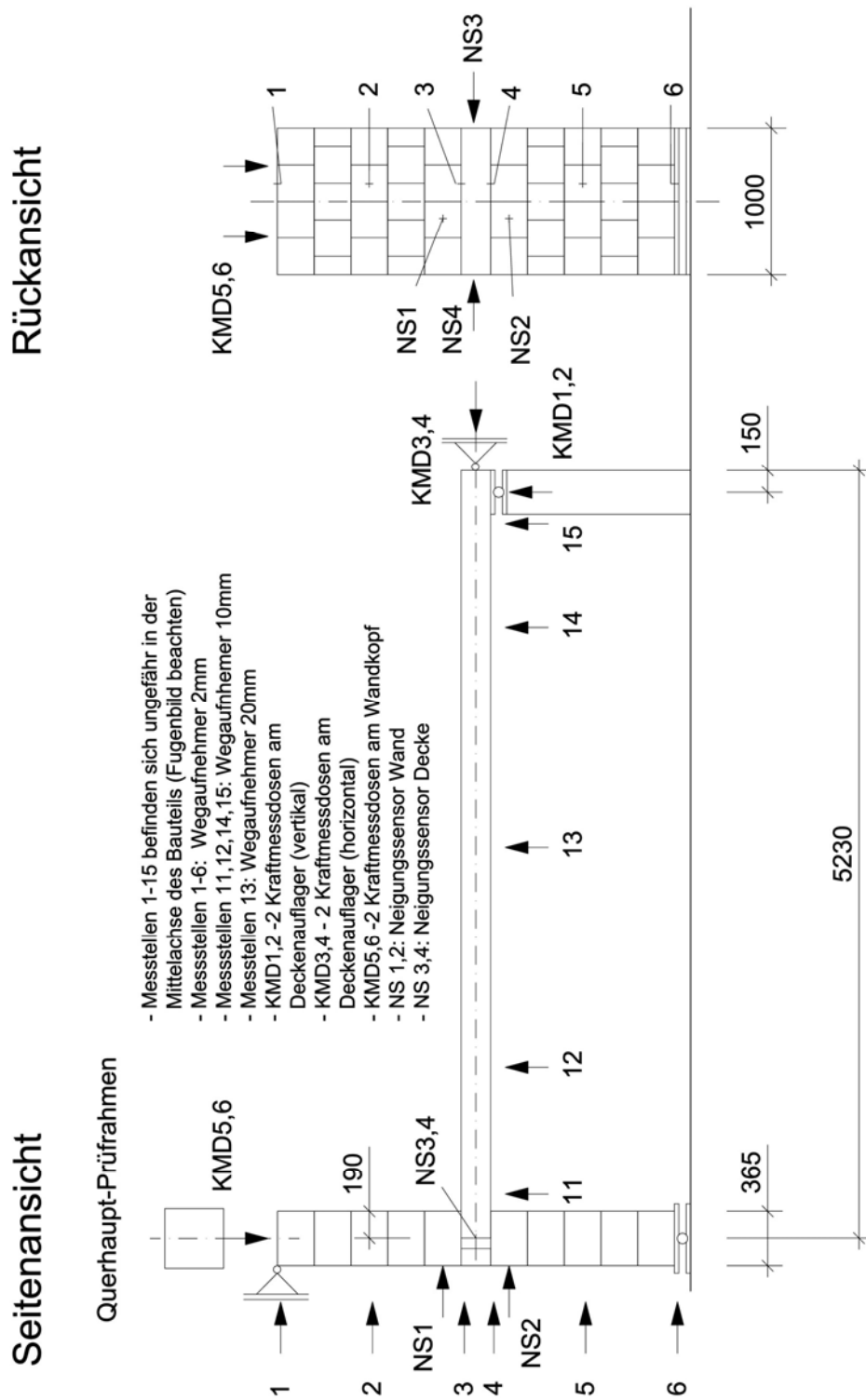


Bild A 6

Messstellenplan Außenwand-Knoten aus Ziegelmauerwerk

Anhang A

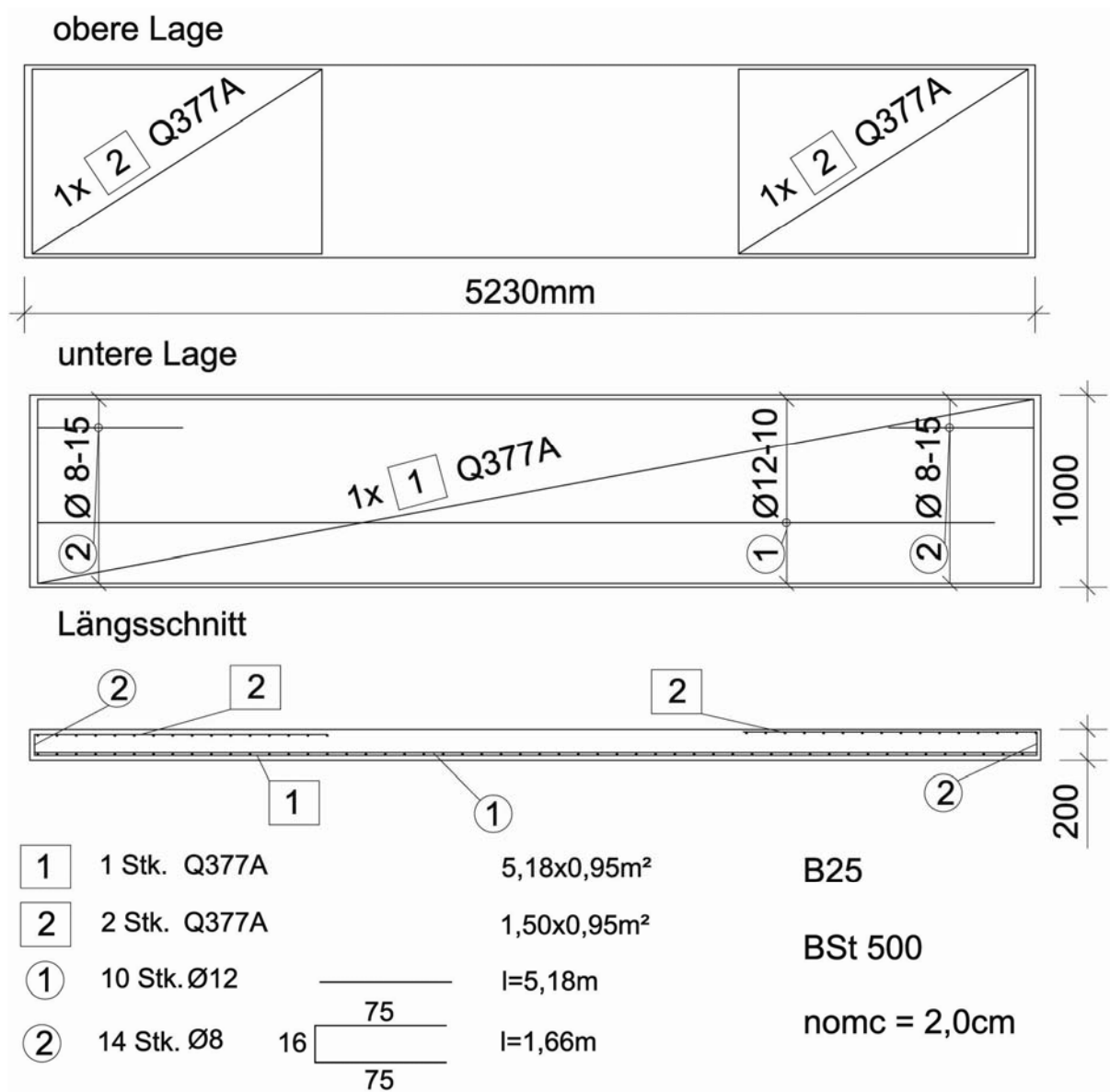


Bild A 7 Bewehrungsplan der Deckenplatte

Anhang A

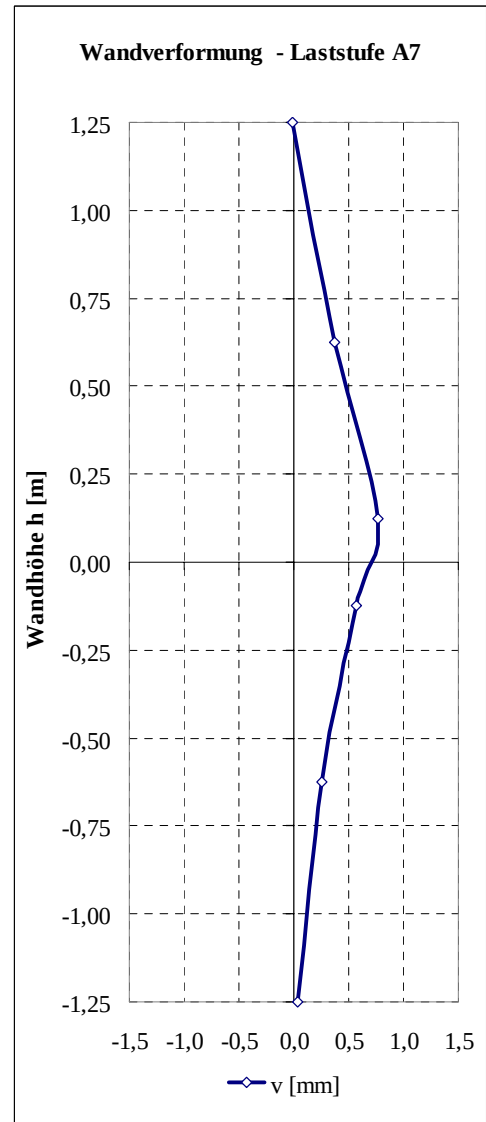
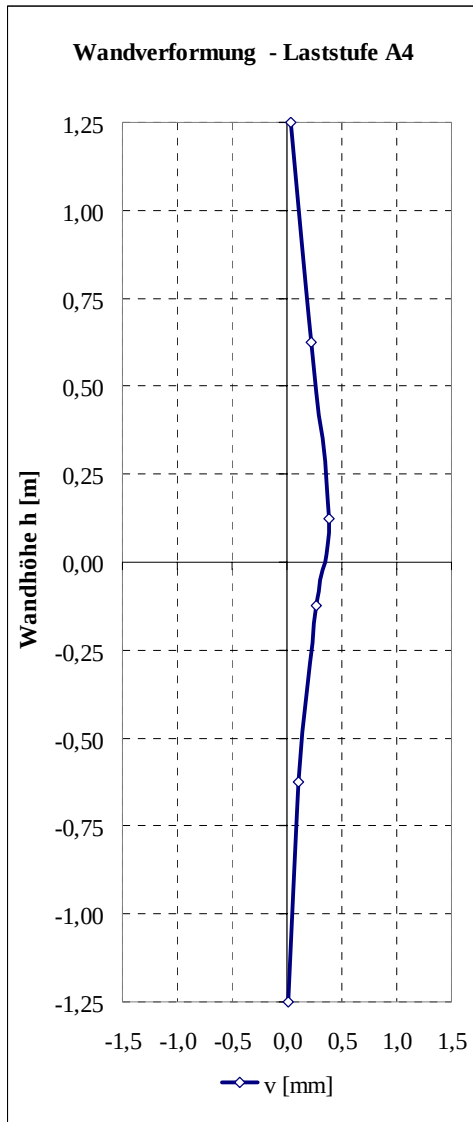


Bild A 8 Experimentell ermittelte Wandverformung – Laststufen A4 und A7

Anhang A

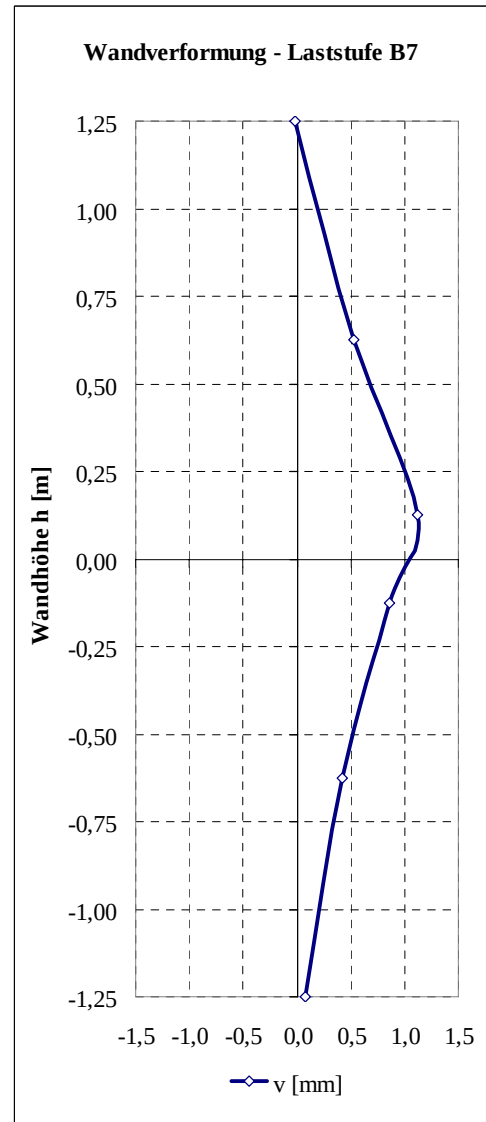
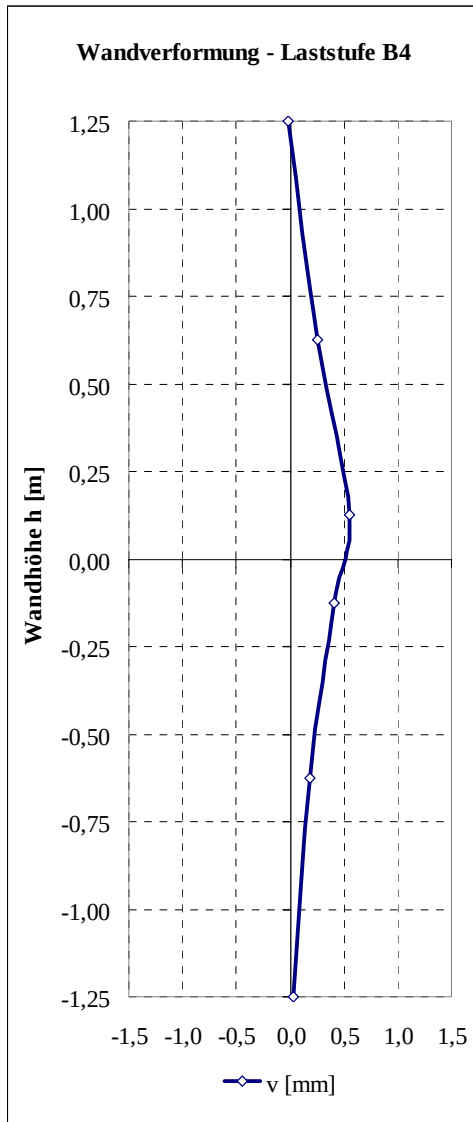
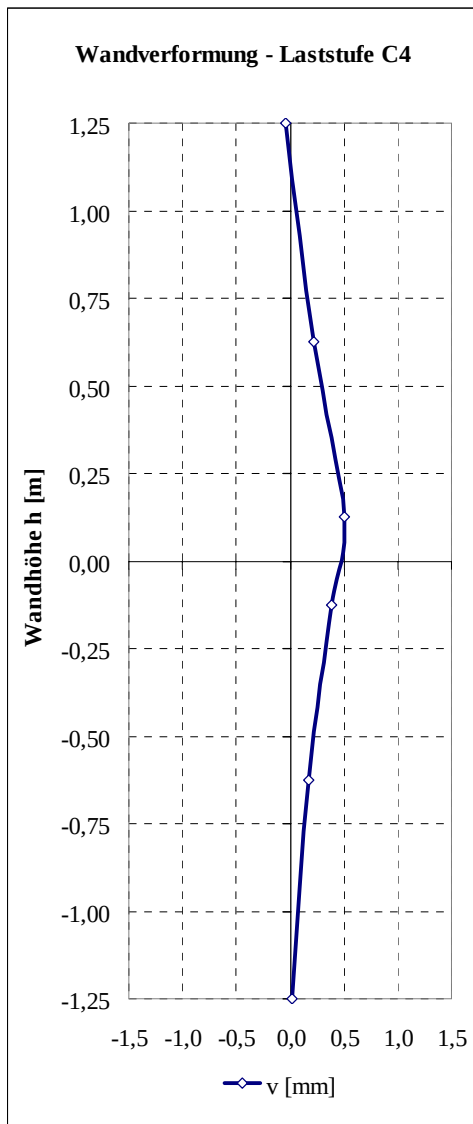
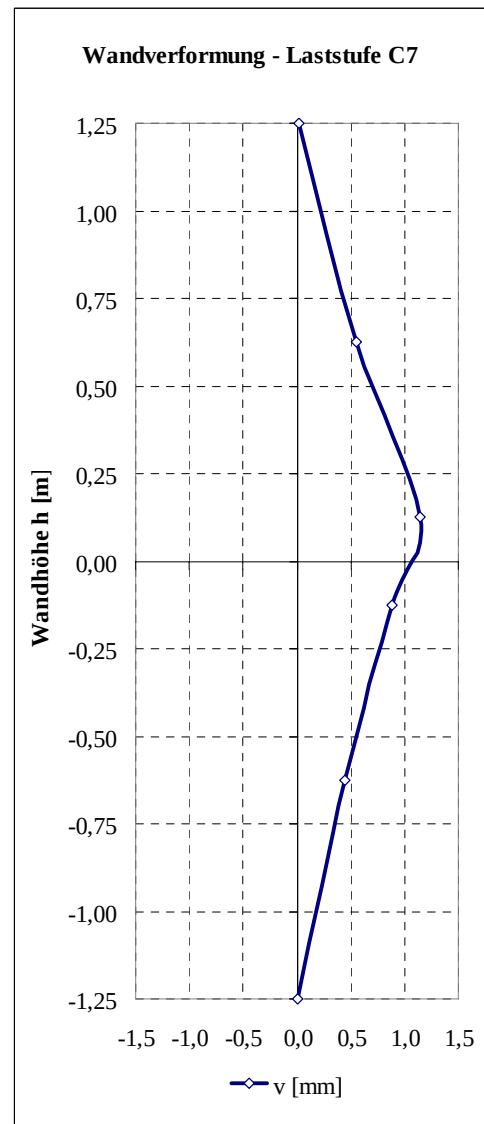


Bild A 9 Experimentell ermittelte Wandverformung – Laststufen B4 und B7

Anhang A



Messstelle	h [m]	v [mm]
1	1,250	-0,036
2	0,625	0,215
3	0,125	0,508
4	-0,125	0,383
5	-0,625	0,174
6	-1,250	0,023



Messstelle	h [m]	v [mm]
1	1,250	0,019
2	0,625	0,551
3	0,125	1,142
4	-0,125	0,880
5	-0,625	0,441
6	-1,250	0,000

Bild A 10 Experimentell ermittelte Wandverformung – Laststufen C4 und C7

Anhang A

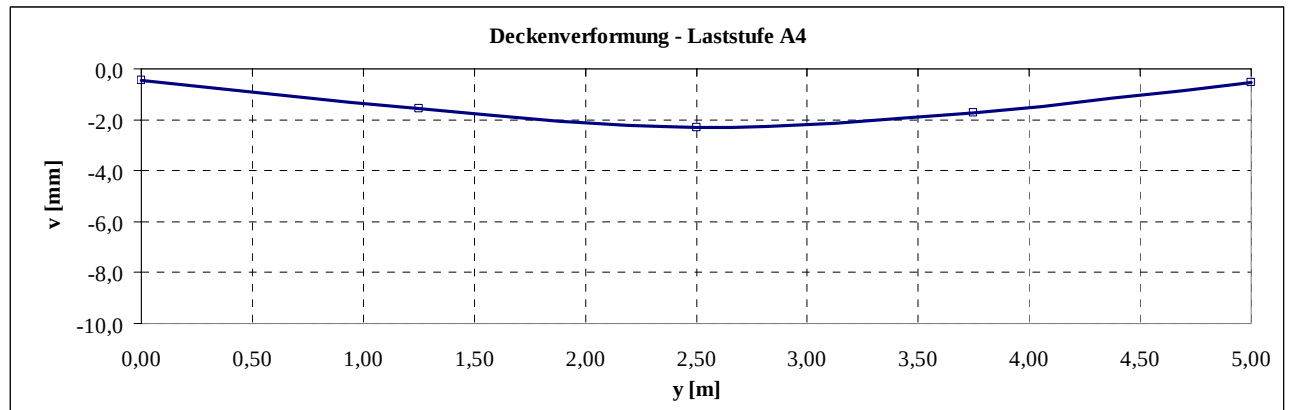


Bild A 11 Experimentell ermittelte Deckenverformung – Laststufe A4

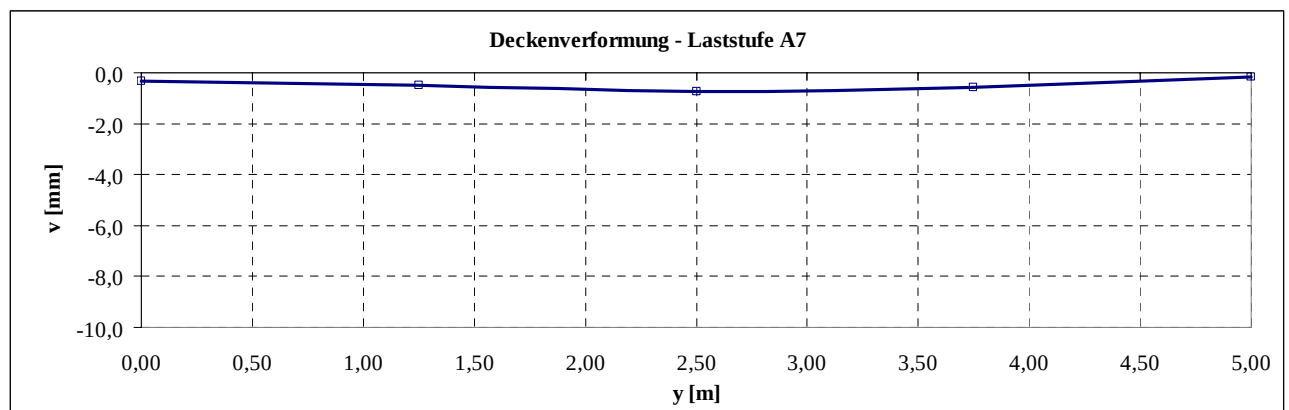


Bild A 12 Experimentell ermittelte Deckenverformung – Laststufe A7

Anhang A

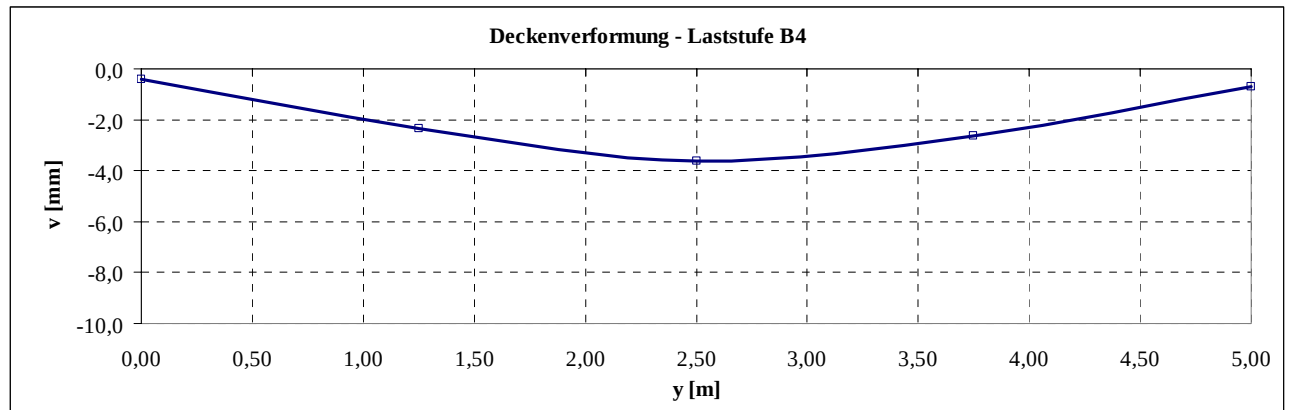


Bild A 13 Experimentell ermittelte Deckenverformung – Laststufe B4

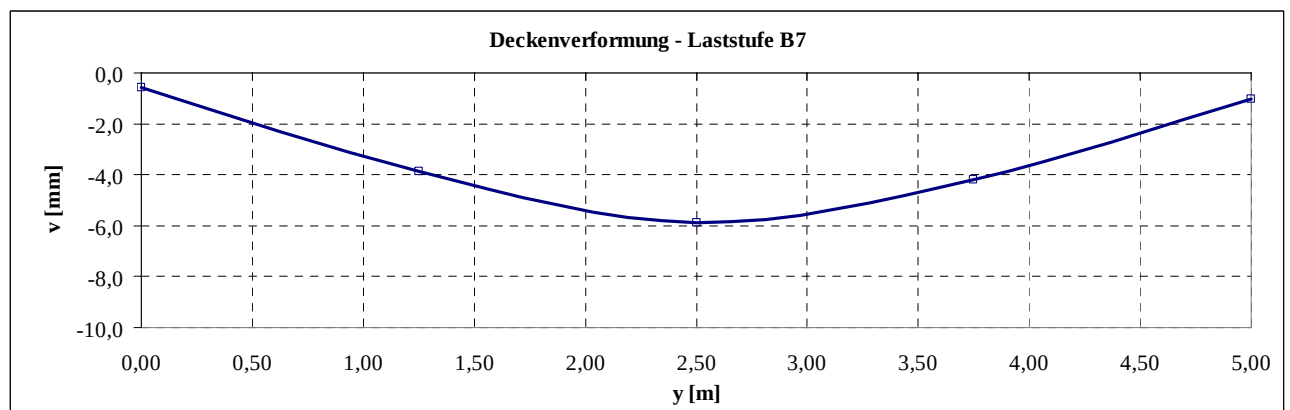


Bild A 14 Experimentell ermittelte Deckenverformung – Laststufe B7

Anhang A

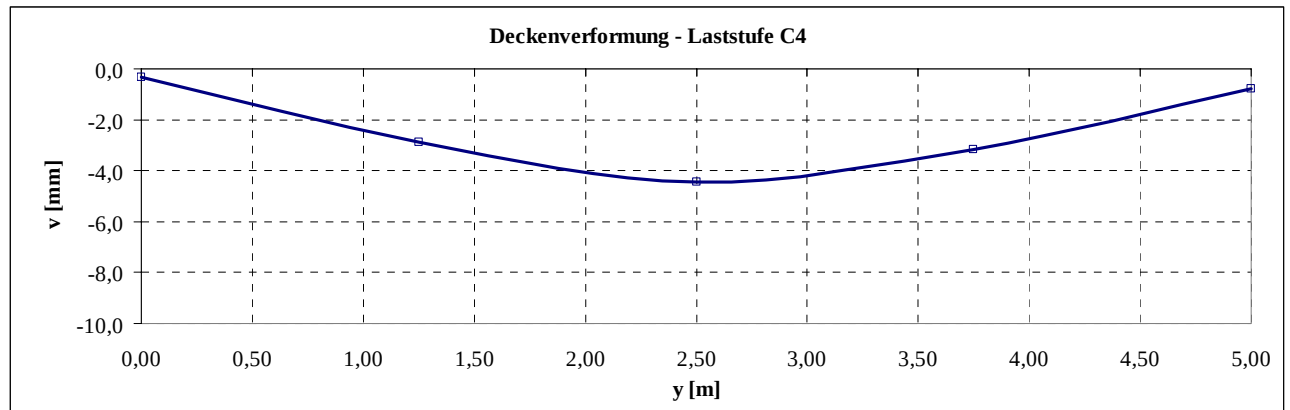


Bild A 15 Experimentell ermittelte Deckenverformung – Laststufe C4

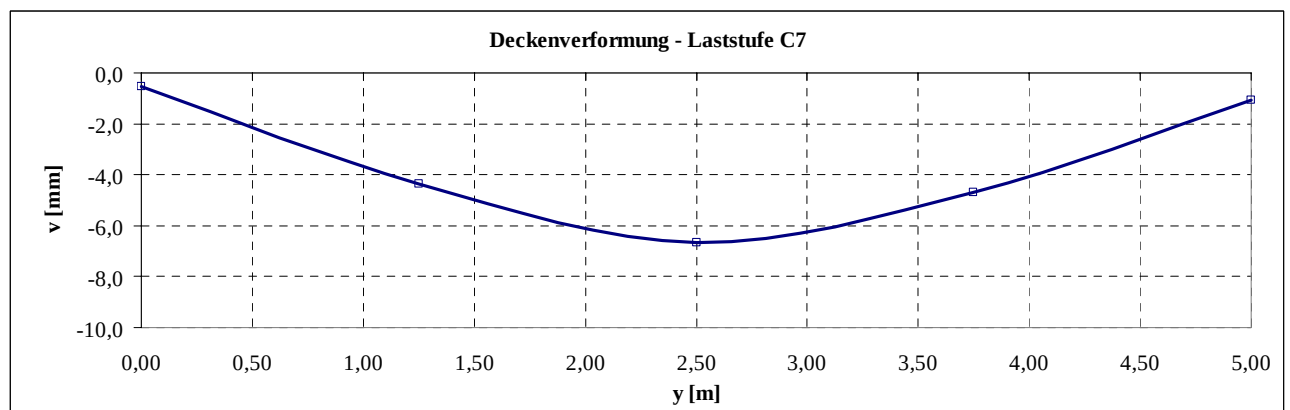


Bild A 16 Experimentell ermittelte Deckenverformung – Laststufe C7

Anhang A

Außenwand-Knoten aus Porenbetonmauerwerk

Tabelle A 8 Bestimmung von Trockenrohdichte und Druckfestigkeit der Porenbetonplansteine YTONG Planblock W an Würfeln mit Kantenlänge 100mm

Nr.	Abmessungen			V [dm³]	Masse nach Trocknung bei 105°C [g]	Trocken- rohdichte	Druckfestigkeit
	a [mm]	b [mm]	h [mm]			[kg/dm³]	[N/mm²]
A1	99,82	100,97	99,95	1,01	492	0,488	2,48
A2	100,14	100,95	100,05	1,01	502	0,496	2,44
A3	99,96	100,50	99,19	1,00	484	0,486	2,34
C1	100,50	101,22	99,97	1,02	500	0,492	2,61
C2	100,01	101,50	99,40	1,01	482	0,478	2,70
C3	99,82	101,22	100,07	1,01	505	0,499	2,84
Mittelwerte						0,490	2,568

Tabelle A 9 Bestimmung von E-Modul (Sekantenmodul bei 1/3 der Druckfestigkeit und Tangentenmodul im Ursprungspunkt) der Porenbetonplansteine YTONG Planblock W an Würfeln mit Kantenlänge 100mm

Nr.	Abmessungen			Druckfestigkeit [N/mm²]	E-Modul [N/mm²]	E-Modul (Tangentenmodul)
	a [mm]	b [mm]	h [mm]			[N/mm²]
B1	100,00	100,98	99,55	2,47	1875	1950
B2	100,61	100,36	100,27	2,51	2431	2527
B3	100,18	100,43	99,80	2,34	2177	2200
Mittelwerte				2,441	2161	2226

Anhang A

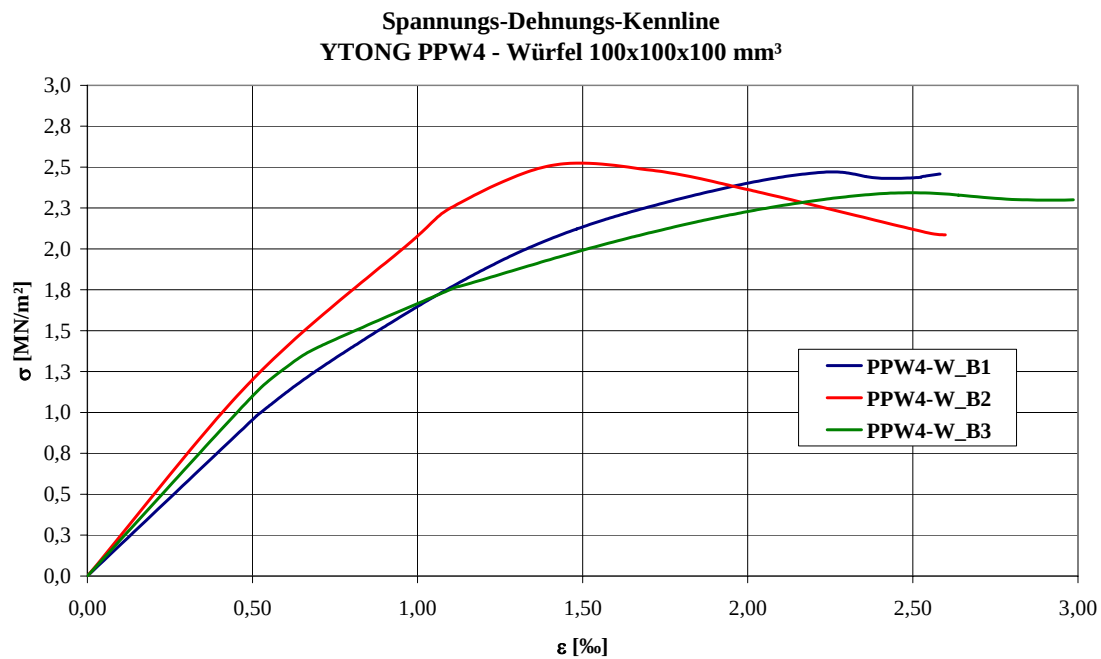


Bild A 17 Spannungs-Dehnungs-Kennlinie für das Steinmaterial

Tabelle A 10 Ergebnisse der Mörtelprüfung (Porenbetonmauerwerk)

Nr.	a [mm]	b [mm]	c [mm]	Druckfestigkeit [N/mm ²]	E-Modul [N/mm ²]
1	39,76	40,71	159,70	6,80	7465
2	39,91	40,92	159,65	5,77	7448
3	39,82	40,35	159,98	4,69	6596
Mittelwerte				5,75	7170

Anhang A

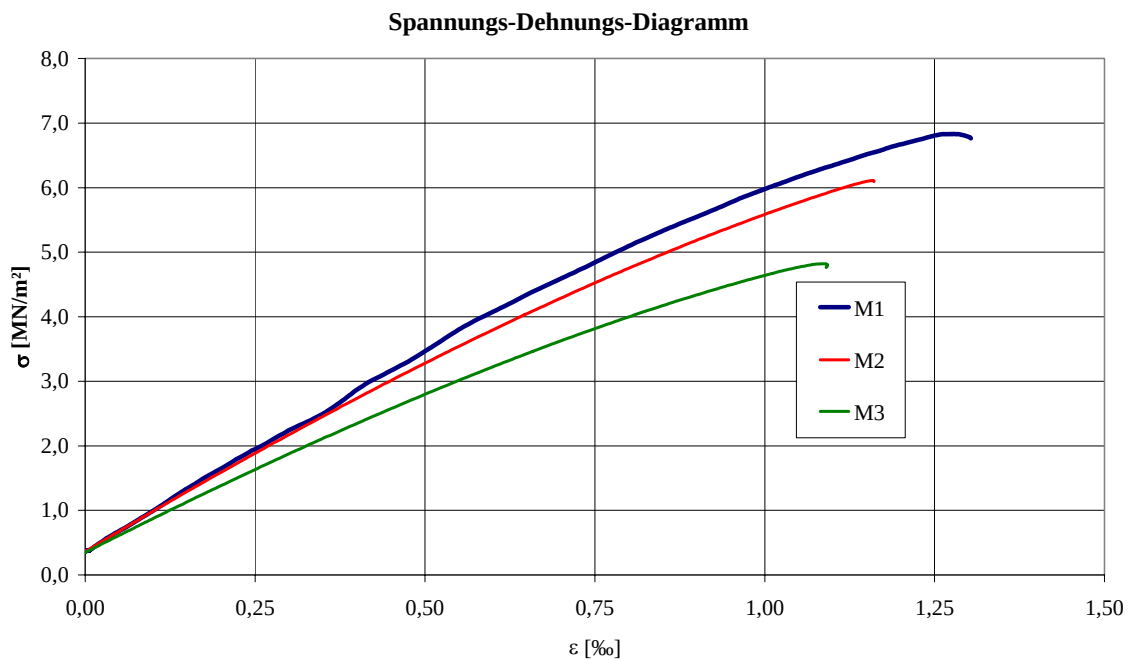


Bild A 18 Spannungs-Dehnungs-Kennlinie für den Mörtel

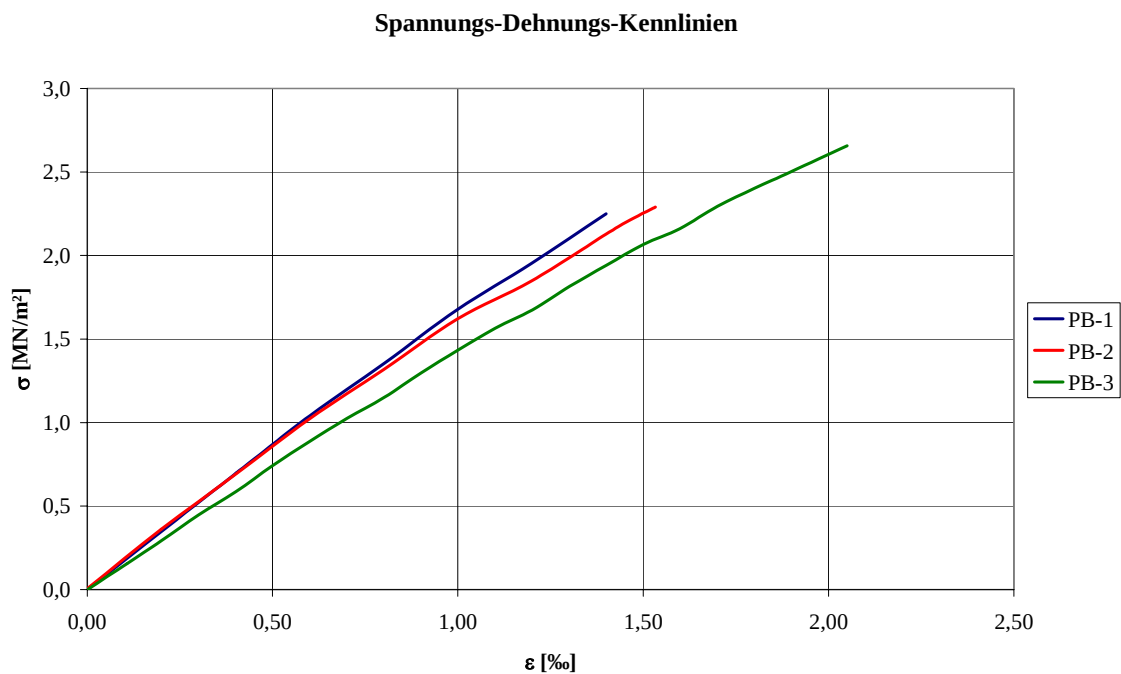


Bild A 19 Spannungs-Dehnungs-Kennlinie für Porenbetonmauerwerk

Anhang A

*Tabelle A 11 Druckfestigkeit und E-Modul der Mauerwerksprüfkörper
(Porenbetonmauerwerk)*

Probe-Nr.	Druck- festigkeit [N/mm ²]	1/3 Druck- festigkeit [N/mm ²]	Dehnung ‰	E-Modul [N/mm ²]
PBMW-1	2,27	0,76	0,440	1720
PBMW-2	2,29	0,76	0,44	1727
PBMW-3	2,66	0,89	0,60	1480
Mittelwerte	2,41			1642

Tabelle A 12 Haftzugfestigkeit

Probe-Nr.	Ø	Zugkraft	Zugfestigkeit
	[mm]	[kN]	[N/mm ²]
PB-M-1	49,40	0,982	0,512
PB-M-2	49,40	0,749	0,391
PB-M-3	49,40	0,864	0,451
Mittelwert			0,4512

Anhang A

Tabelle A 13 Lastprogramm Außenwand-Decken-Knoten (Porenbetonmauerwerk)

Laststufe Nr.		Wandkopf		Decke		
		ΔN [kN]	Nges [kN]	p^* [kN/m ²]	P [kN]	ΣP [kN]
0	0	0	0	0,00	0,00	0,00
	1	25	25	0,00	0,00	0,00
	2	25	50	0,00	0,00	0,00
	3	25	75	0,00	0,00	0,00
A	1	25	100	0,00	0,00	0,00
	2	0	100	1,00	1,25	5,00
	3	0	100	2,00	2,50	10,00
	4	0	100	3,00	3,75	15,00
	5	0	100	0,00	0,00	0,00
B	1	-50	50	0,00	0,00	0,00
	2	0	50	1,00	1,25	5,00
	3	0	50	2,00	2,50	10,00
	4	0	50	3,00	3,75	15,00
	5	0	50	0,00	0,00	0,00
C	1	-40	10	0,00	0,00	0,00
	2	0	10	1,00	1,25	5,00
	3	0	10	2,00	2,50	10,00
	4	0	10	3,00	3,75	15,00
	5	0	10	0,00	0,00	0,00
0	1	-10	0	0,00	0,00	0,00

Anhang A

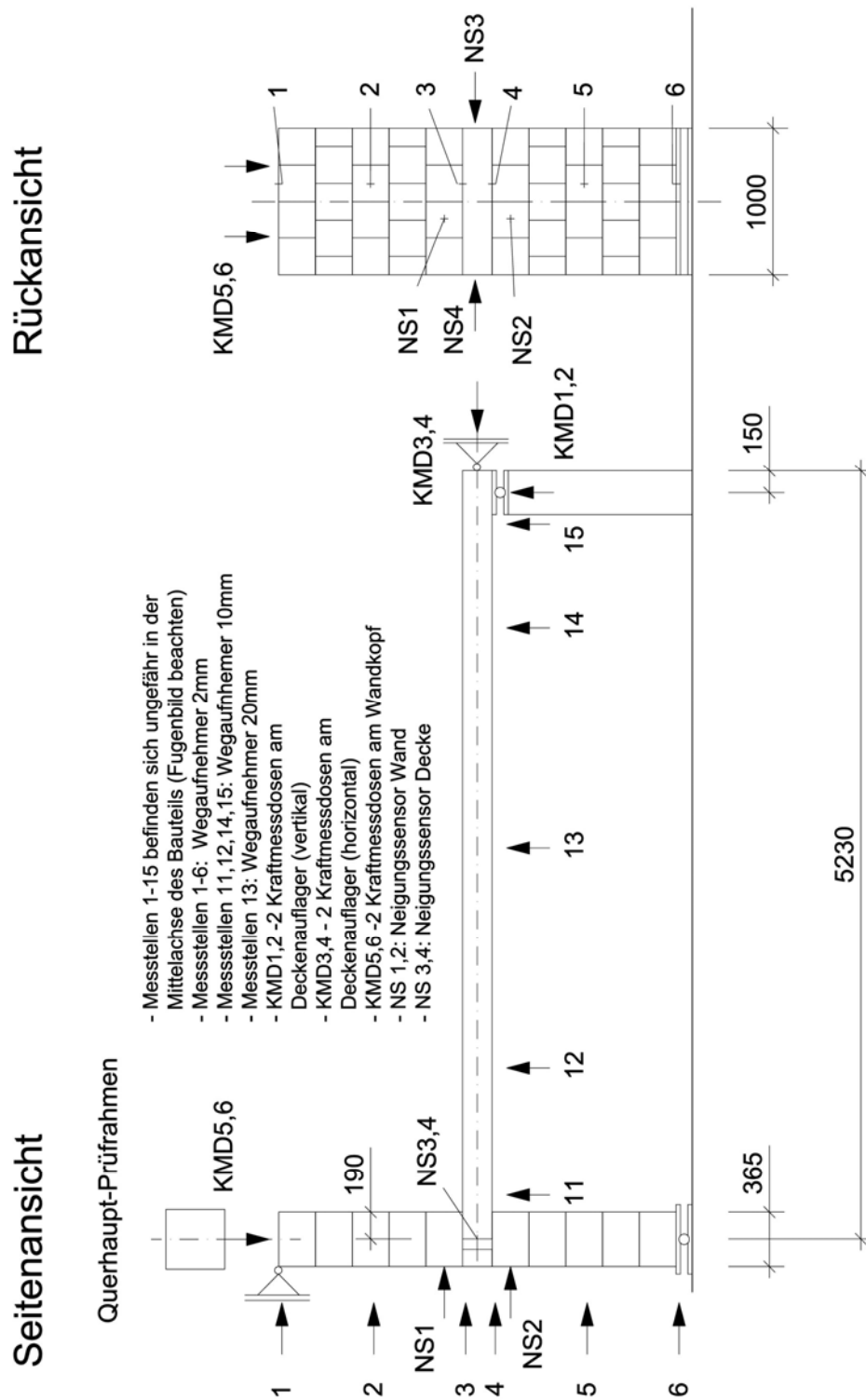


Bild A 20 Messstellenplan Außenwand-Knoten aus Porenbetonmauerwerk

Anhang A

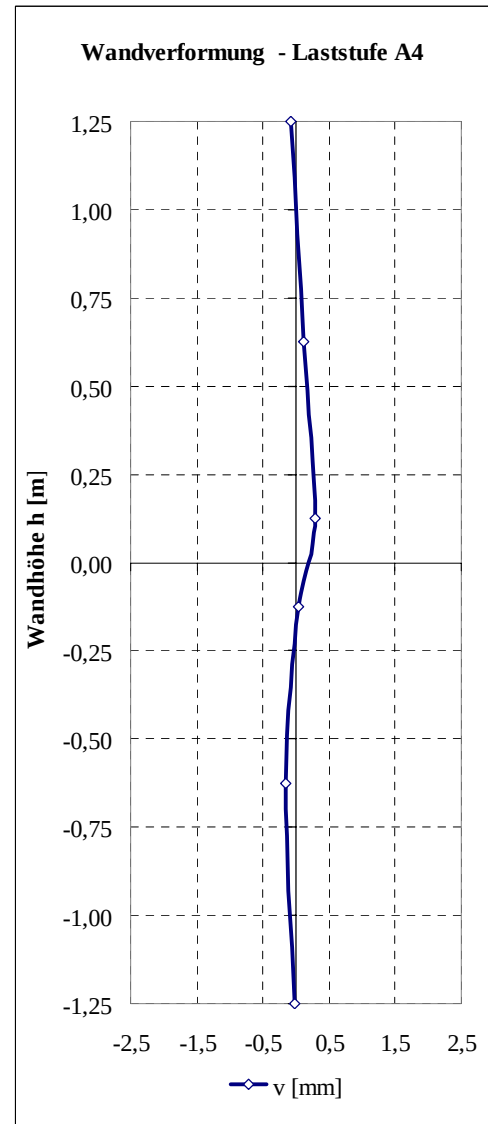
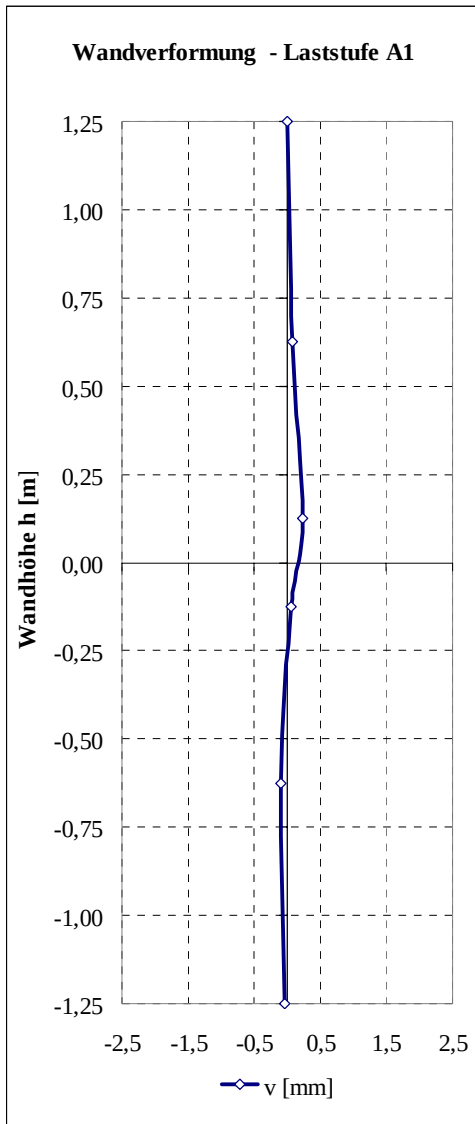


Bild A 21 Experimentell ermittelte Wandverformung – Laststufen A1 und A4

Anhang A

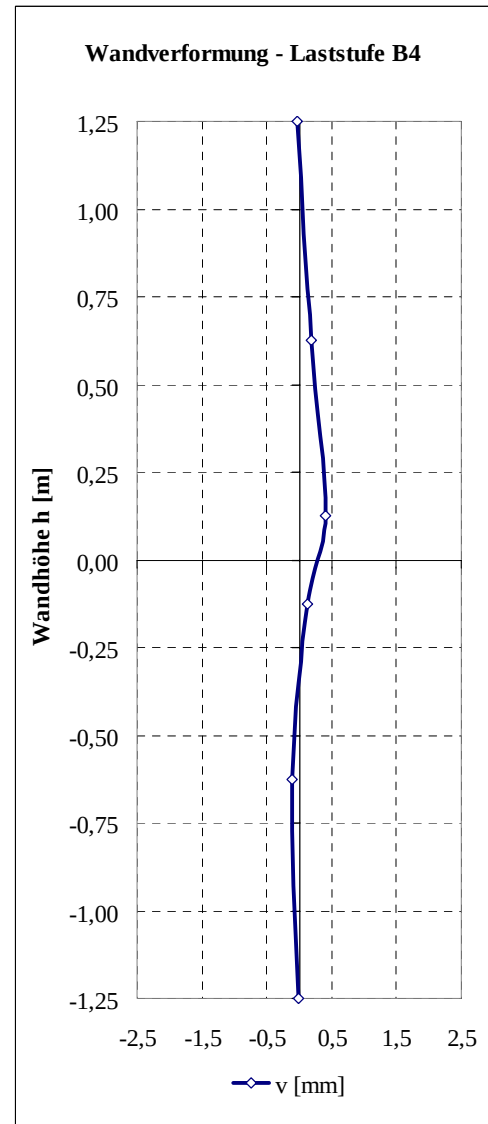
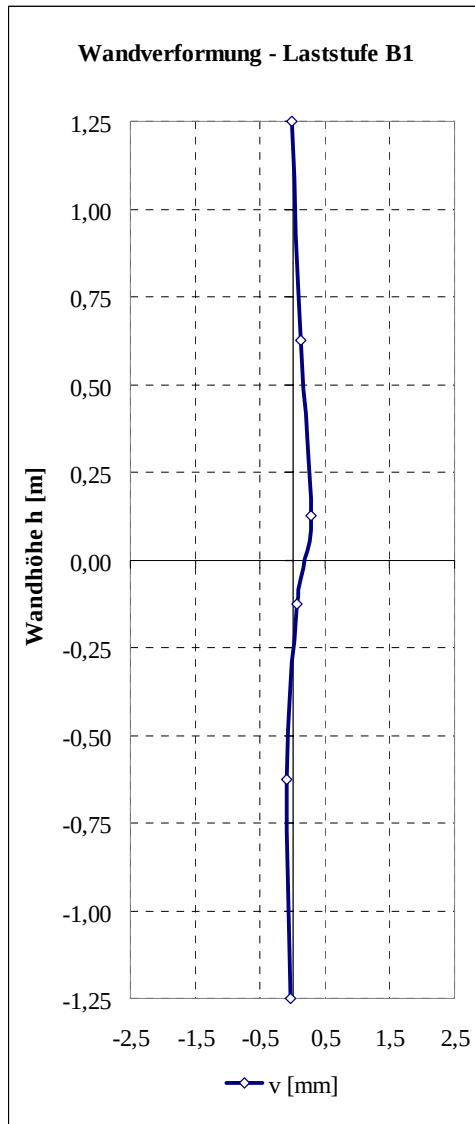


Bild A 22 Experimentell ermittelte Wandverformung – Laststufen B1 und B4

Anhang A

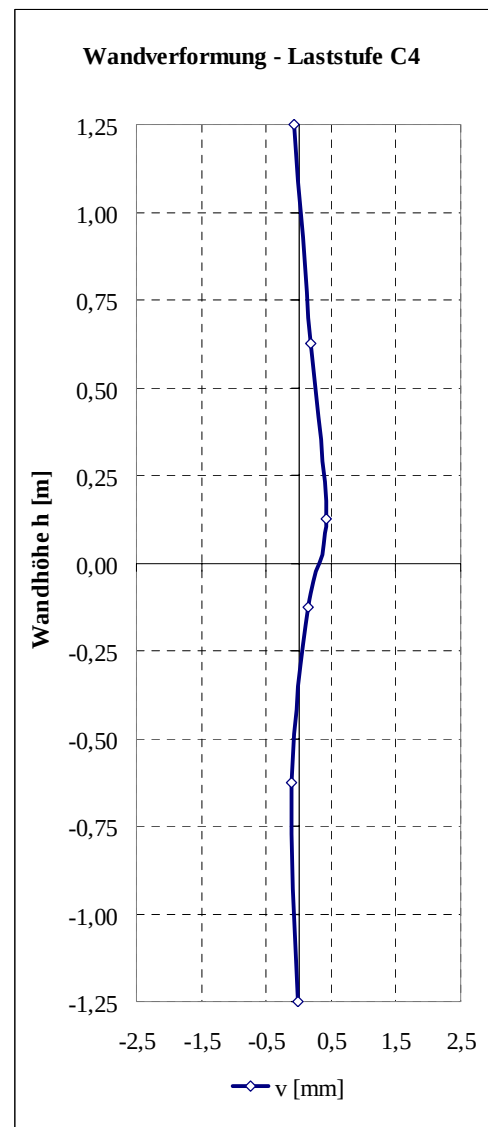
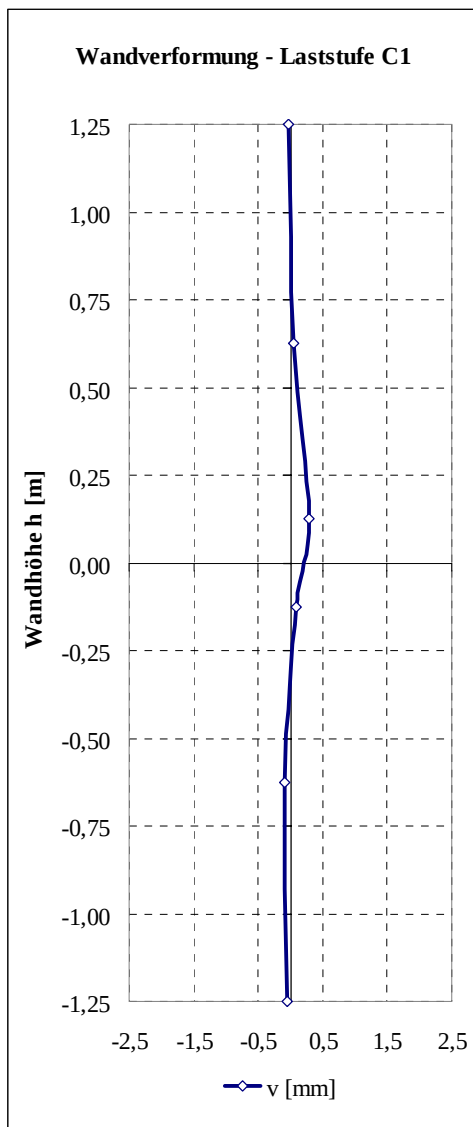


Bild A 23 Experimentell ermittelte Wandverformung – Laststufen C1 und C4

Anhang A

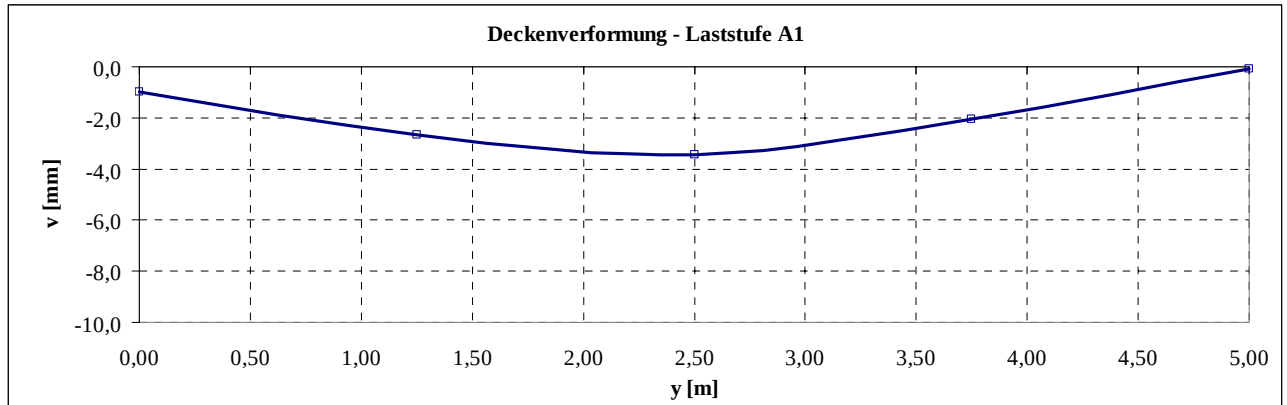


Bild A 24 Experimentell ermittelte Deckenverformung – Laststufe A1

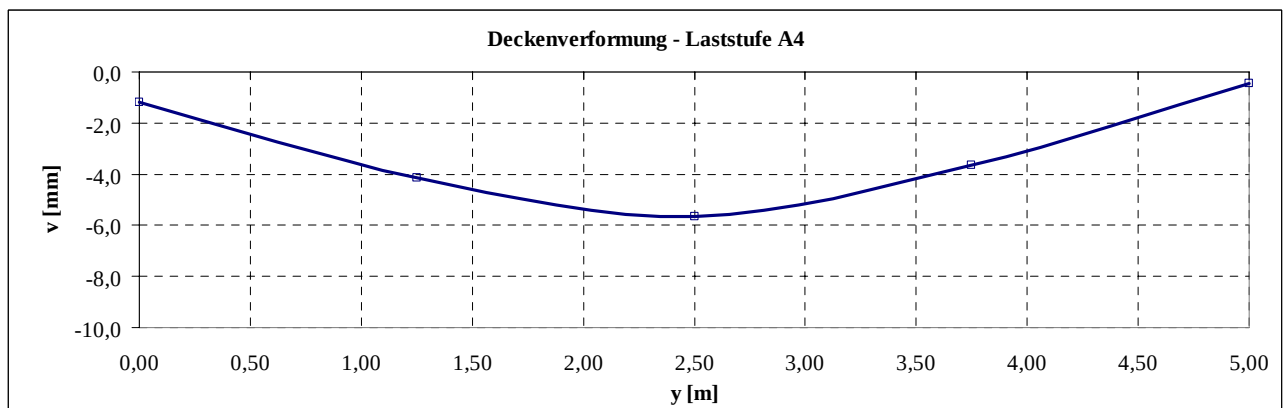


Bild A 25 Experimentell ermittelte Deckenverformung – Laststufe A4

Anhang A

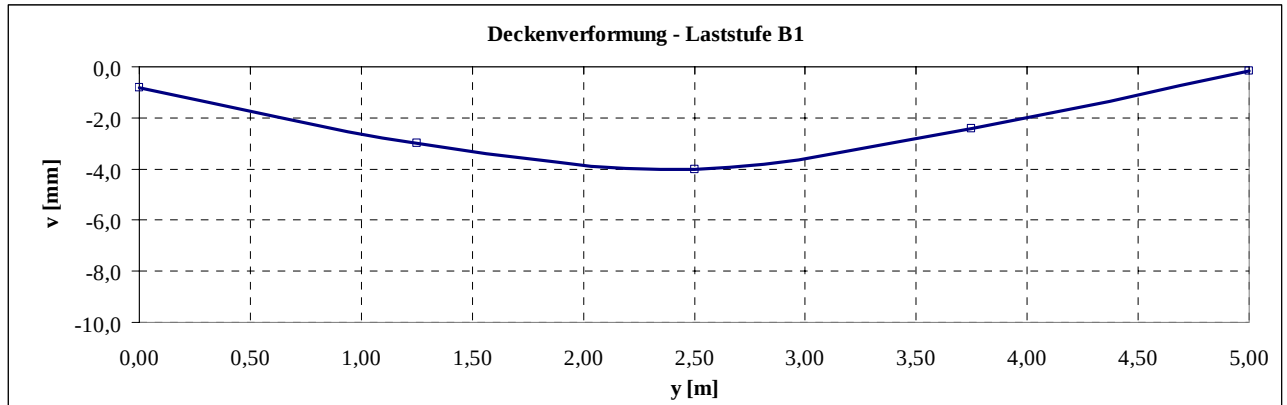


Bild A 26 Experimentell ermittelte Deckenverformung – Laststufe B1

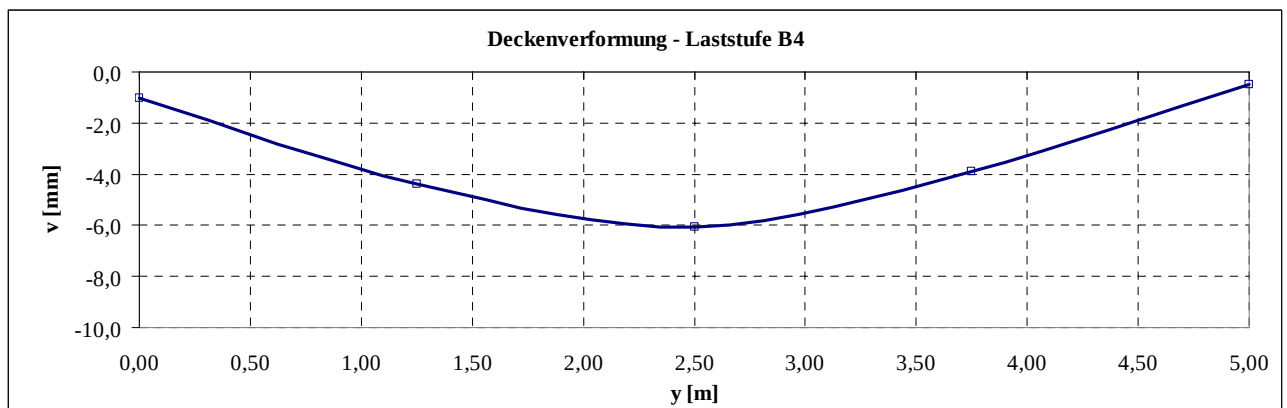


Bild A 27 Experimentell ermittelte Deckenverformung – Laststufe B4

Anhang A

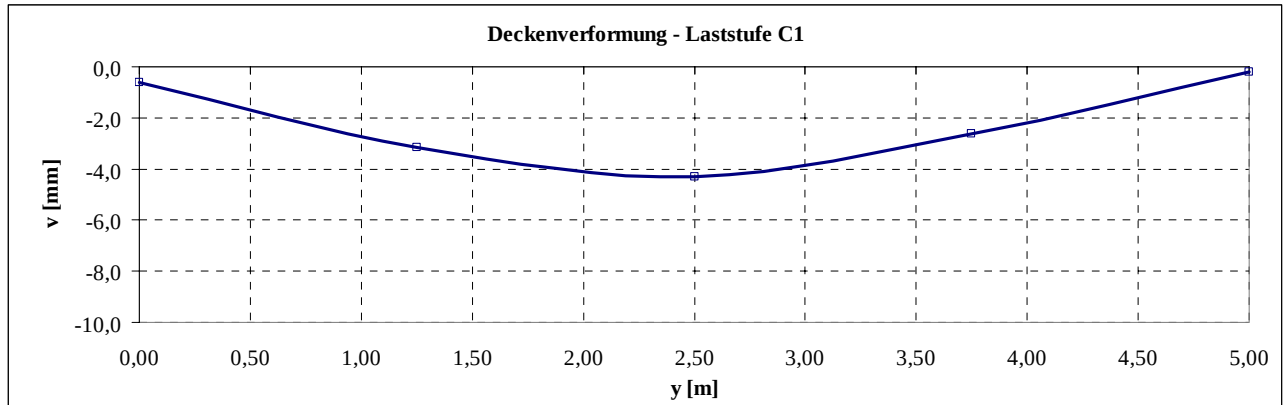


Bild A 28 Experimentell ermittelte Deckenverformung – Laststufe C1

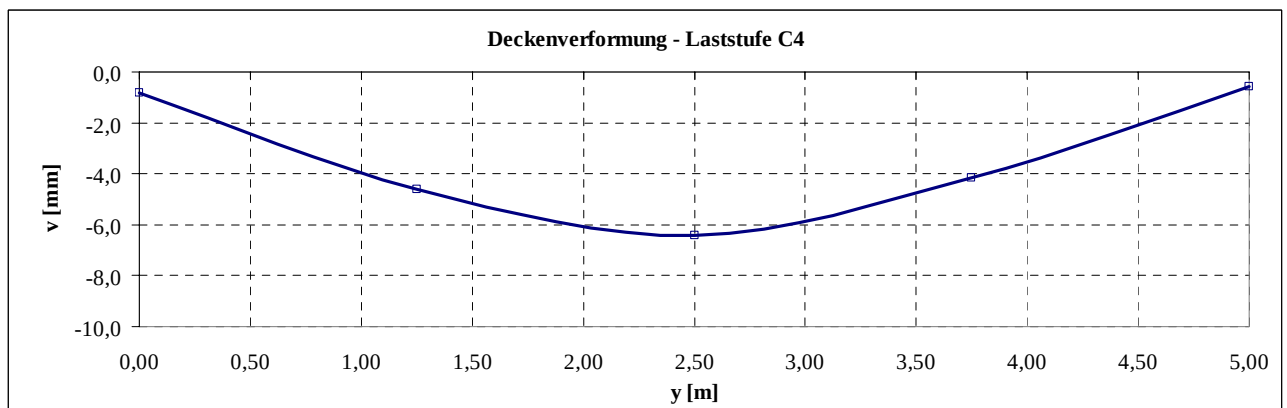


Bild A 29 Experimentell ermittelte Deckenverformung – Laststufe C4

Anhang B

Anhang B - Numerische Untersuchungen

Anhang B

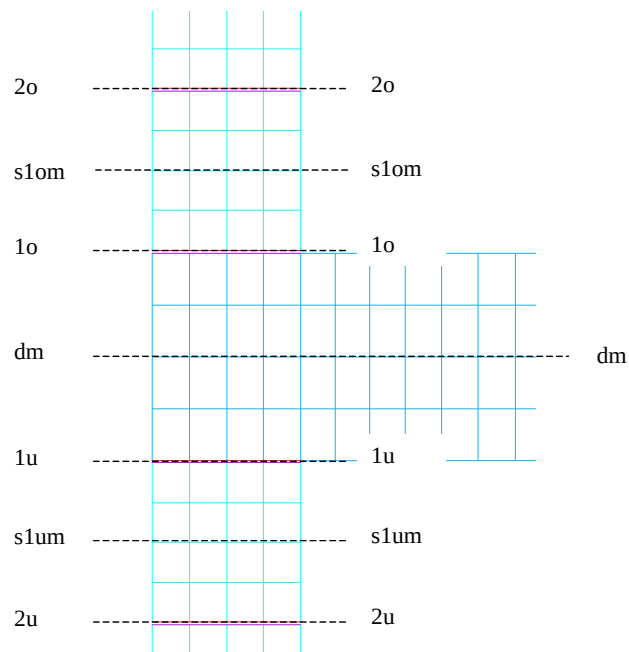


Bild B 1 Bezeichnungen der Schnittebenen im Knotenbereich (AWDK)

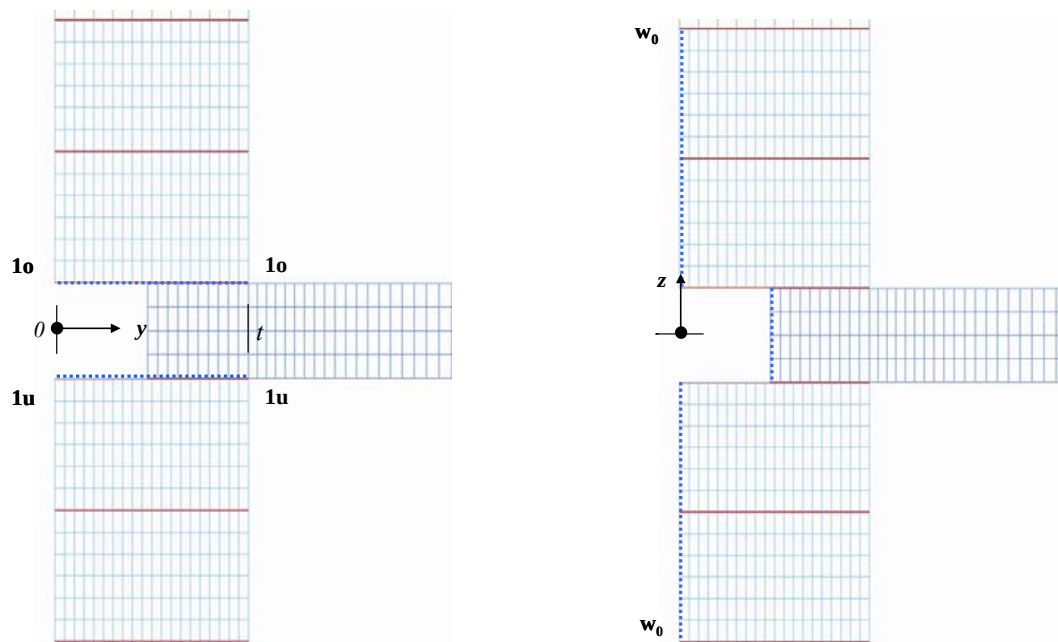


Bild B 2 Lage und Bezeichnung der zur Auswertung definierten Pfade

Anhang B

Außenwand-Knoten aus Ziegelmauerwerk

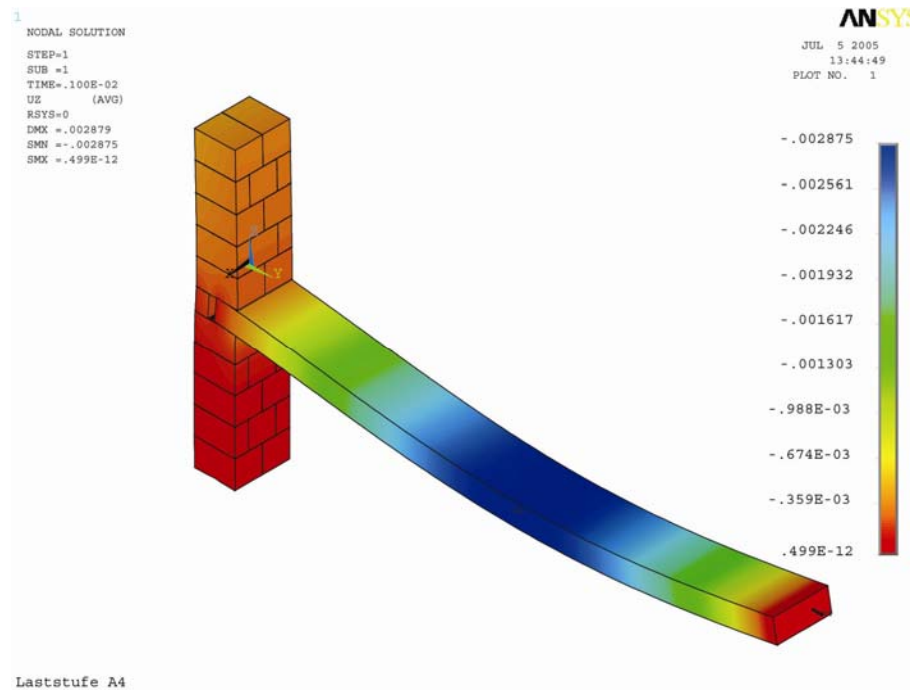


Bild B 3 Verschiebungen in z-Richtung (vertikal) – Laststufe A4

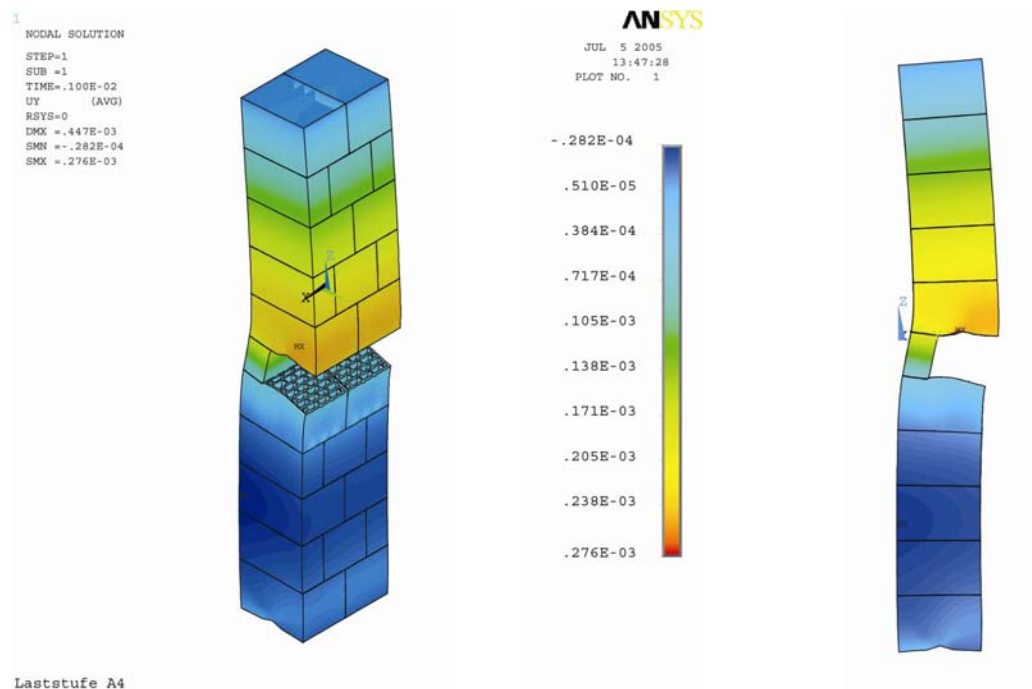


Bild B 4 Verschiebungen in y-Richtung (horizontal) – Laststufe A4

Anhang B

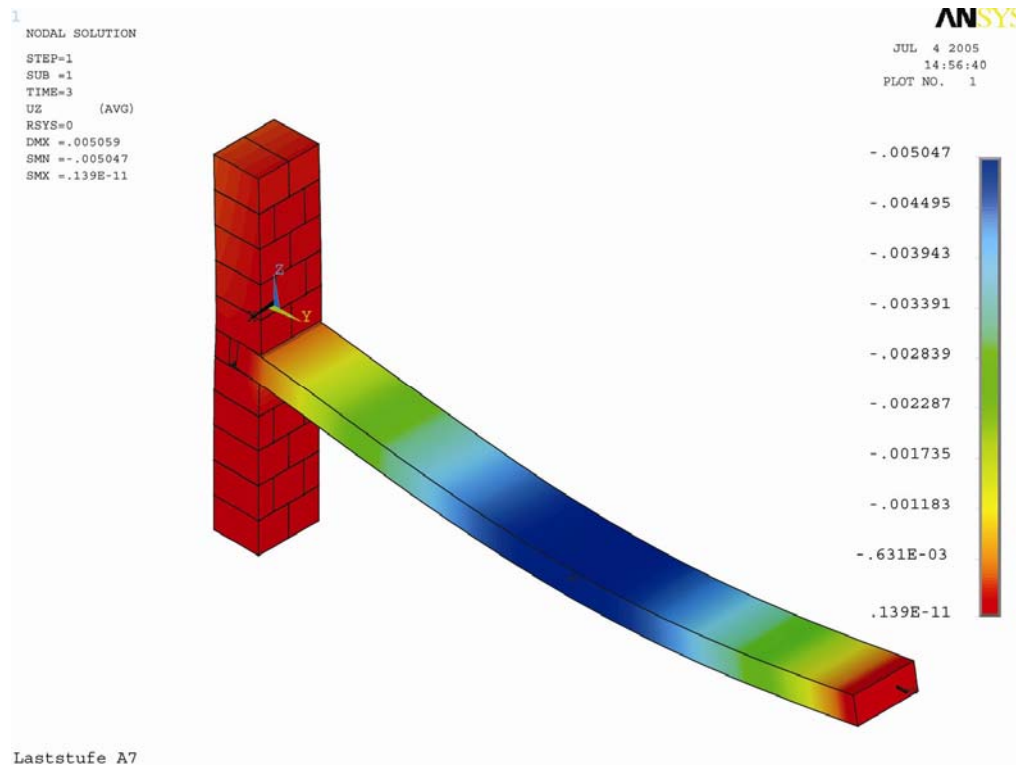


Bild B 5 Verschiebungen in z-Richtung (vertikal) – Laststufe A7

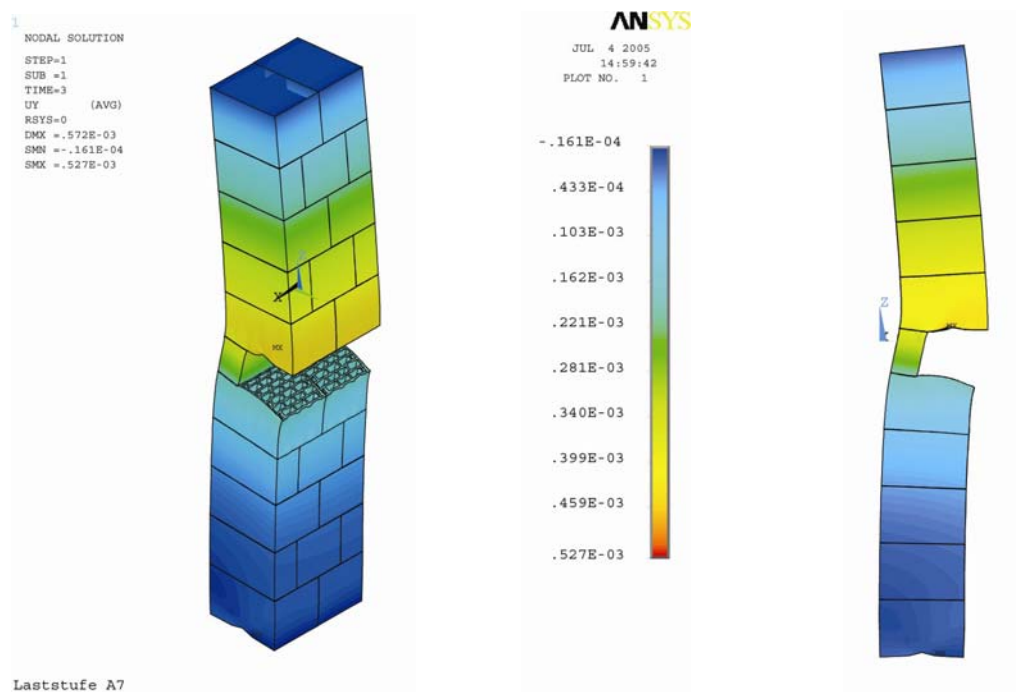


Bild B 6 Verschiebungen in y-Richtung (horizontal) – Laststufe A7

Anhang B

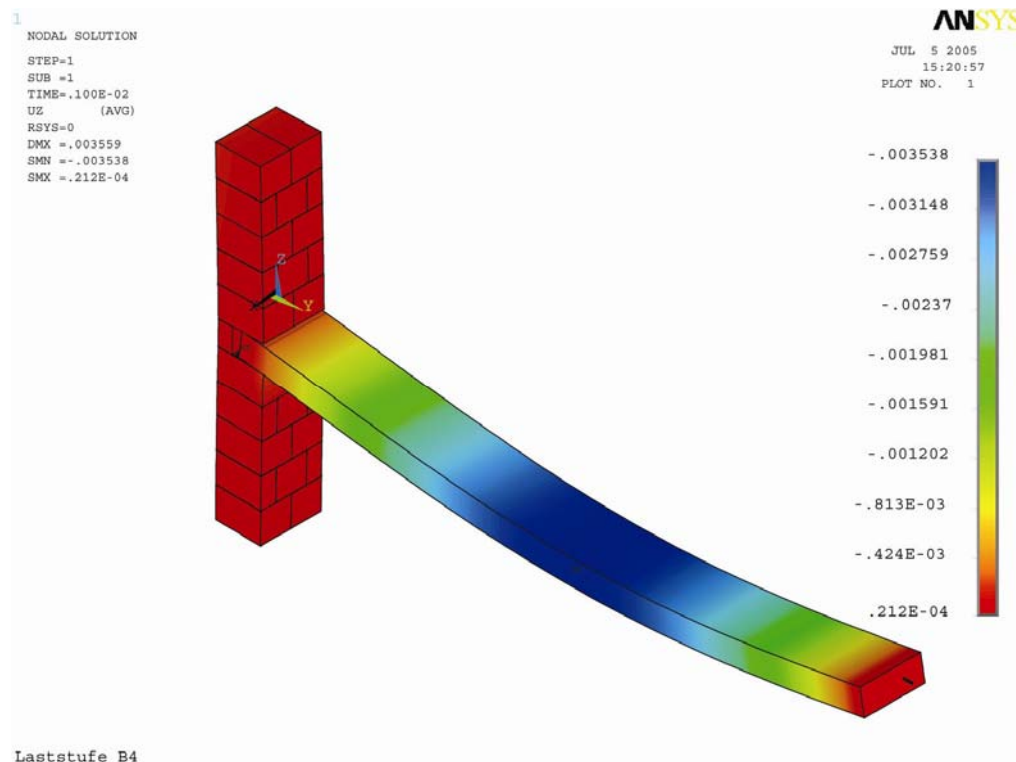


Bild B 7 Verschiebungen in z-Richtung (vertikal) – Laststufe B4

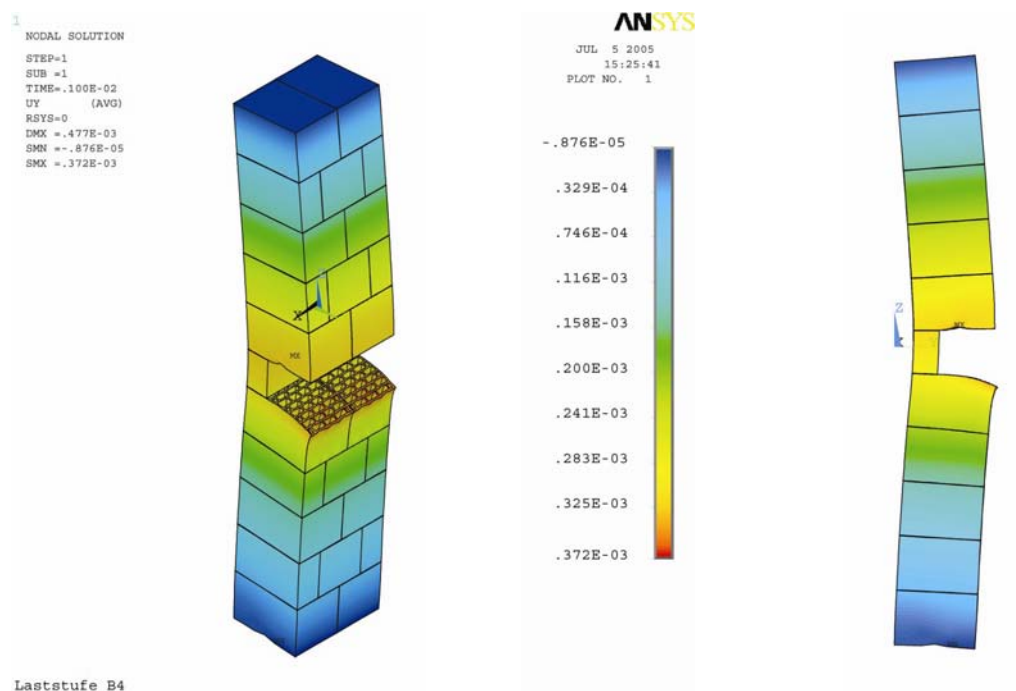


Bild B 8 Verschiebungen in y-Richtung (horizontal) – Laststufe B4

Anhang B

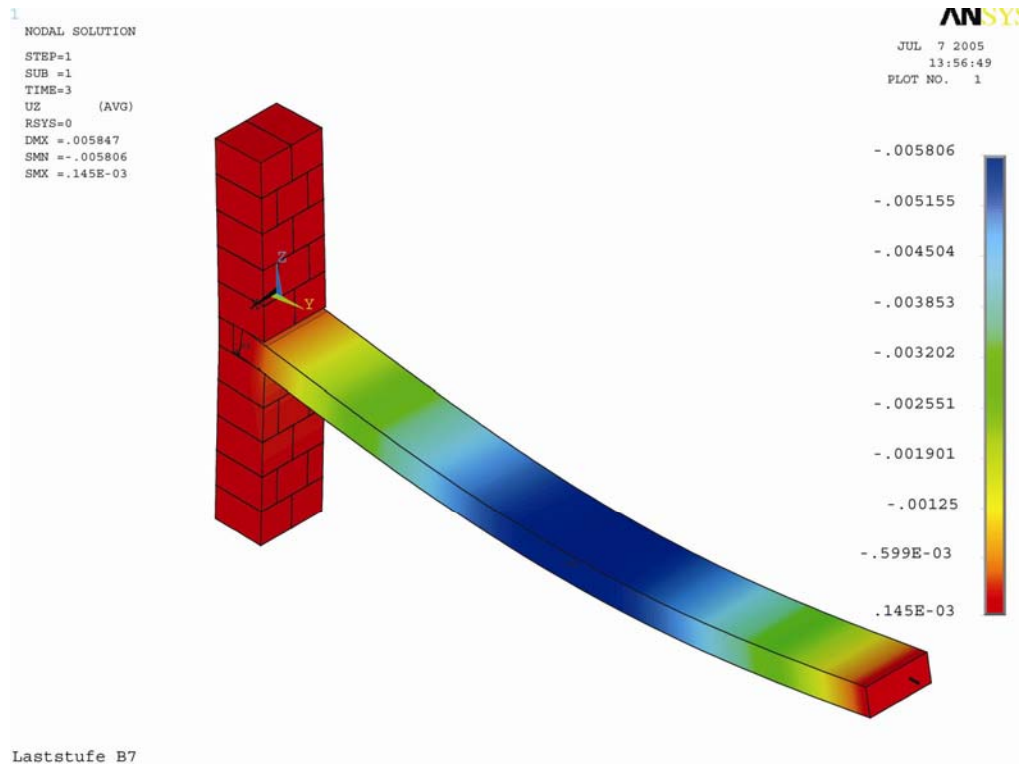


Bild B 9 Verschiebungen in z-Richtung (vertikal) – Laststufe B7

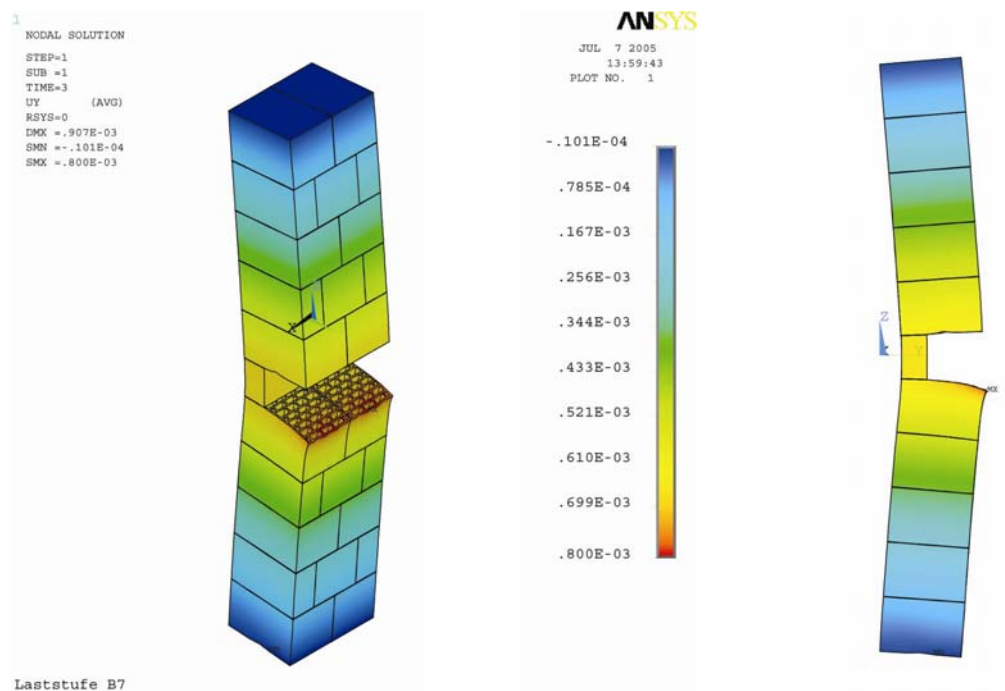


Bild B 10 Verschiebungen in y-Richtung (horizontal) – Laststufe B7

Anhang B

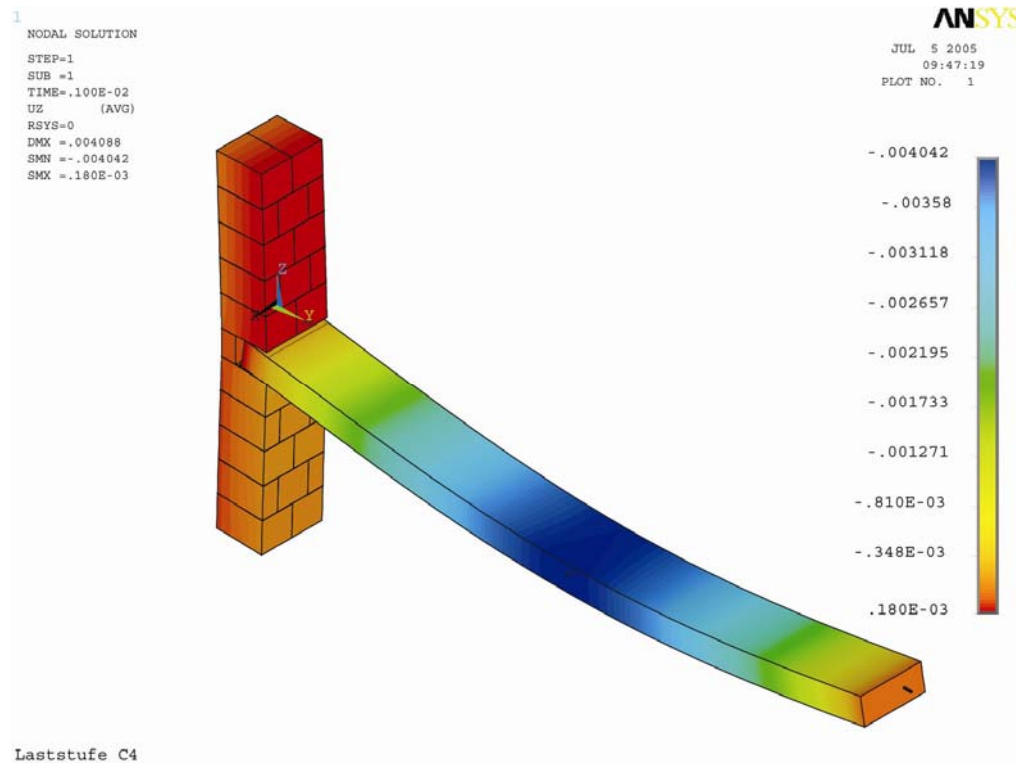


Bild B 11 Verschiebungen in z-Richtung (vertikal) – Laststufe C4

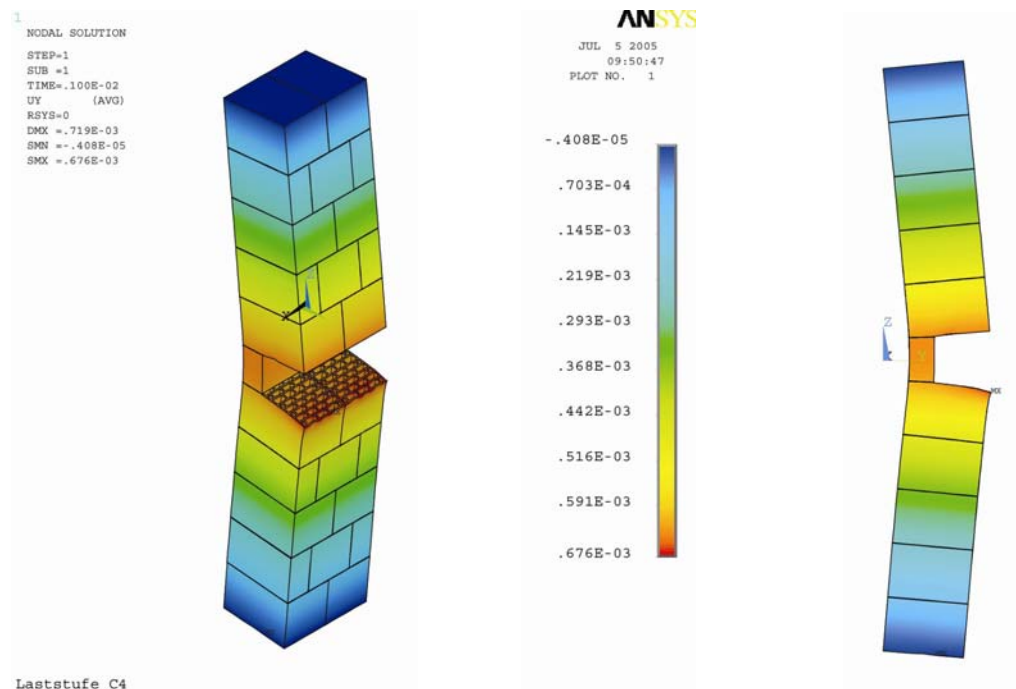


Bild B 12 Verschiebungen in y-Richtung (horizontal) – Laststufe C4

Anhang B

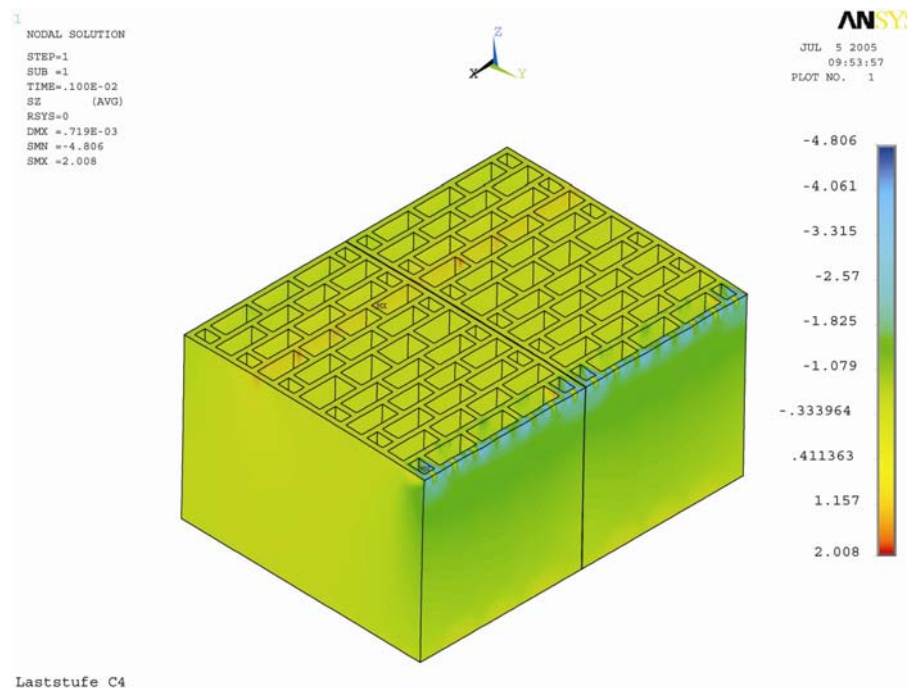


Bild B 13 Vertikalspannung im Stein unter der Deckenplatte – Laststufe C4

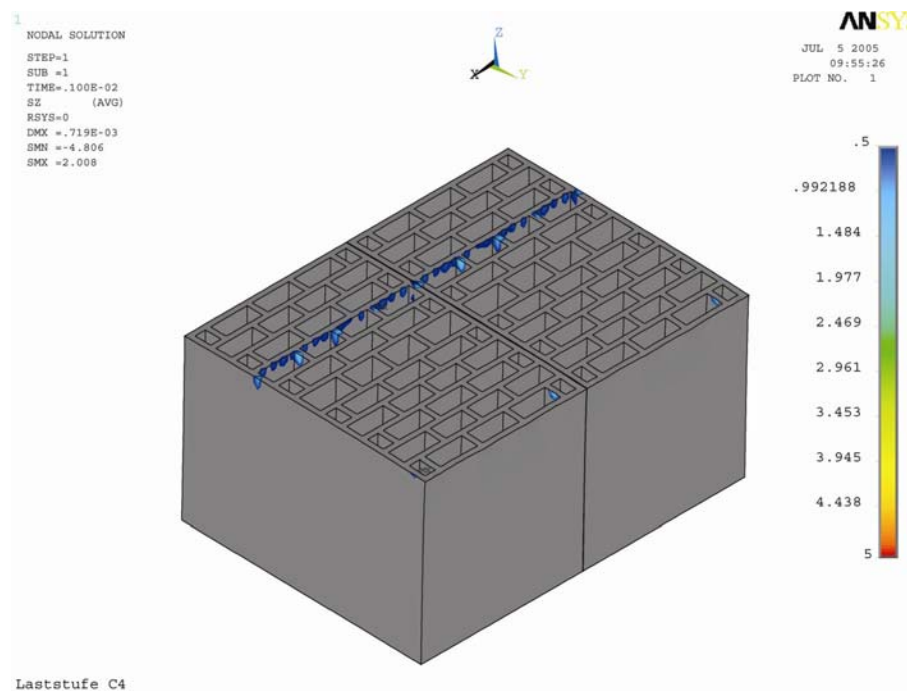


Bild B 14 Vertikalspannung im Stein unter der Deckenplatte mit $\sigma > 0,5\text{N/mm}^2$ – Laststufe C4

Anhang B

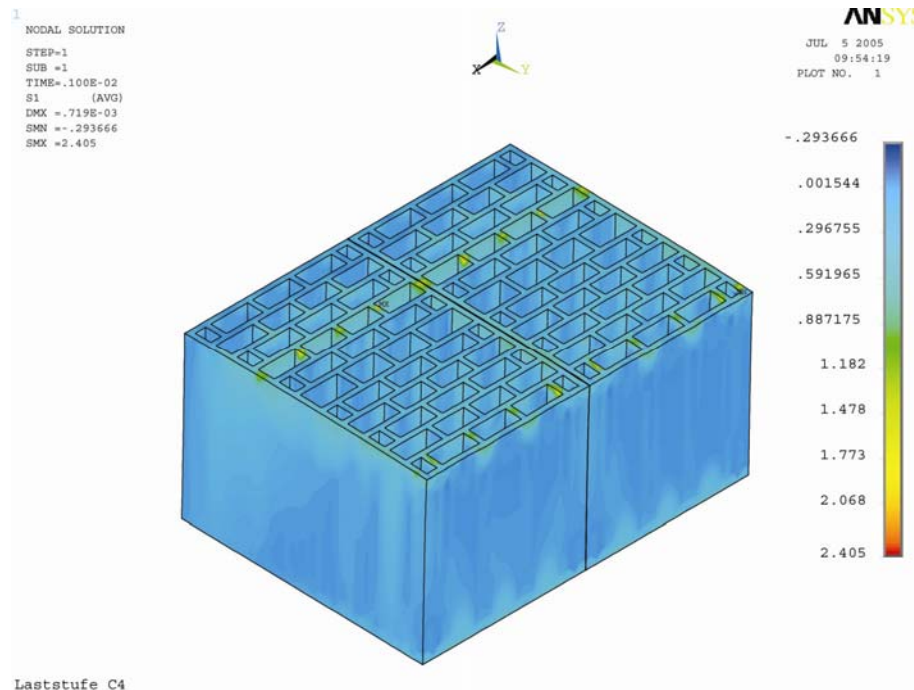


Bild B 15 Hauptzugspannung im Stein unter der Deckenplatte – Laststufe C4

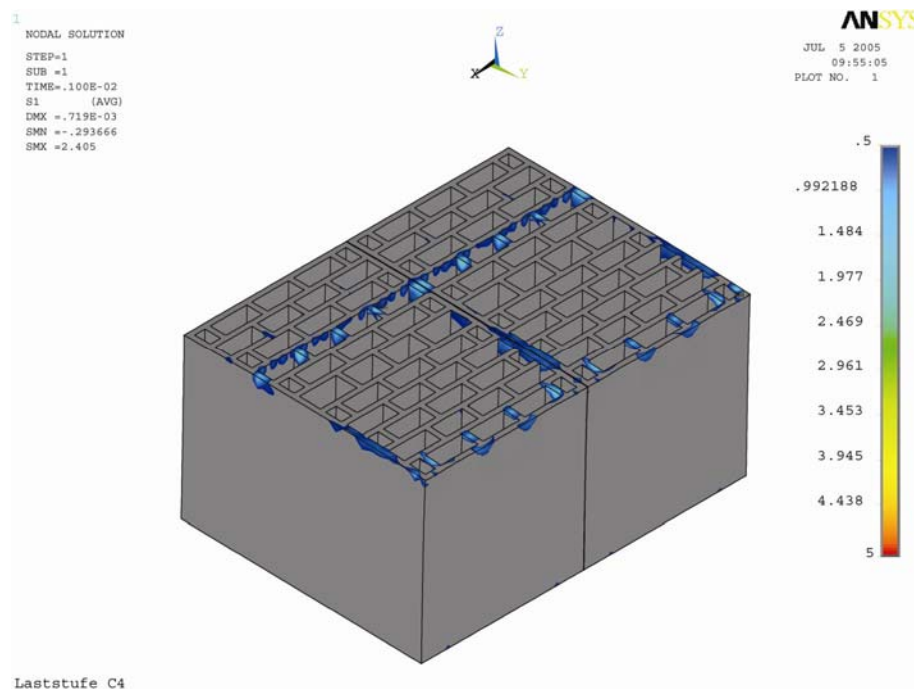


Bild B 16 Hauptzugspannung im Stein unter der Deckenplatte mit $\sigma > 0,5\text{N/mm}^2$ – Laststufe C4

Anhang B

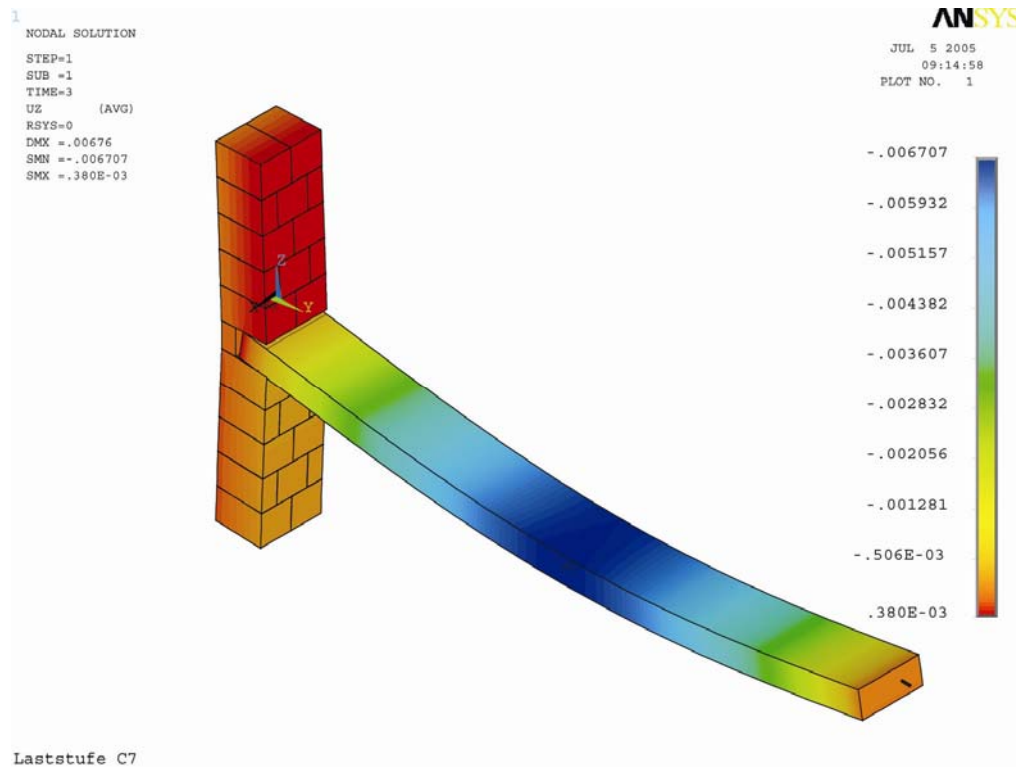


Bild B 17 Verschiebungen in z-Richtung (vertikal) – Laststufe C7

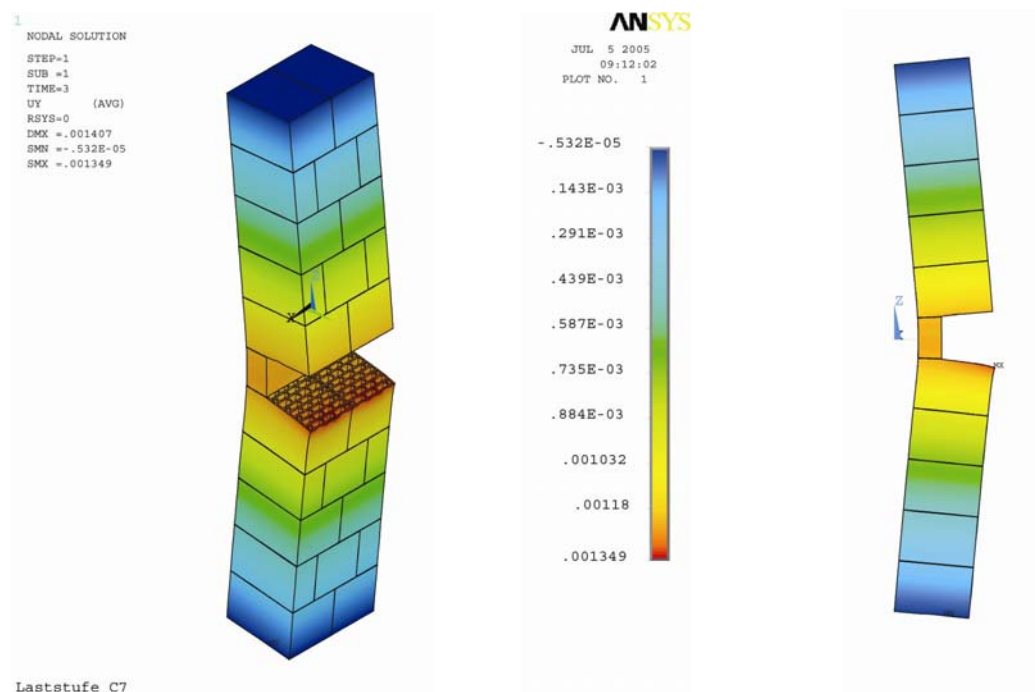


Bild B 18 Verschiebungen in y-Richtung (horizontal) – Laststufe C7

Anhang B

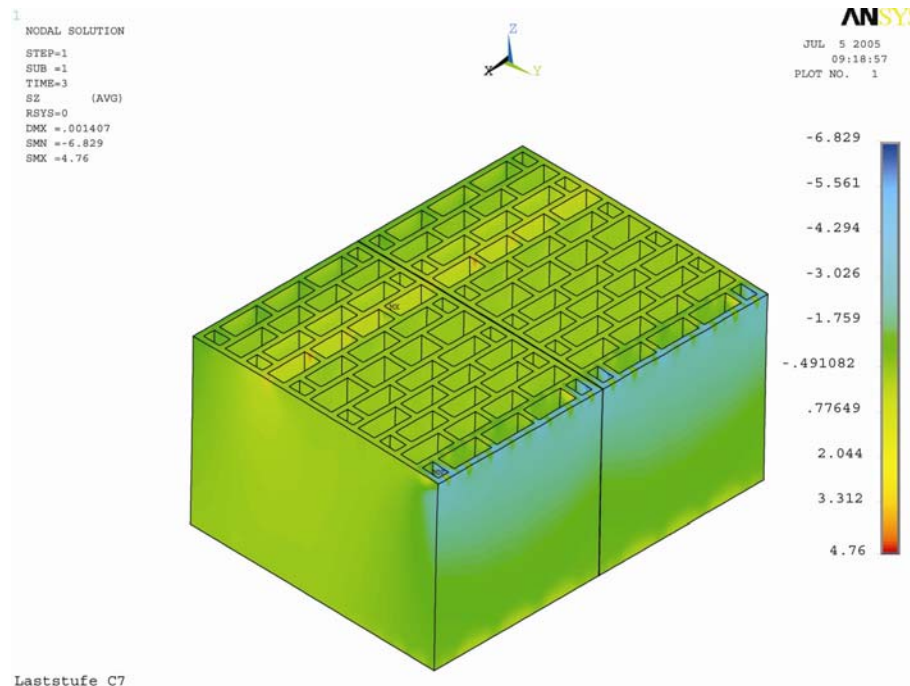


Bild B 19 Vertikalspannung im Stein unter der Deckenplatte – Laststufe C7

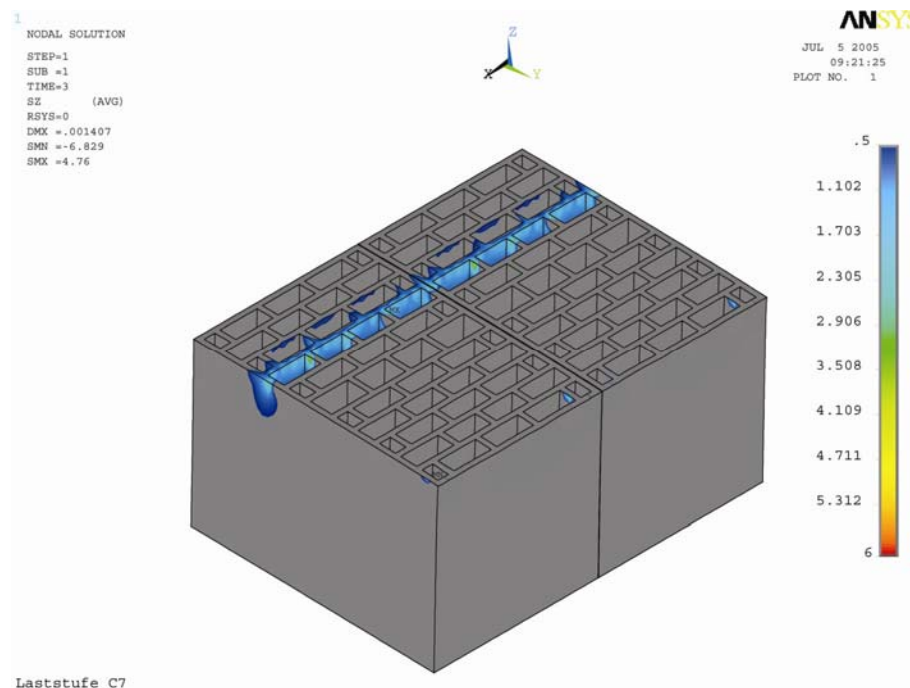


Bild B 20 Vertikalspannung im Stein unter der Deckenplatte mit $\sigma > 0,5\text{N/mm}^2$ – Laststufe C7

Anhang B

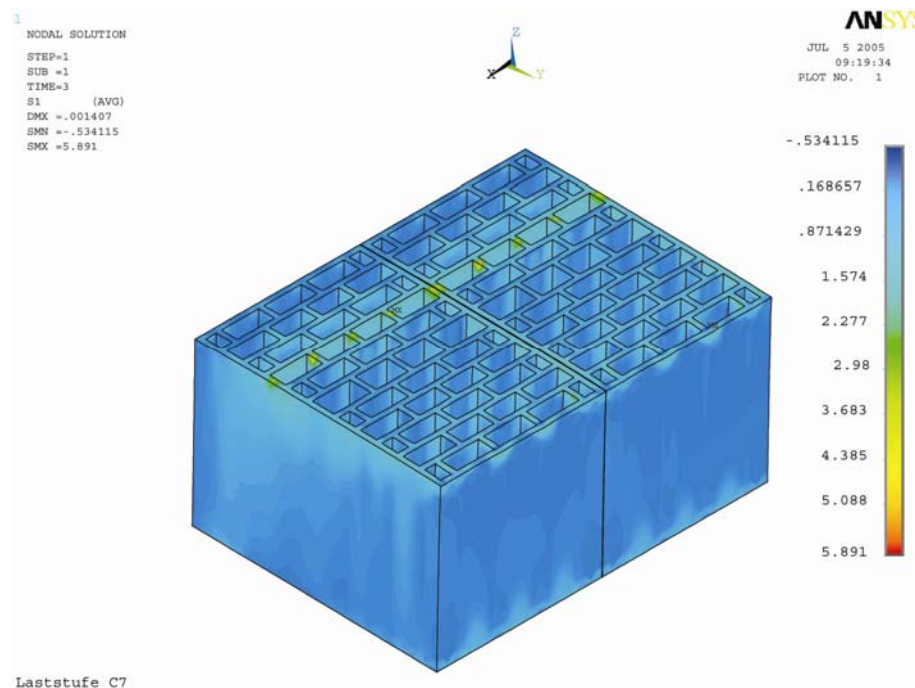


Bild B 21 Hauptzugspannung im Stein unter der Deckenplatte – Laststufe C7

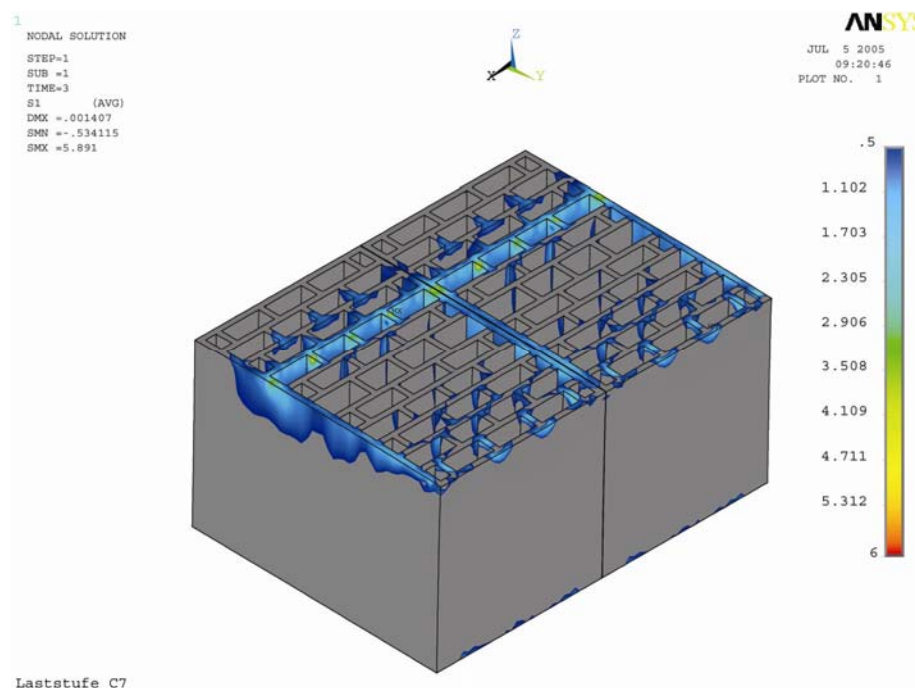


Bild B 22 Hauptzugspannung im Stein unter der Deckenplatte mit $\sigma > 0,5\text{N/mm}^2$ – Laststufe C7

Anhang B

Außenwand-Knoten aus Porenbetonmauerwerk

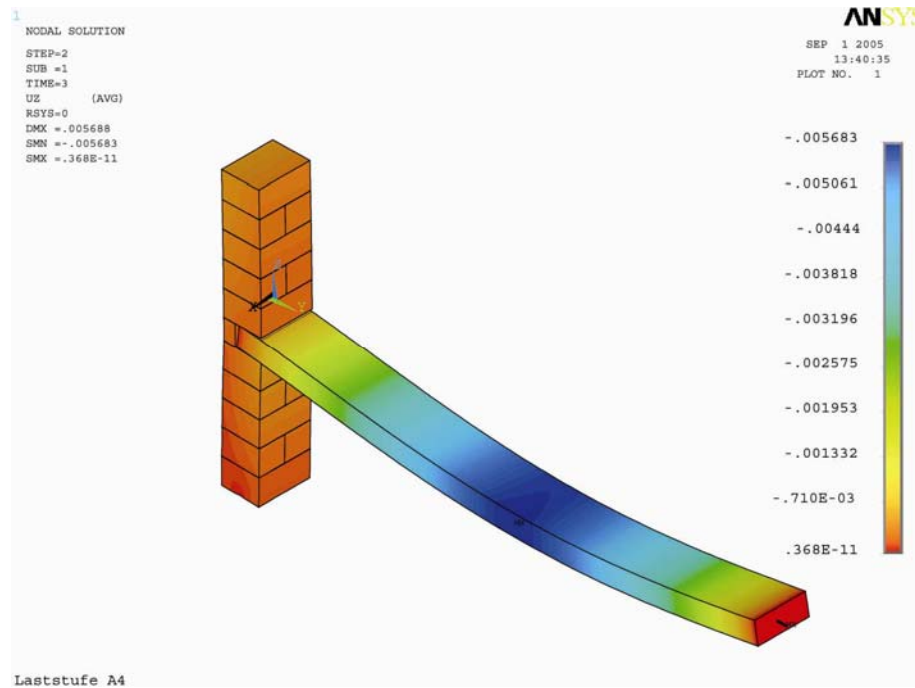


Bild B 23 Verschiebungen in z-Richtung (vertikal) – Laststufe A4

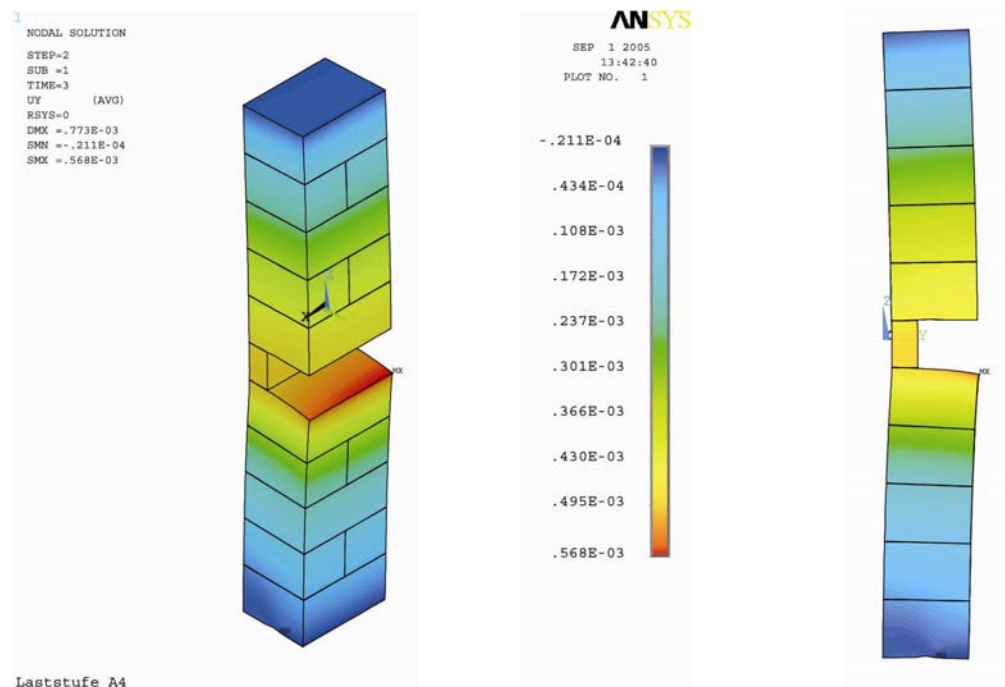


Bild B 24 Verschiebungen in y-Richtung (horizontal) – Laststufe A4

Anhang B

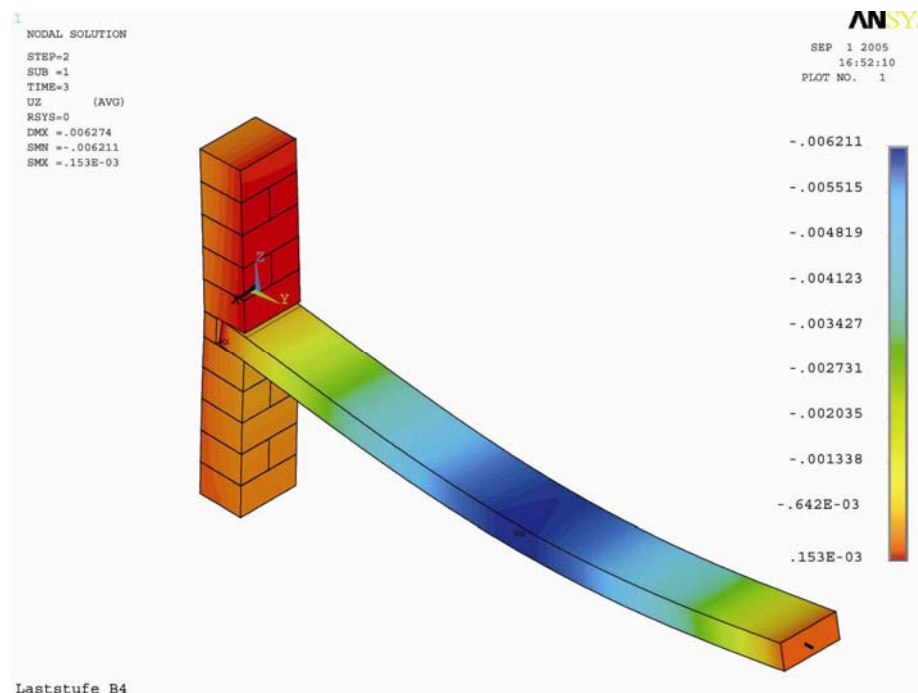


Bild B 25 Verschiebungen in z-Richtung (vertikal) – Laststufe B4

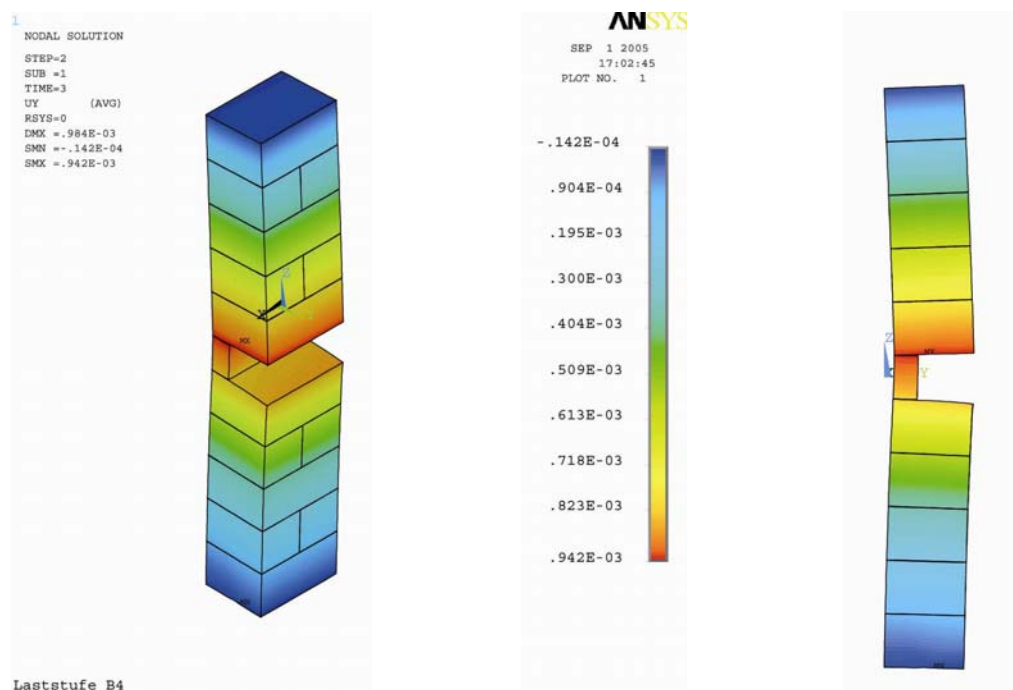


Bild B 26 Verschiebungen in y-Richtung (horizontal) – Laststufe B4

Anhang B

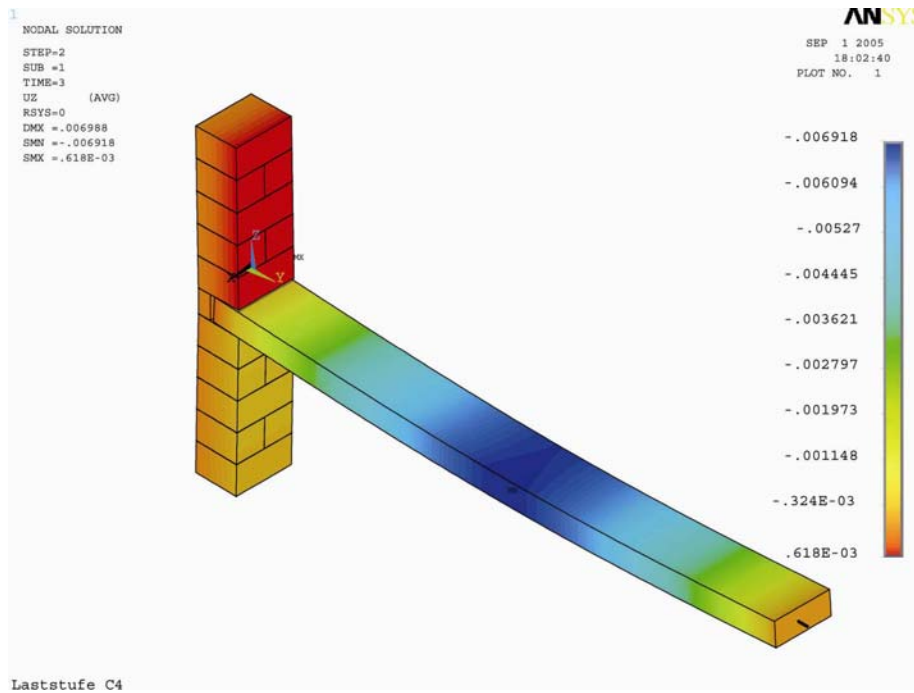


Bild B 27 Verschiebungen in z-Richtung (vertikal) – Laststufe C4

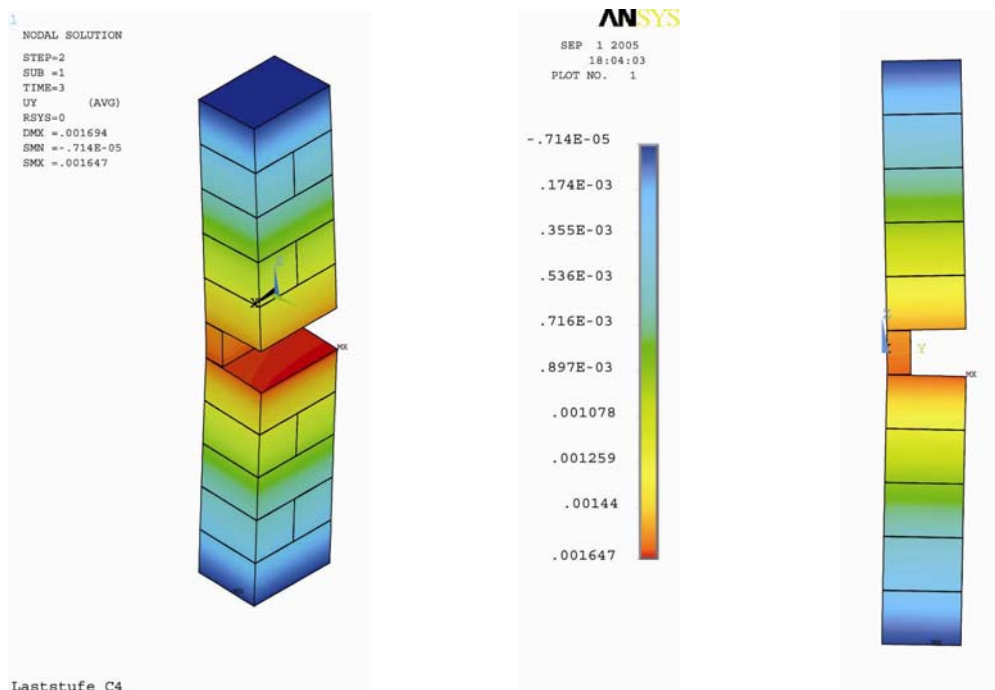


Bild B 28 Verschiebungen in y-Richtung (horizontal) – Laststufe C4

Anhang B

Der Einfluss des Vormauersteins

- Vormauerstein mit einseitiger Trennlage**

Auflast $N_0=10\text{kN/m}$ + Deckeneigenlast + $p=4,0\text{kN/m}^2$

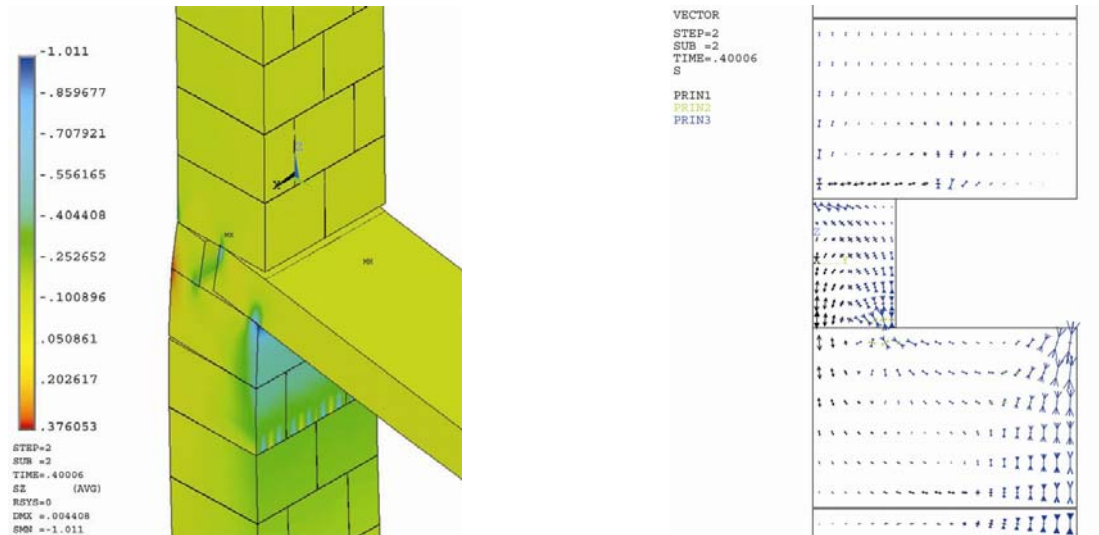


Bild B 29 Vertikalspannungen (links) und Hauptspannungsvektoren im Knotenbereich ($t=0.4$)

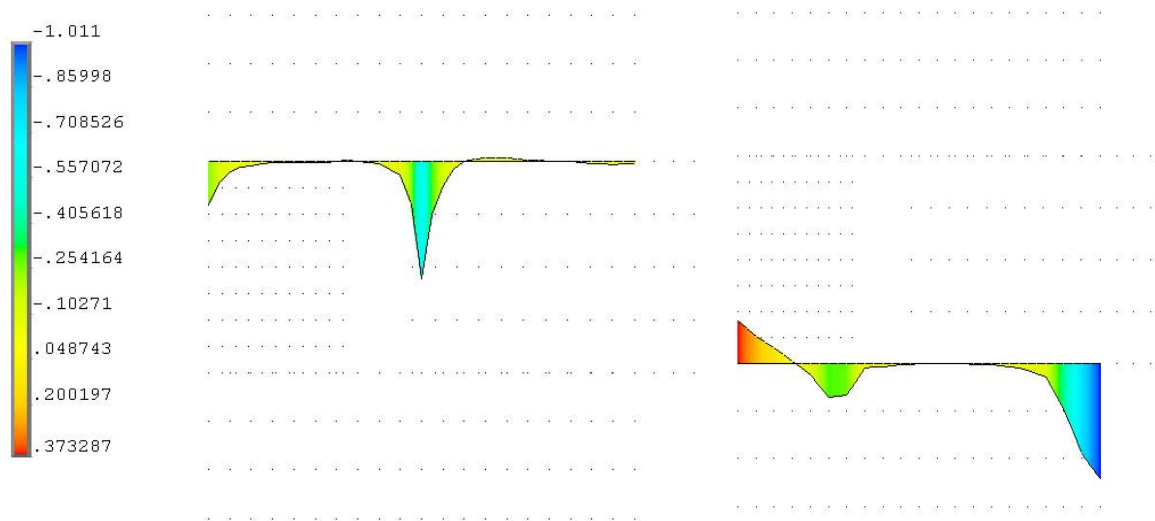


Bild B 30 Vertikalspannungen bei $t=0.4$ am Deckenaufleger (links: oberhalb; rechts: unterhalb)

Anhang B

- **Vormauerstein mit einseitiger Trennlage**

Auflast $N_0=10\text{kN/m}$ + Deckeneigenlast + $p=10,0\text{kN/m}^2$

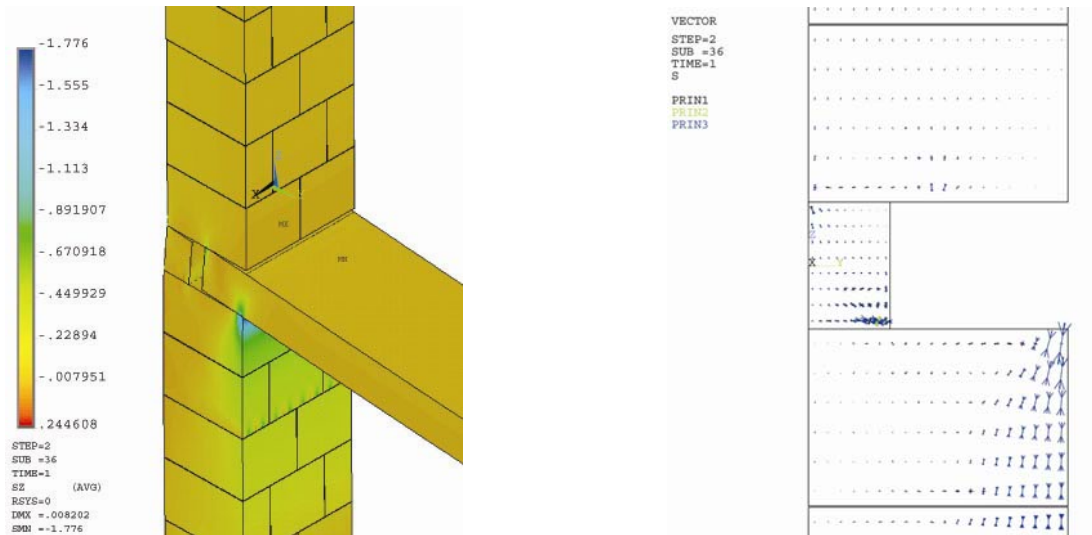


Bild B 31 Vertikalspannungen (links) und Hauptspannungsvektoren im Knotenbereich ($t=1.0$)

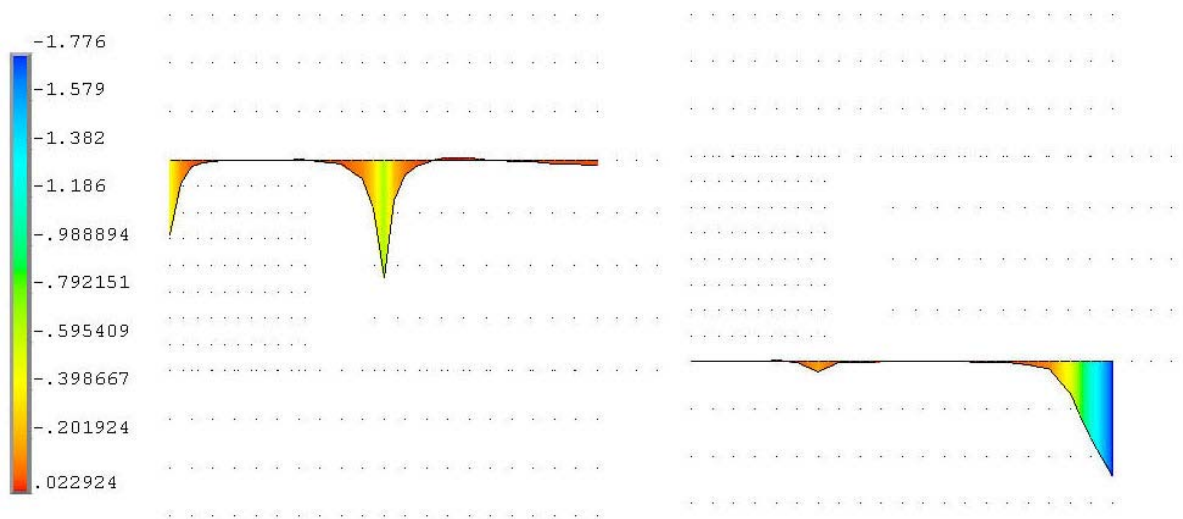


Bild B 32 Vertikalspannungen bei $t=1.0$ am Deckenaufleger (links: oberhalb; rechts: unterhalb)

Anhang B

- **Vormauerstein mit einseitiger Trennlage**

Auflast $N_0=50\text{kN/m}$ + Deckeneigenlast

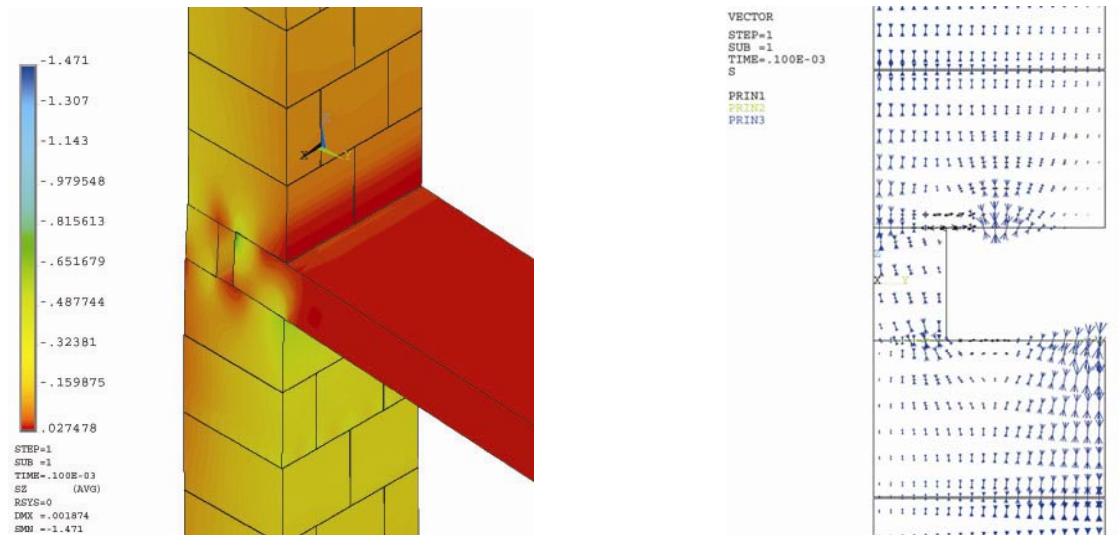


Bild B 33 Vertikalspannungen(links) und Hauptspannungsvektoren im Knotenbereich ($t=0.0$)

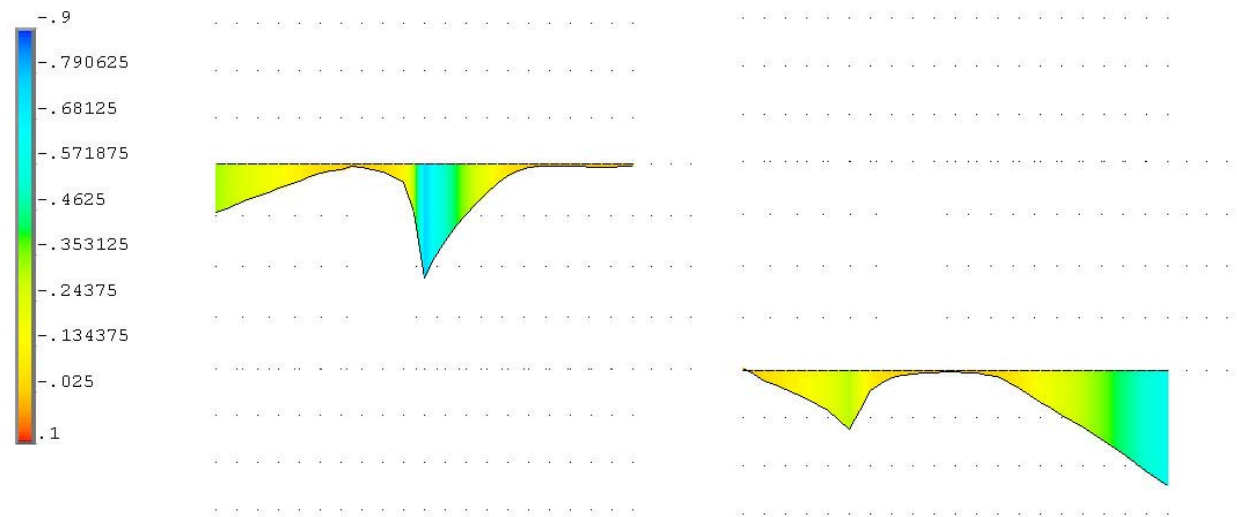


Bild B 34 Vertikalspannungen bei $t=0.0$ am Deckenaufleger (links: oberhalb; rechts: unterhalb)

Anhang B

- Vormauerstein mit einseitiger Trennlage**

Auflast $N_0=50\text{kN/m}$ + Deckeneigenlast + $p=4,0\text{kN/m}^2$



Bild B 35 Vertikalspannungen(links) und Hauptspannungsvektoren im Knotenbereich ($t=4.0$)

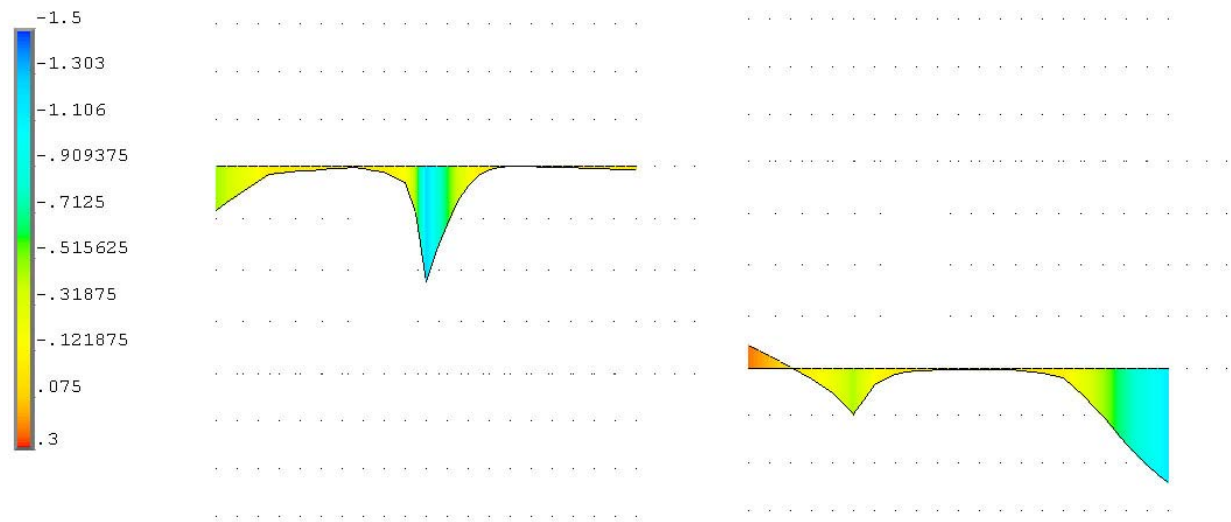


Bild B 36 Vertikalspannungen bei $t=4.0$ am Deckenaufleger (links: oberhalb; rechts: unterhalb)

Anhang B

- Vormauerstein mit einseitiger Trennlage**

Auflast $N_0=50\text{kN/m}$ + Deckeneigenlast + $p=10,0\text{kN/m}^2$

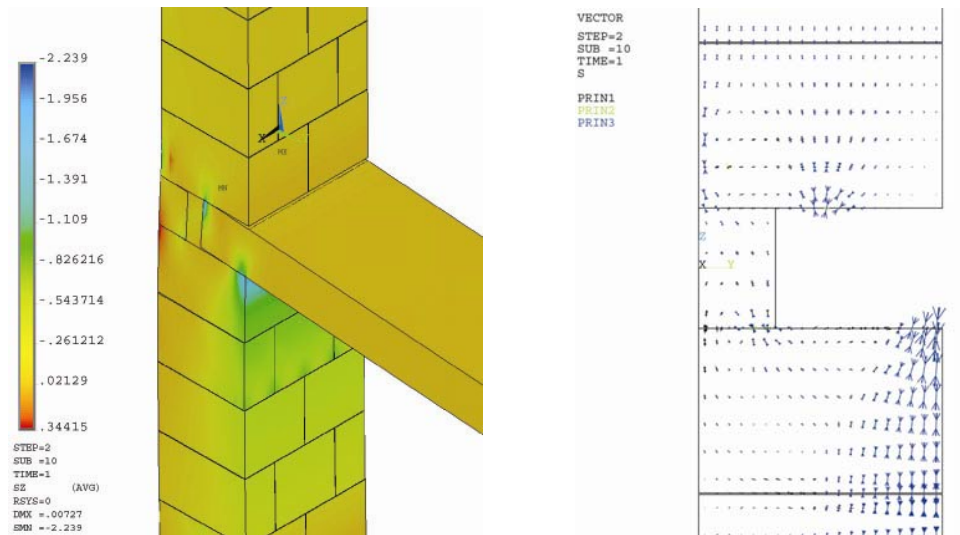


Bild B 37 Vertikalspannungen(links) und Hauptspannungsvektoren im Knotenbereich ($t=1.0$)

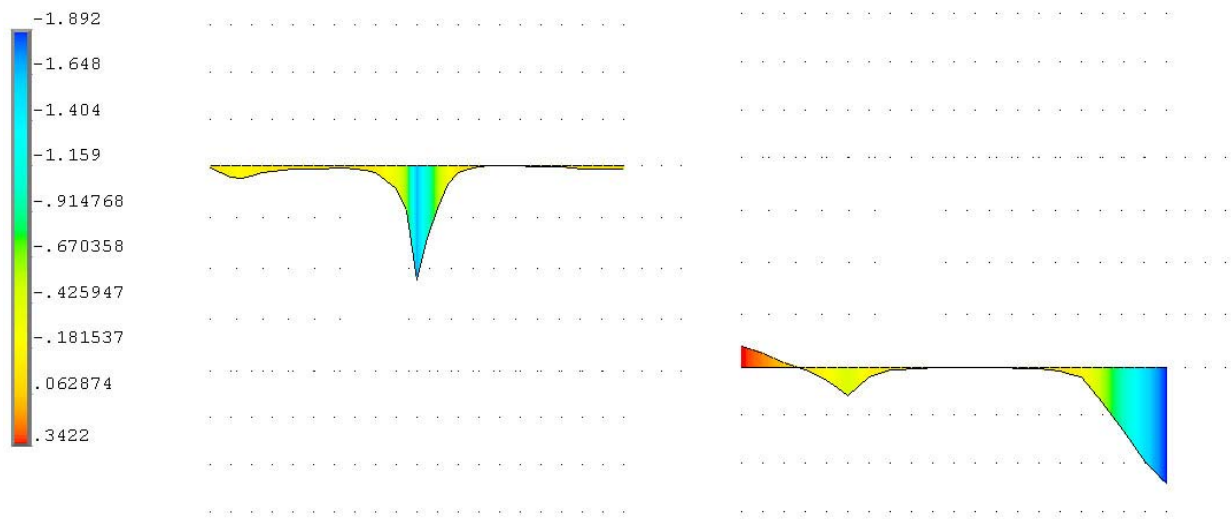


Bild B 38 Vertikalspannungen bei $t=1.0$ am Deckenaufleger (links: oberhalb; rechts: unterhalb)

Anhang B

- **Vormauerstein mit einseitiger Trennlage**

Auflast $N_0=100\text{kN/m}$ + Deckeneigenlast

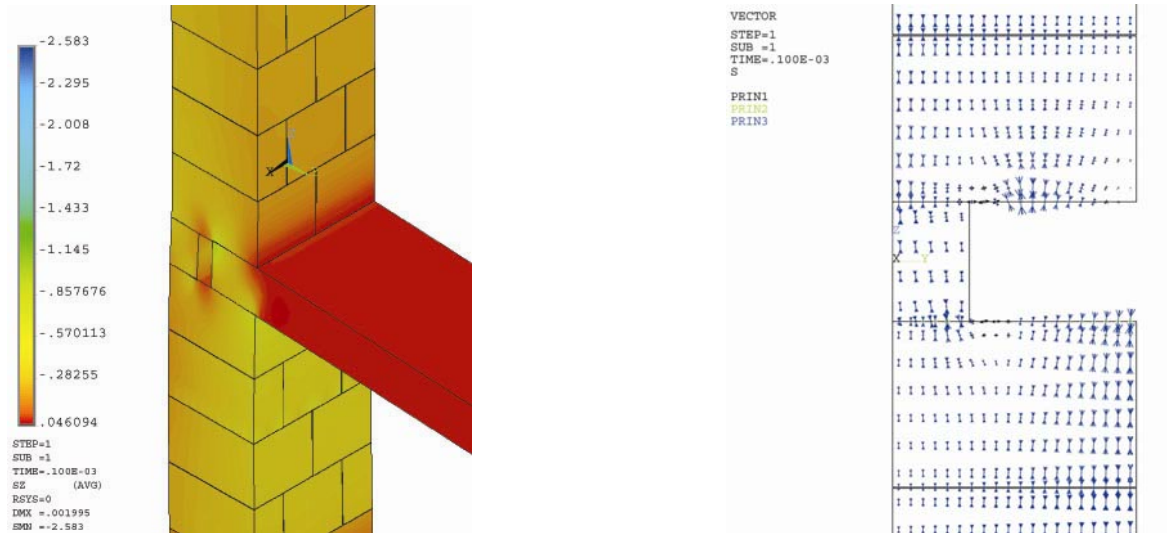


Bild B 39 Vertikalspannungen(links) und Hauptspannungsvektoren im Knotenbereich ($t=0.0$)

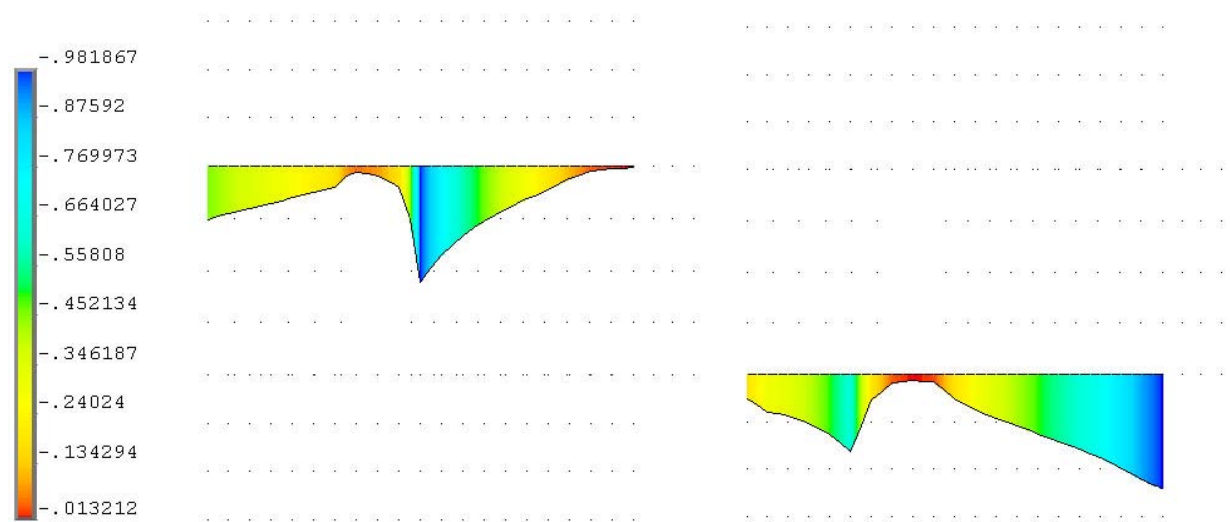


Bild B 40 Vertikalspannungen bei $t=0.0$ am Deckenaufleger (links: oberhalb; rechts: unterhalb)

Anhang B

- Vormauerstein mit einseitiger Trennlage**

Auflast $N_0 = 100 \text{ kN/m}$ + Deckeneigenlast + $p = 4,0 \text{ kN/m}^2$

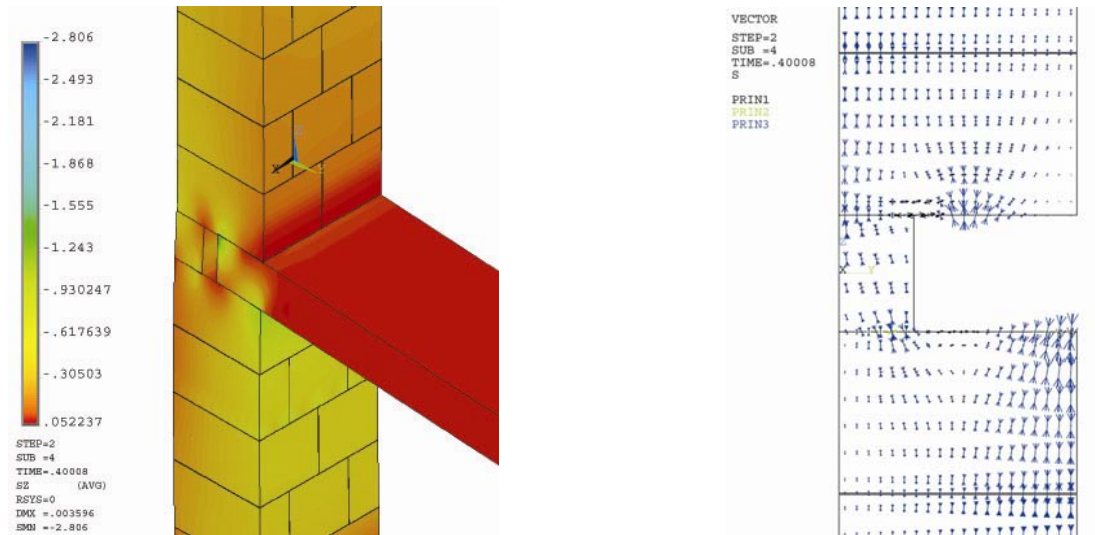


Bild B 41 Vertikalspannungen(links) und Hauptspannungsvektoren im Knotenbereich ($t=4.0$)

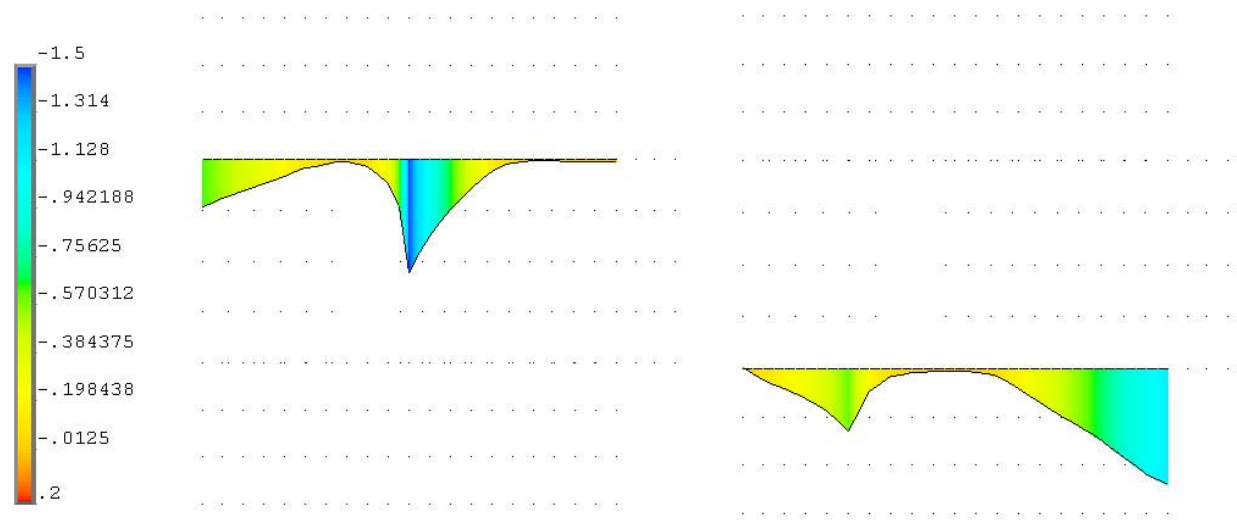


Bild B 42 Vertikalspannungen bei $t=4.0$ am Deckenaufleger (links: oberhalb; rechts: unterhalb)

Anhang B

- Vormauerstein mit einseitiger Trennlage**

Auflast $N_0=100\text{kN/m}$ + Deckeneigenlast + $p=10,0\text{kN/m}^2$

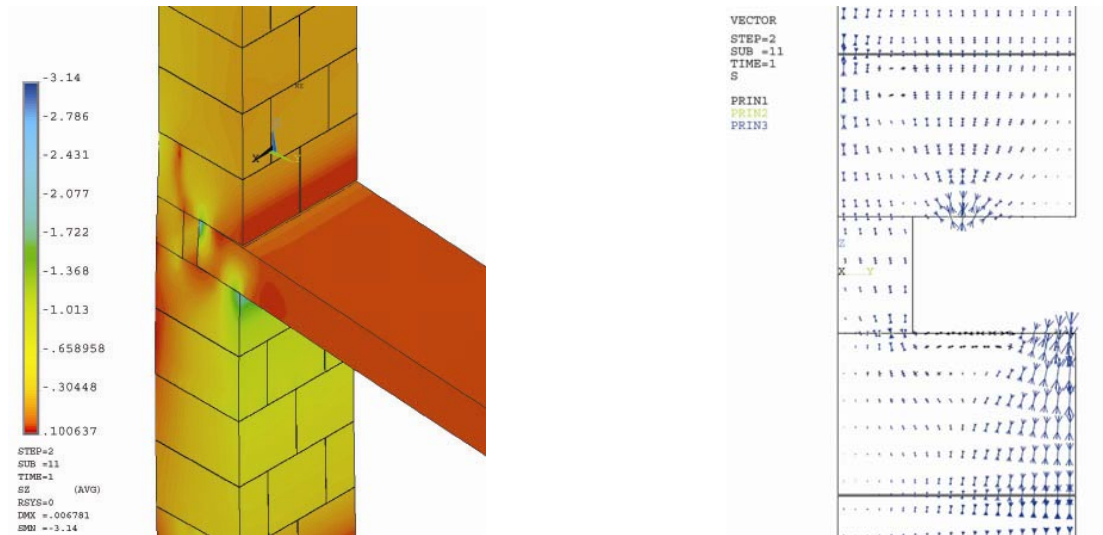


Bild B 43 Vertikalspannungen(links) und Hauptspannungsvektoren im Knotenbereich ($t=1.0$)

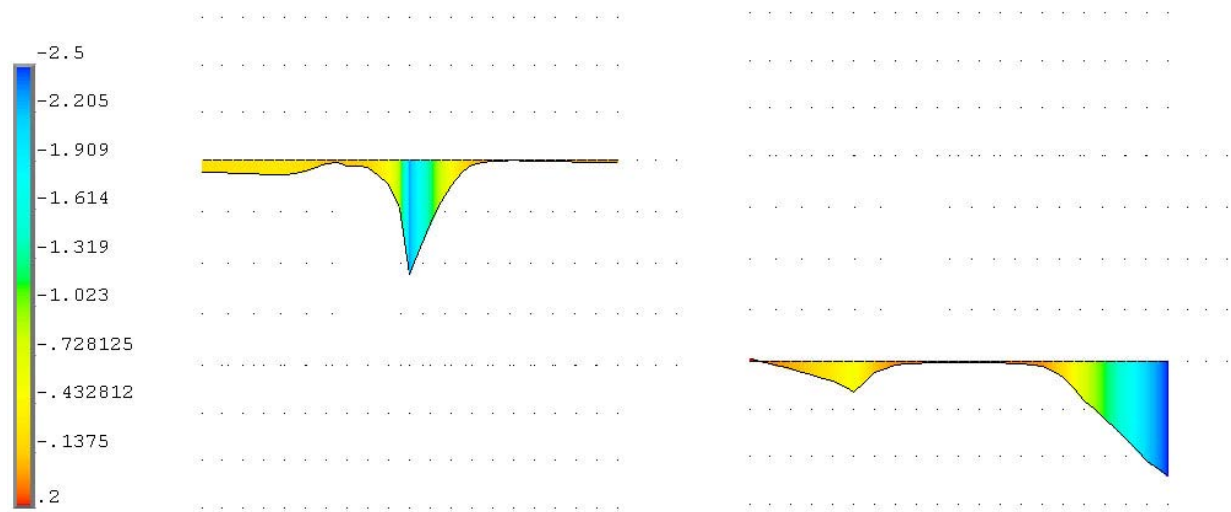


Bild B 44 Vertikalspannungen bei $t=1.0$ am Deckenaufleger (links: oberhalb; rechts: unterhalb)

Anhang B

- **Vormauerstein ohne Trennlage**

Auflast $N_0 = 10 \text{ kN/m}$ + Deckeneigenlast + $p = 4,0 \text{ kN/m}^2$

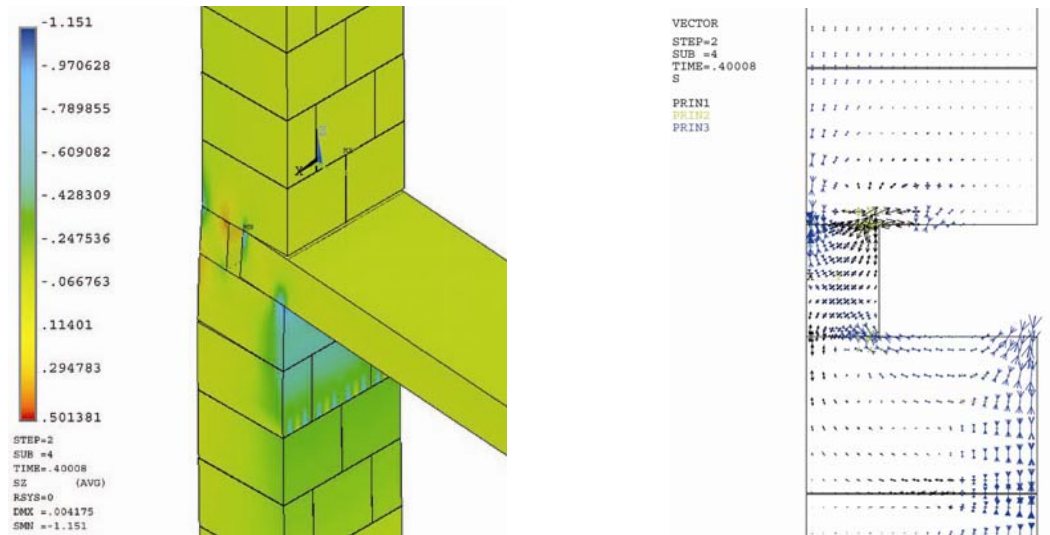


Bild B 45 Vertikalspannungen (links) und Hauptspannungsvektoren im Knotenbereich ($t=0.4$)

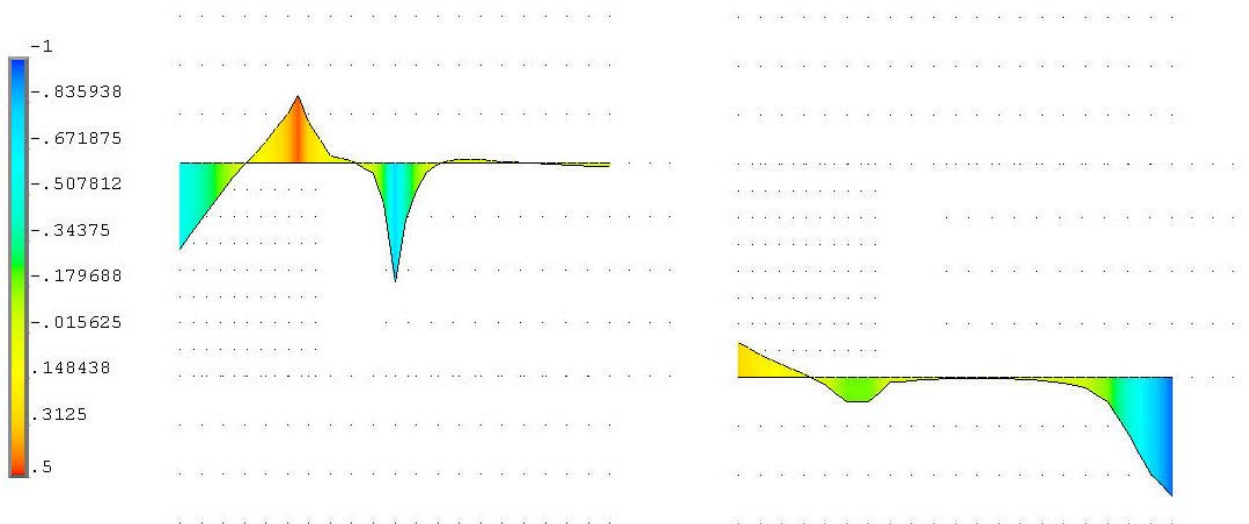


Bild B 46 Vertikalspannungen bei $t=0.4$ am Deckenaufleger (links: oberhalb; rechts: unterhalb)

Anhang B

- **Vormauerstein ohne Trennlage**

Auflast $N_0=10\text{kN/m}$ + Deckeneigenlast + $p=10,0\text{kN/m}^2$

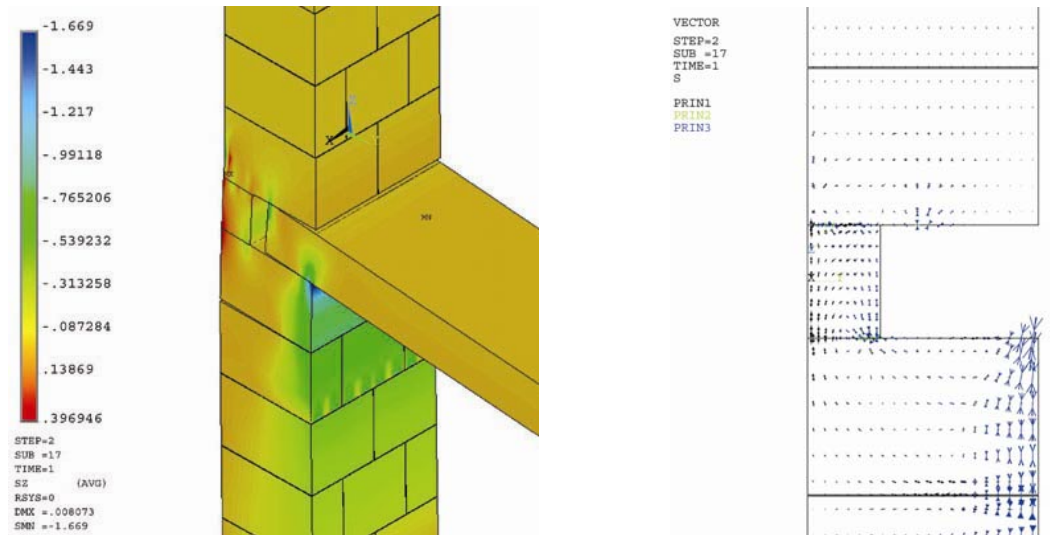


Bild B 47 Vertikalspannungen (links) und Hauptspannungsvektoren im Knotenbereich ($t=1.0$)

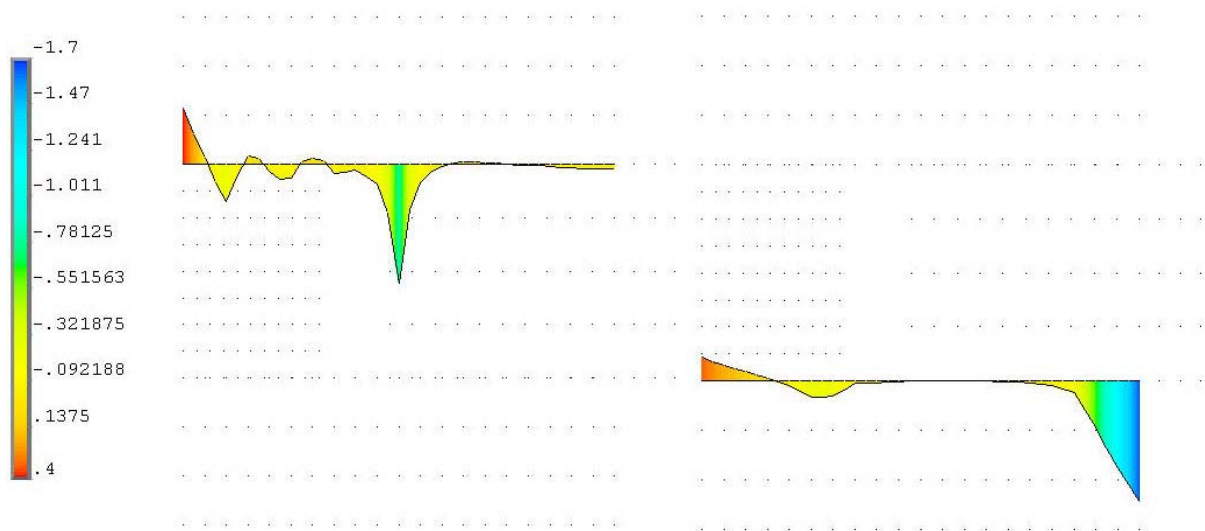


Bild B 48 Vertikalspannungen bei $t=1.0$ am Deckenaufleger (links: oberhalb; rechts: unterhalb)

Anhang B

- **Vormauerstein ohne Trennlage**

Auflast $N_0=50\text{kN/m}$ + Deckeneigenlast

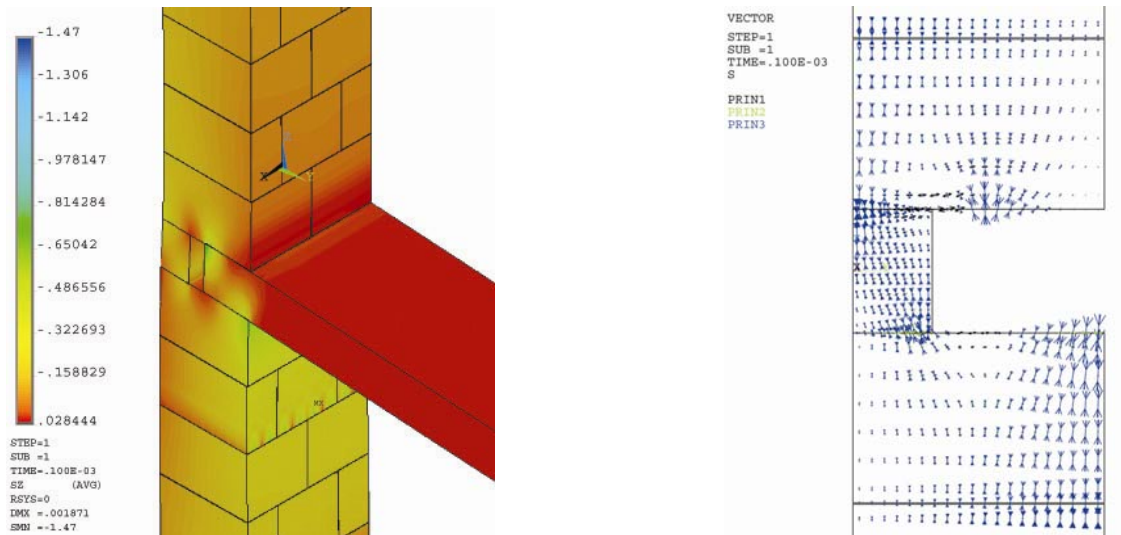


Bild B 49 Vertikalspannungen(links) und Hauptspannungsvektoren im Knotenbereich ($t=0.0$)

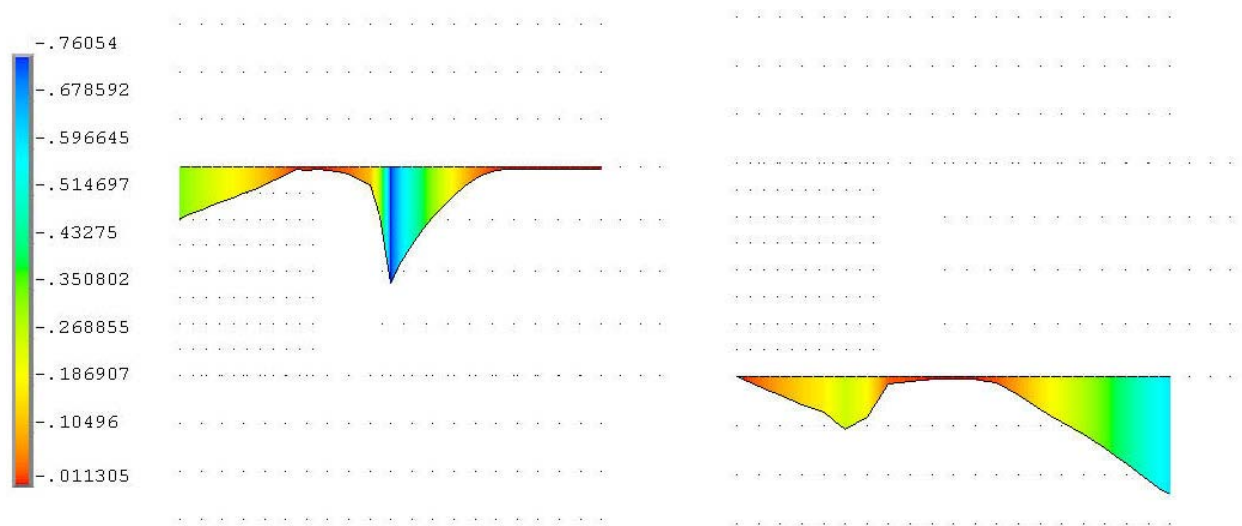


Bild B 50 Vertikalspannungen bei $t=0.0$ am Deckenaufleger (links: oberhalb; rechts: unterhalb)

Anhang B

- Vormauerstein ohne Trennlage**

Auflast $N_0=50\text{kN/m}$ + Deckeneigenlast + $p=4,0\text{kN/m}^2$

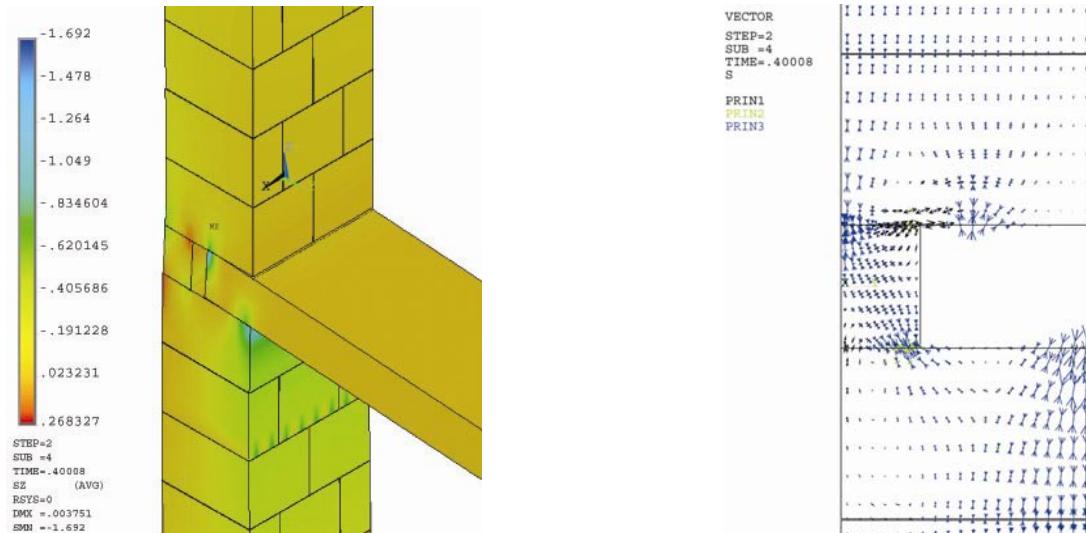


Bild B 51 Vertikalspannungen(links) und Hauptspannungsvektoren im Knotenbereich ($t=0.4$)

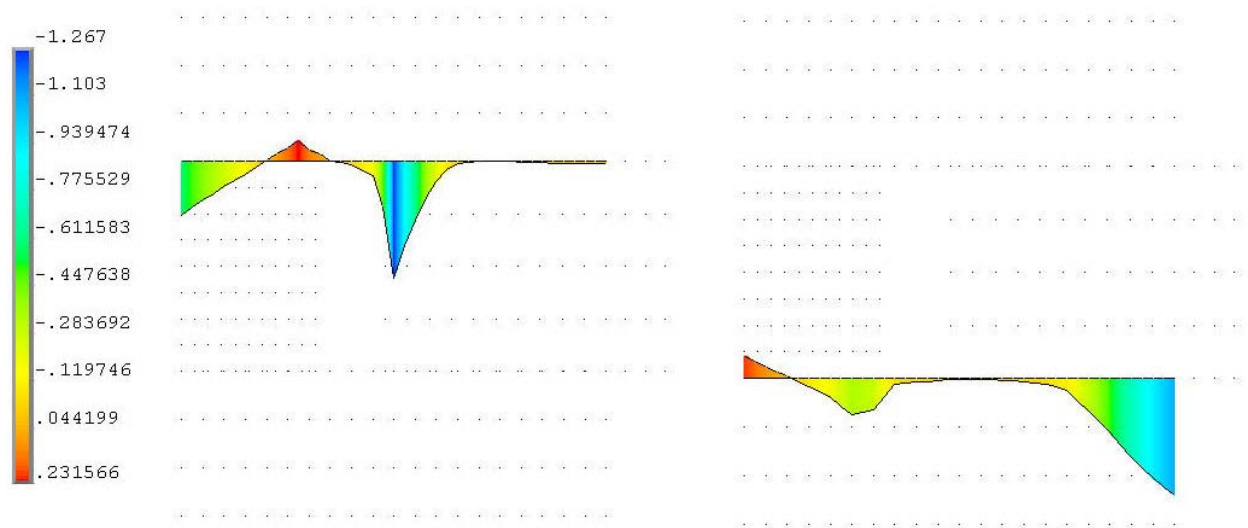


Bild B 52 Vertikalspannungen bei $t=0.4$ am Deckenaufleger (links: oberhalb; rechts: unterhalb)

Anhang B

- Vormauerstein ohne Trennlage**

Auflast $N_0=50\text{kN/m}$ + Deckeneigenlast + $p=10,0\text{kN/m}^2$

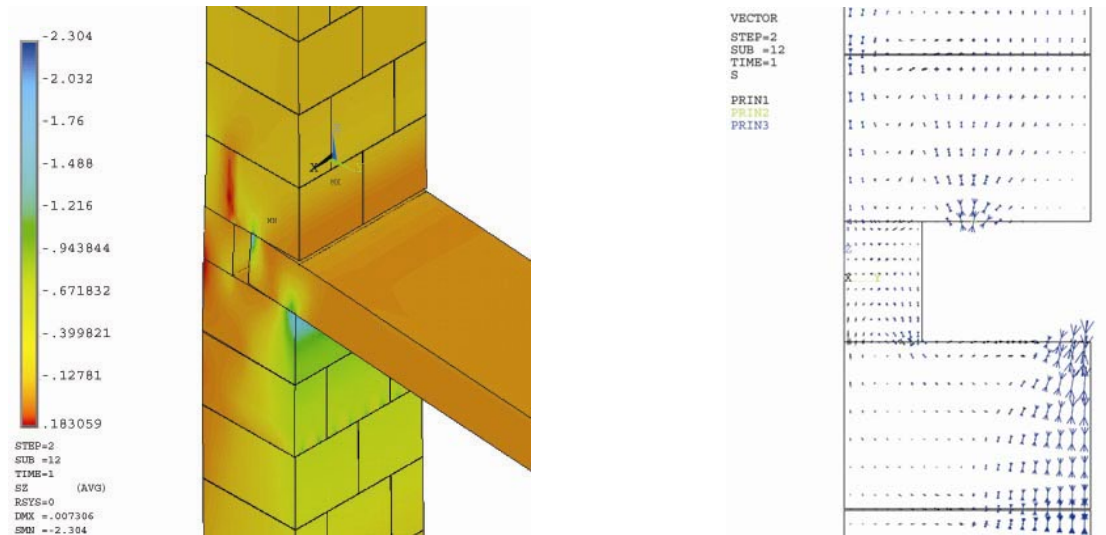


Bild B 53 Vertikalspannungen(links) und Hauptspannungsvektoren im Knotenbereich ($t=1.0$)

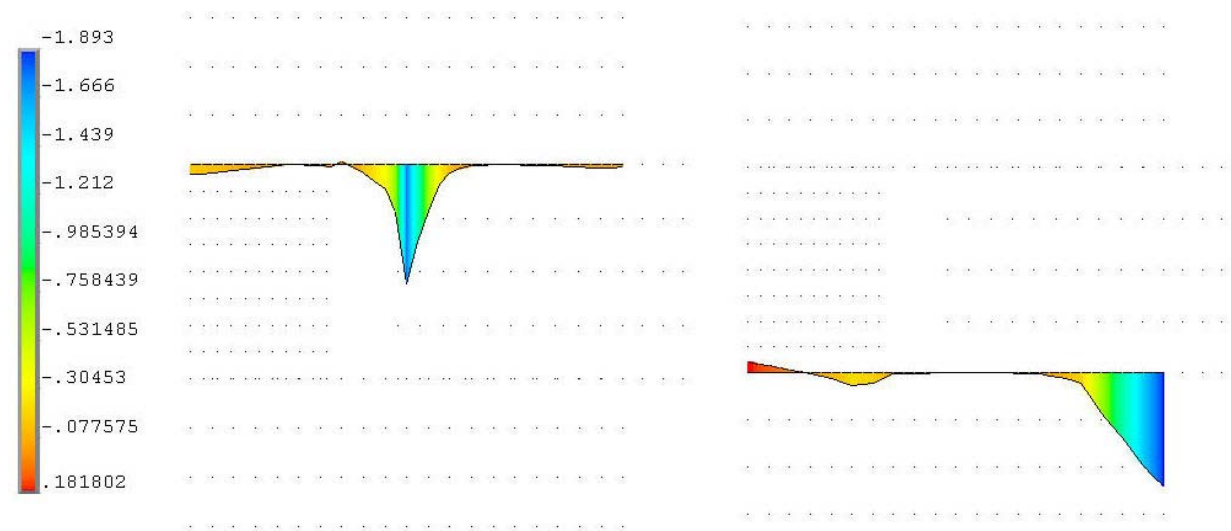


Bild B 54 Vertikalspannungen bei $t=1.0$ am Deckenaufleger (links: oberhalb; rechts: unterhalb)

Anhang B

- **Vormauerstein ohne Trennlage**

Auflast $N_0 = 100 \text{ kN/m} + \text{Deckeneigenlast}$

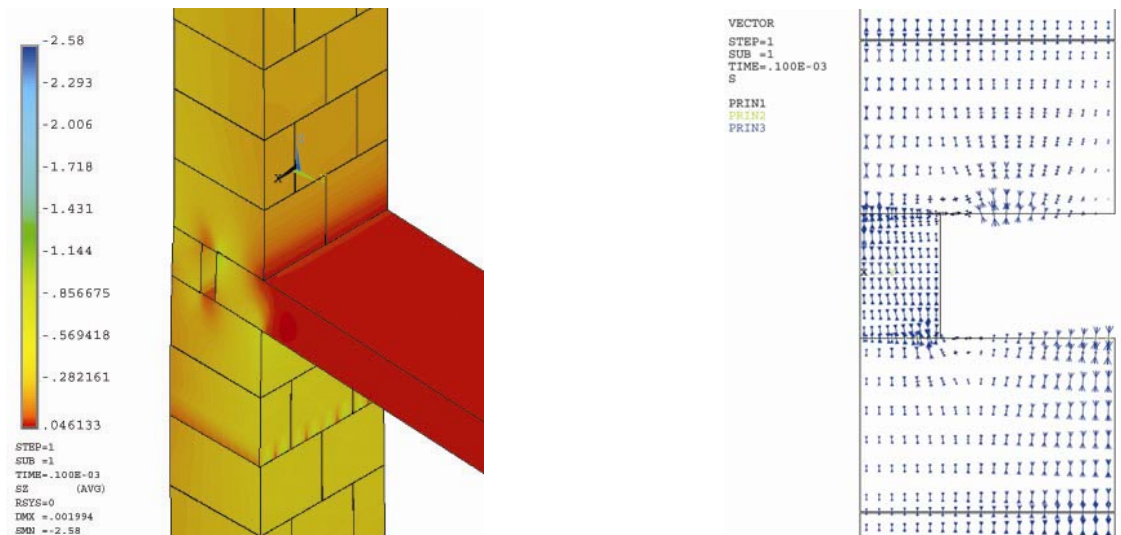


Bild B 55 Vertikalspannungen(links) und Hauptspannungsvektoren im Knotenbereich ($t=0.0$)

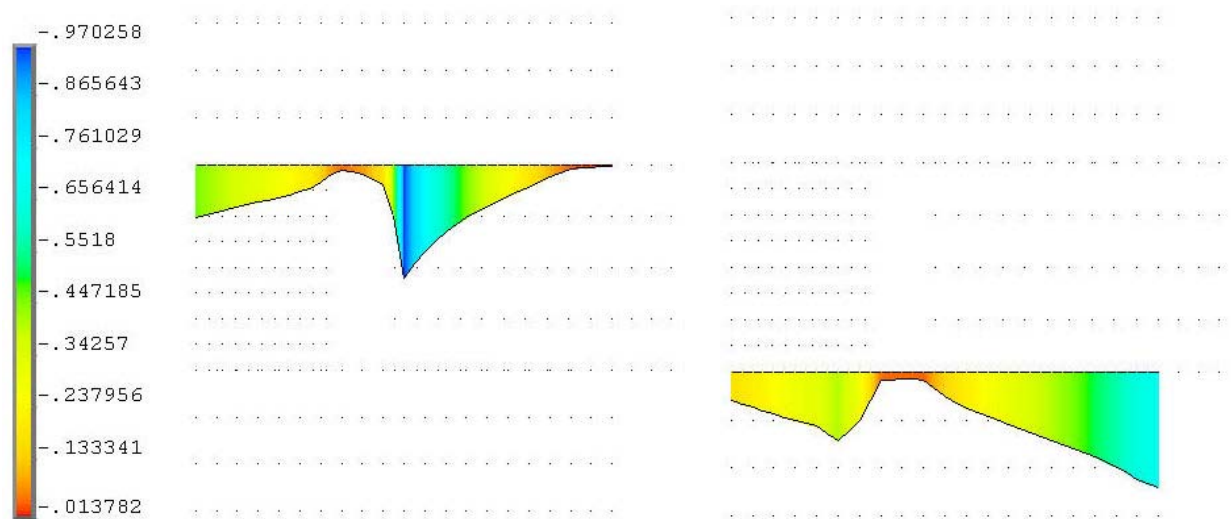


Bild B 56 Vertikalspannungen bei $t=0.0$ am Deckenaufleger (links: oberhalb; rechts: unterhalb)

Anhang B

- **Vormauerstein ohne Trennlage**

Auflast $N_0=100\text{kN/m}$ + Deckeneigenlast + $p=4,0\text{kN/m}^2$



Bild B 57 Vertikalspannungen(links) und Hauptspannungsvektoren im Knotenbereich ($t=0.4$)

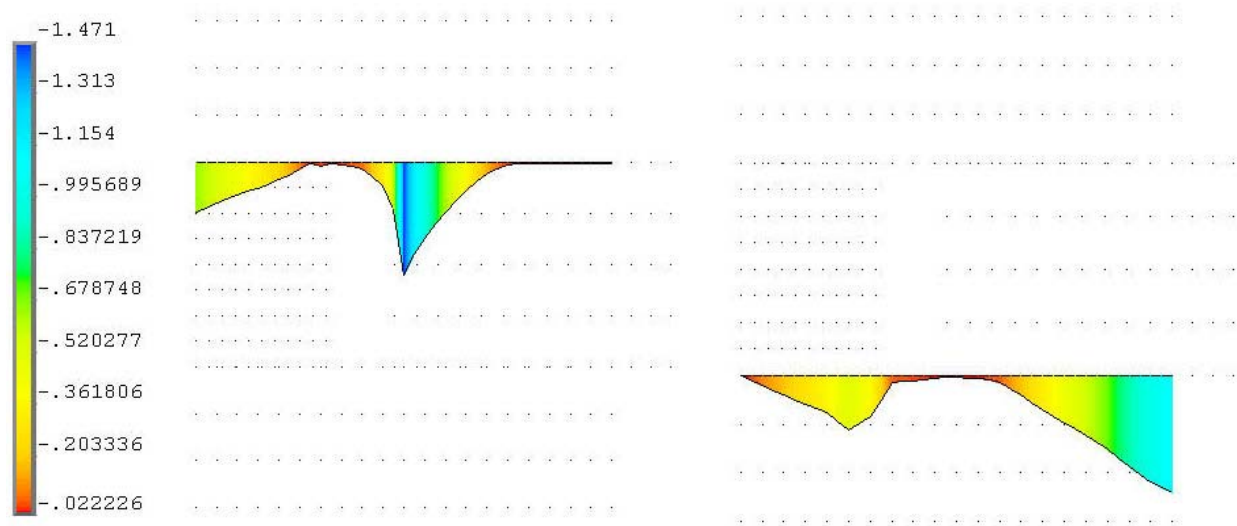


Bild B 58 Vertikalspannungen bei $t=1.0$ am Deckenaufleger (links: oberhalb; rechts: unterhalb)

Anhang B

- Vormauerstein ohne Trennlage**

Auflast $N_0 = 100 \text{ kN/m}$ + Deckeneigenlast + $p = 10.0 \text{ kN/m}^2$



Bild B 59 Vertikalspannungen(links) und Hauptspannungsvektoren im Knotenbereich ($t=1.0$)

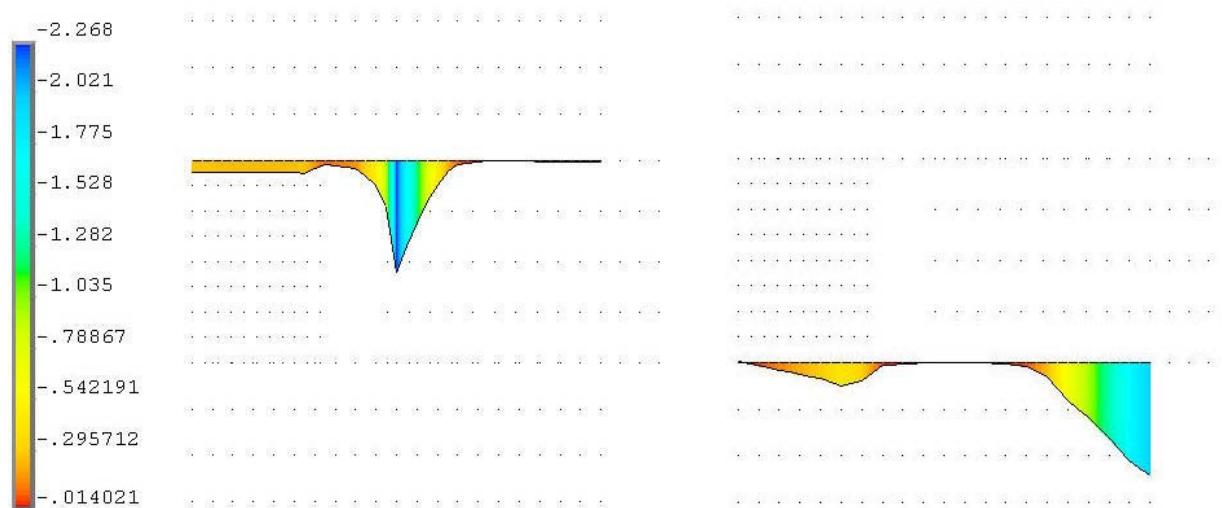


Bild B 60 Vertikalspannungen bei $t=1.0$ am Deckenaufleger (links: oberhalb; rechts: unterhalb)

Anhang B

- **Ohne Vormauerstein**

Auflast $N_0=10\text{kN/m}$ + Deckeneigenlast + $p=4,0\text{kN/m}^2$

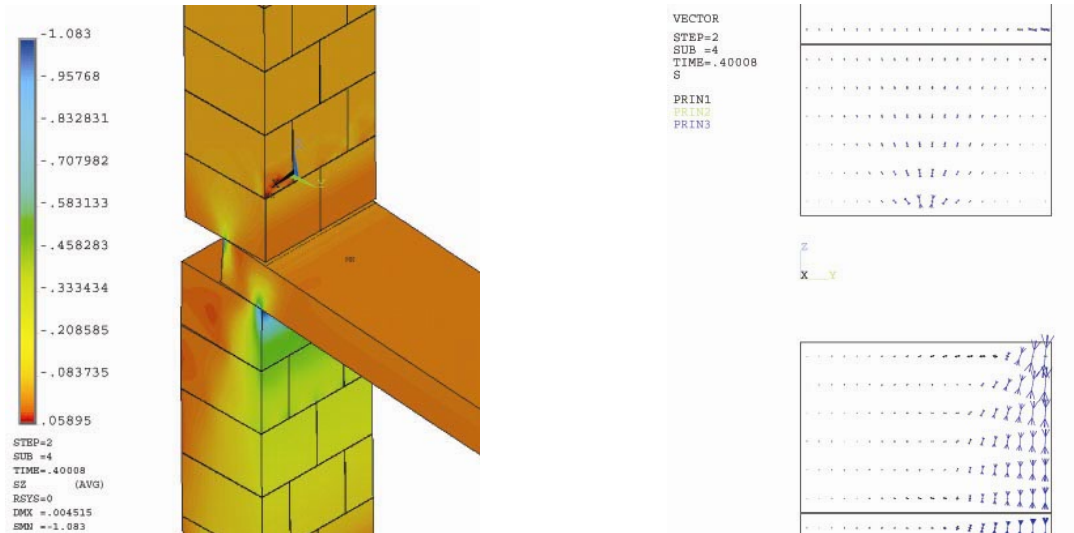


Bild B 61 Vertikalspannungen (links) und Hauptspannungsvektoren im Knotenbereich ($t=0.4$)

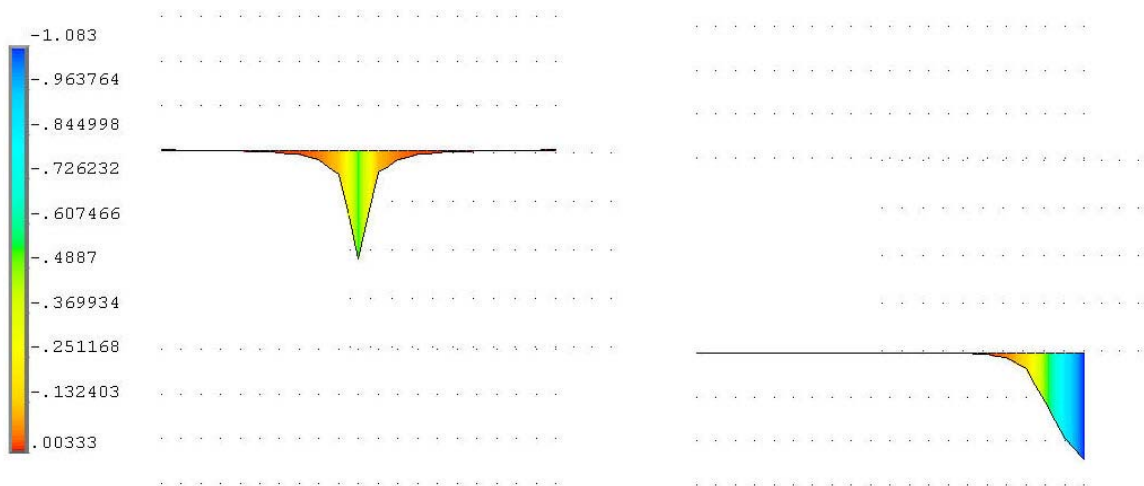


Bild B 62 Vertikalspannungen bei $t=0.4$ am Deckenaufleger (links: oberhalb; rechts: unterhalb)

Anhang B

- **Ohne Vormauerstein**

Auflast $N_0=10\text{kN/m}$ + Deckeneigenlast + $p=10,0\text{kN/m}^2$

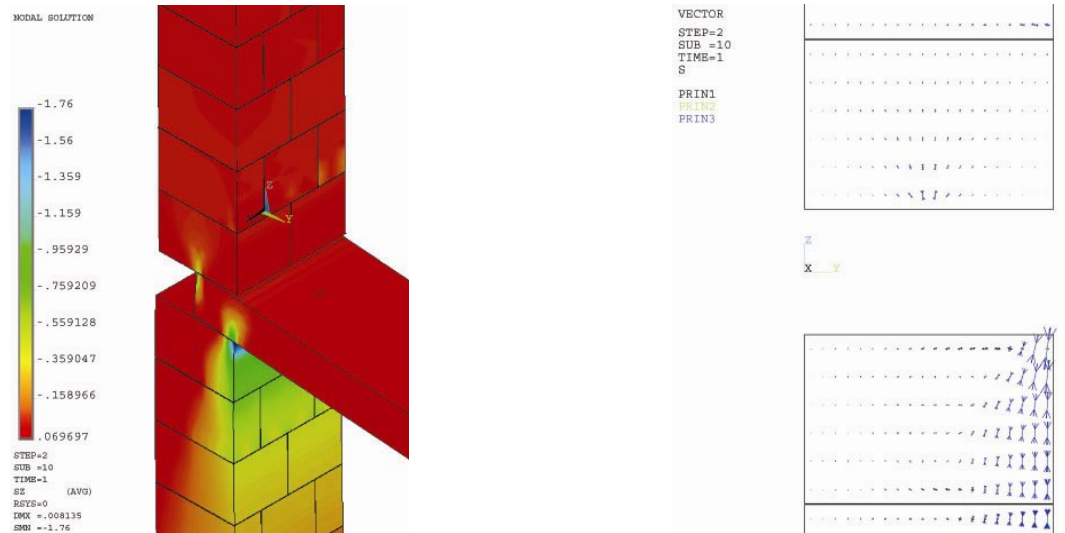


Bild B 63 Vertikalspannungen (links) und Hauptspannungsvektoren im Knotenbereich ($t=1.0$)

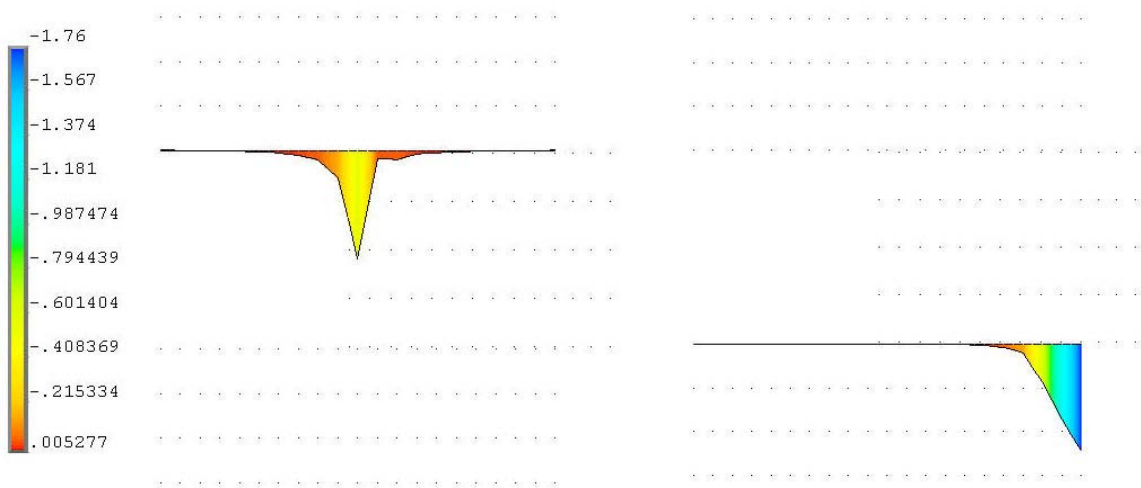


Bild B 64 Vertikalspannungen bei $t=1.0$ am Deckenaufleger (links: oberhalb; rechts: unterhalb)

Anhang B

- **Ohne Vormauerstein**

Auflast $N_0=50\text{kN/m}$ + Deckeneigenlast



Bild B 65 Vertikalspannungen(links) und Hauptspannungsvektoren im Knotenbereich ($t=0.0$)

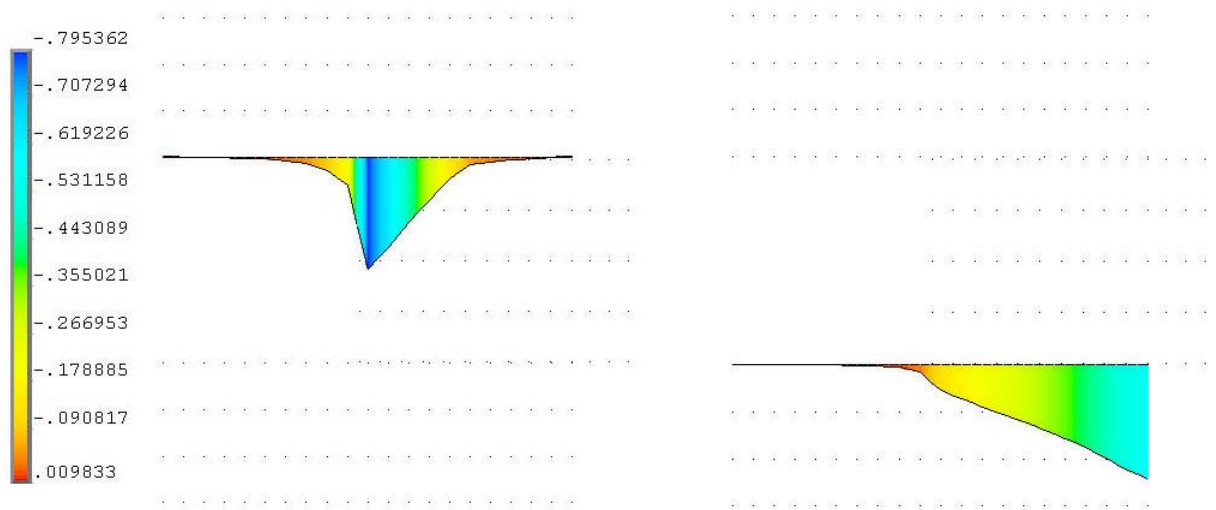


Bild B 66 Vertikalspannungen bei $t=0.0$ am Deckenaufleger (links: oberhalb; rechts: unterhalb)

Anhang B

- **Ohne Vormauerstein**

Auflast $N_0=50\text{kN/m}$ + Deckeneigenlast + $p=4,0\text{kN/m}^2$

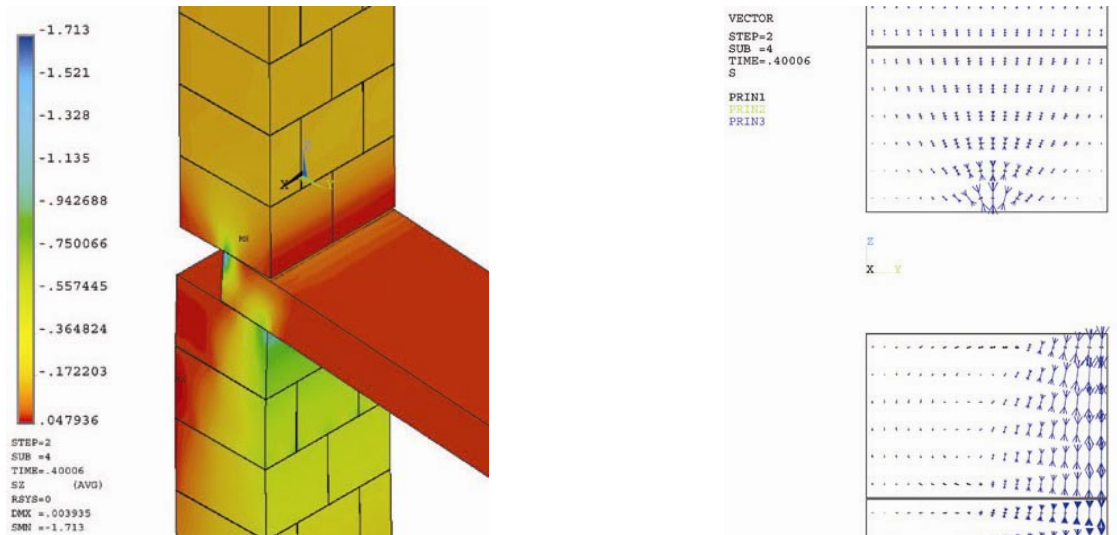


Bild B 67 Vertikalspannungen(links) und Hauptspannungsvektoren im Knotenbereich ($t=0.4$)

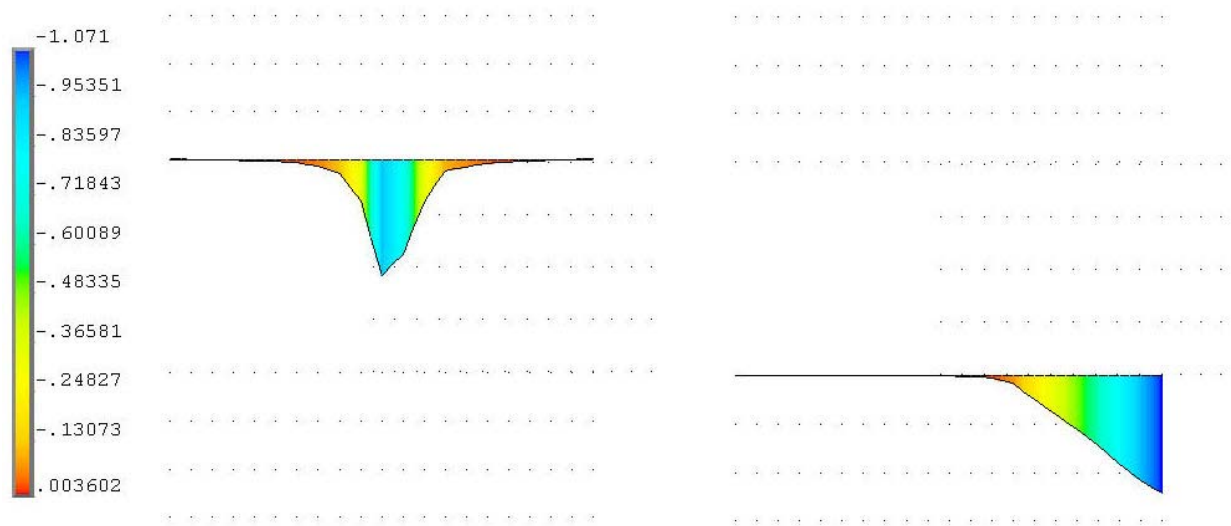


Bild B 68 Vertikalspannungen bei $t=0.4$ am Deckenaufleger (links: oberhalb; rechts: unterhalb)

Anhang B

- **Ohne Vormauerstein**

Auflast $N_0=50\text{kN/m}$ + Deckeneigenlast + $p=10,0\text{kN/m}^2$

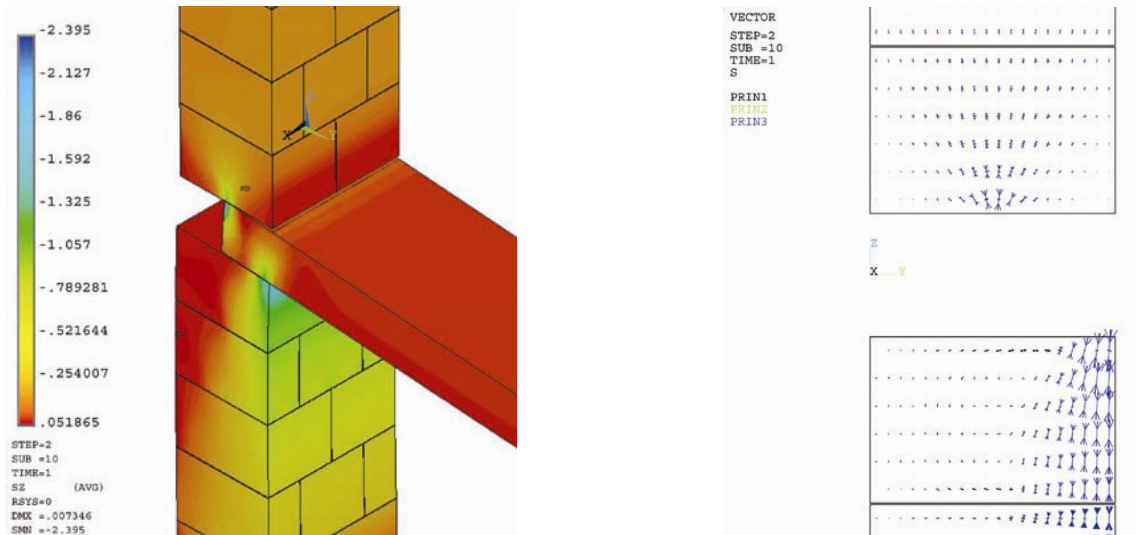


Bild B 69 Vertikalspannungen(links) und Hauptspannungsvektoren im Knotenbereich ($t=1.0$)

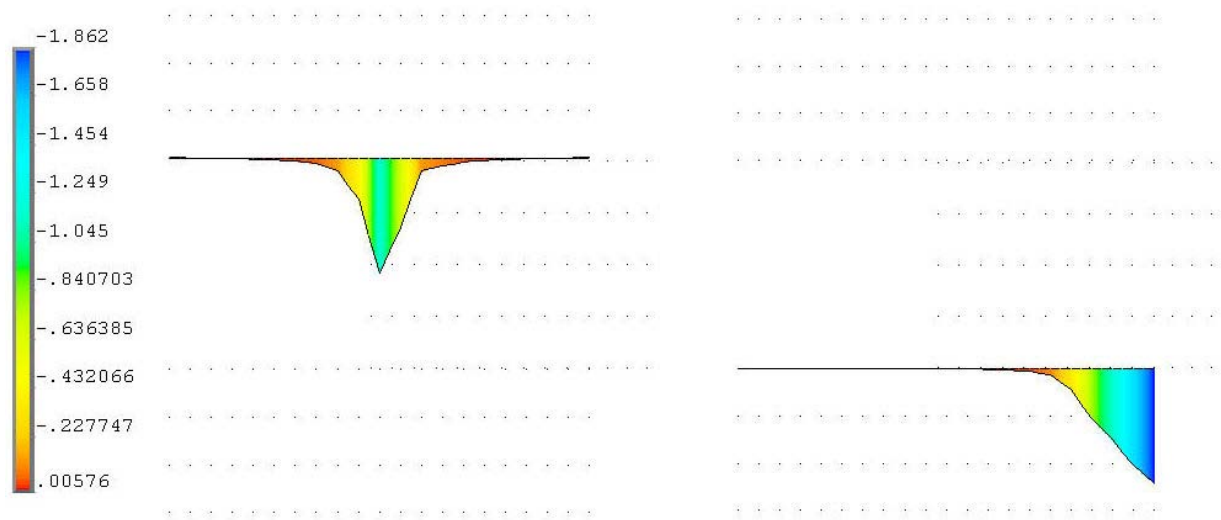


Bild B 70 Vertikalspannungen bei $t=1.0$ am Deckenaufleger (links: oberhalb; rechts: unterhalb)

Anhang B

- **Ohne Vormauerstein**

Auflast $N_0=100\text{kN/m}$ + Deckeneigenlast

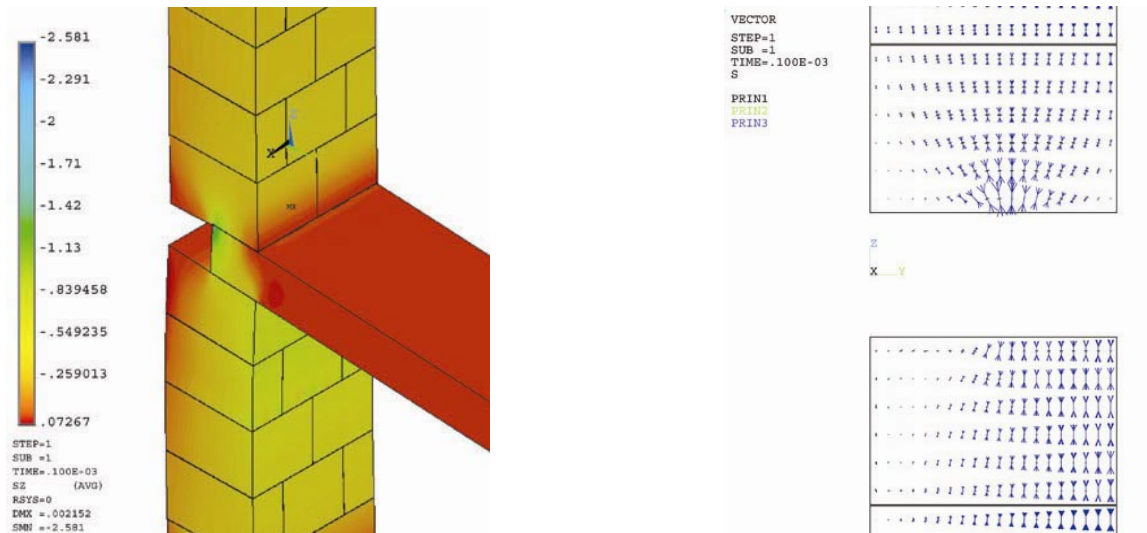


Bild B 71 Vertikalspannungen(links) und Hauptspannungsvektoren im Knotenbereich ($t=0.0$)

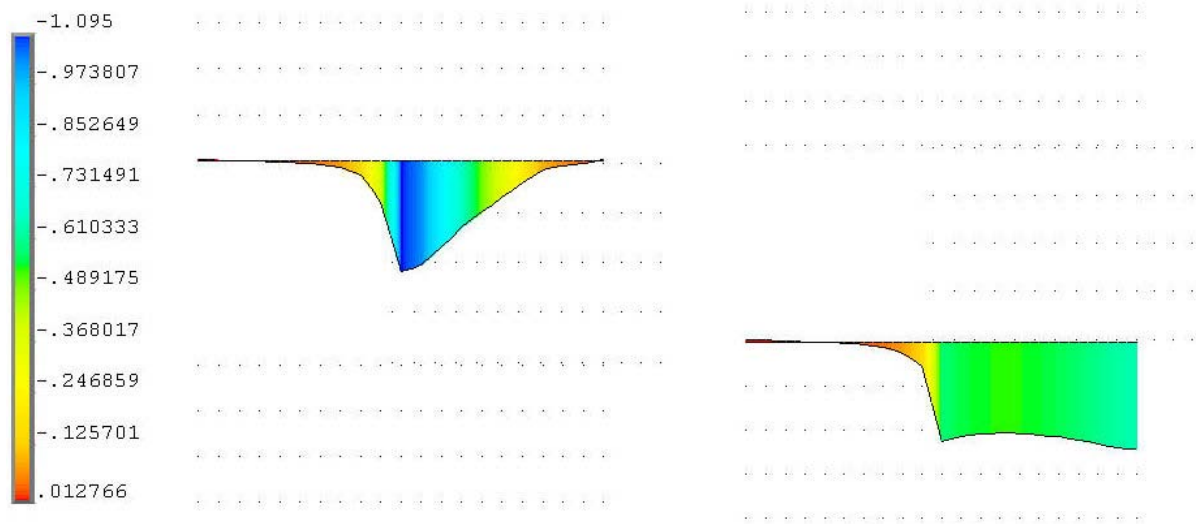


Bild B 72 Vertikalspannungen bei $t=0.0$ am Deckenaufleger (links: oberhalb; rechts: unterhalb)

Anhang B

- **Ohne Vormauerstein**

Auflast $N_0=100\text{kN/m}$ + Deckeneigenlast + $p=4,0\text{kN/m}^2$

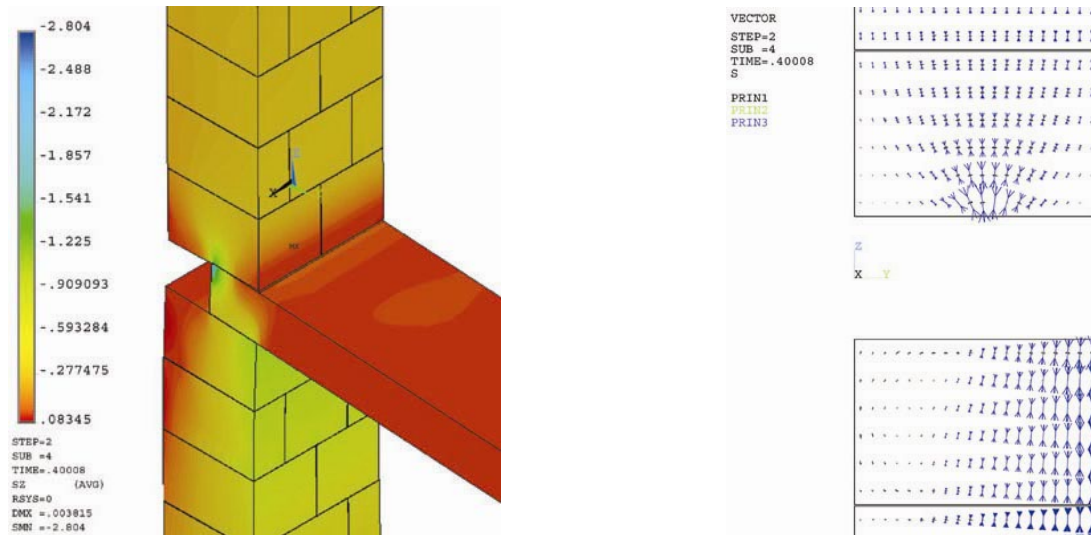


Bild B 73 Vertikalspannungen(links) und Hauptspannungsvektoren im Knotenbereich ($t=0.4$)

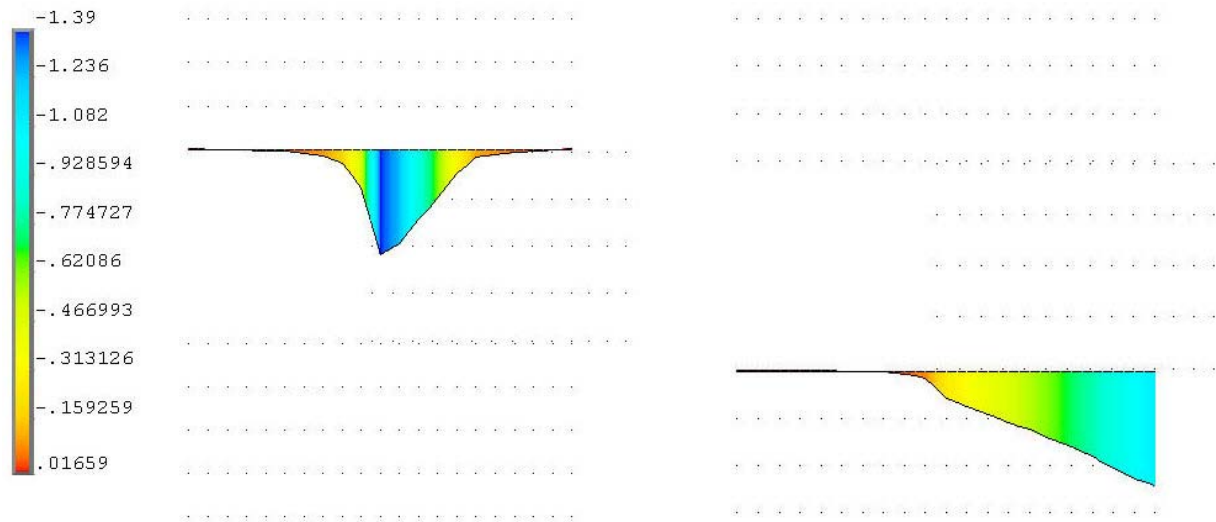


Bild B 74 Vertikalspannungen bei $t=1.0$ am Deckenaufleger (links: oberhalb; rechts: unterhalb)

Anhang B

- **Ohne Vormauerstein**

Auflast $N_0=100\text{kN/m}$ + Deckeneigenlast + $p=10.0\text{kN/m}^2$



Bild B 75 Vertikalspannungen(links) und Hauptspannungsvektoren im Knotenbereich ($t=1.0$)

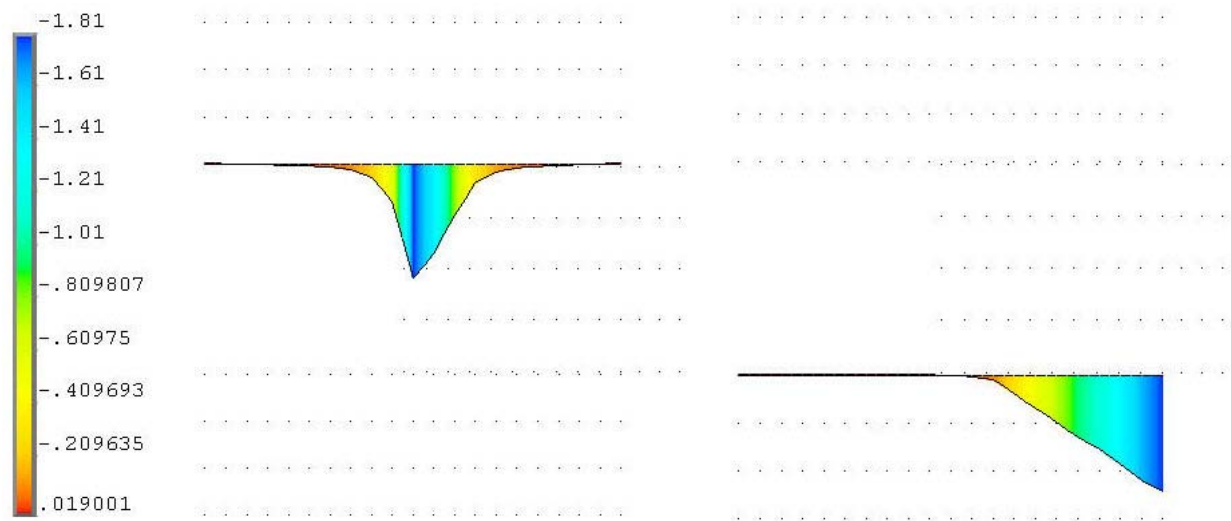


Bild B 76 Vertikalspannungen bei $t=1.0$ am Deckenaufleger (links: oberhalb; rechts: unterhalb)

Anhang B

Beispielhafte Bestimmung der konstitutiven Beziehung

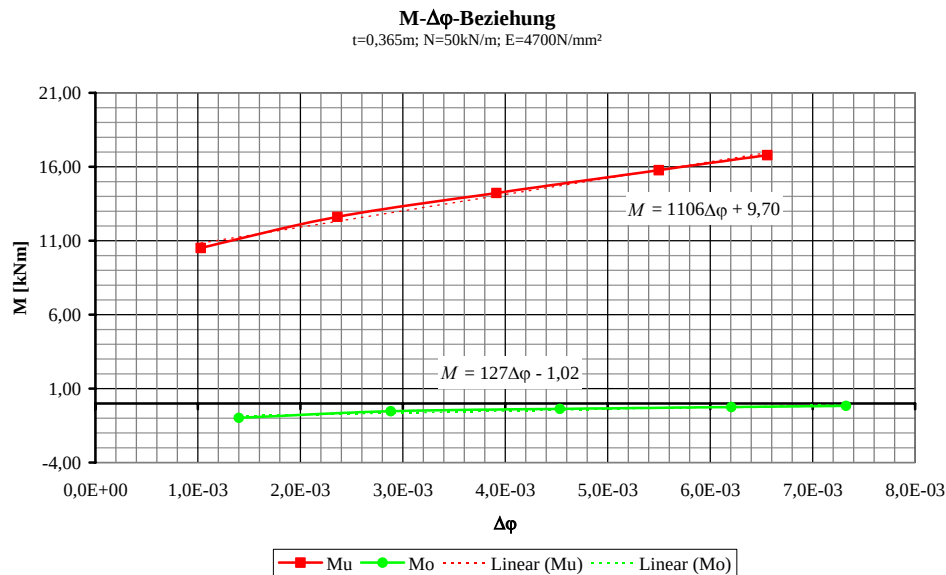


Bild B 77 *M- $\Delta\phi$ -Beziehung bei $N_0=50\text{kN/m}$
(Die Punkte symbolisieren von links nach rechts die Deckenbelastungen bei $p=0,00; p=3,0; p=6,0; p=9,0; p=11,0\text{kN/m}^2$. Es gilt: $q_{\text{Decke}}=g_{\text{Decke}}+p$)*

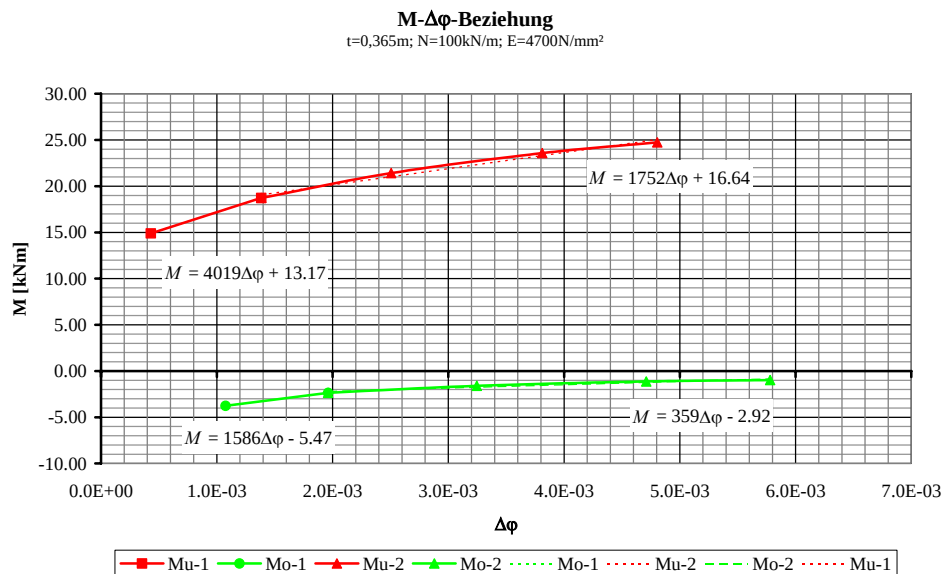


Bild B 78 *M- $\Delta\phi$ -Beziehung bei $N_0=100\text{kN/m}$
(Die Punkte symbolisieren von links nach rechts die Deckenbelastungen bei $p=0,00; p=3,0; p=6,0; p=9,0; p=11,0\text{kN/m}^2$. Es gilt: $q_{\text{Decke}}=g_{\text{Decke}}+p$)*

Anhang B

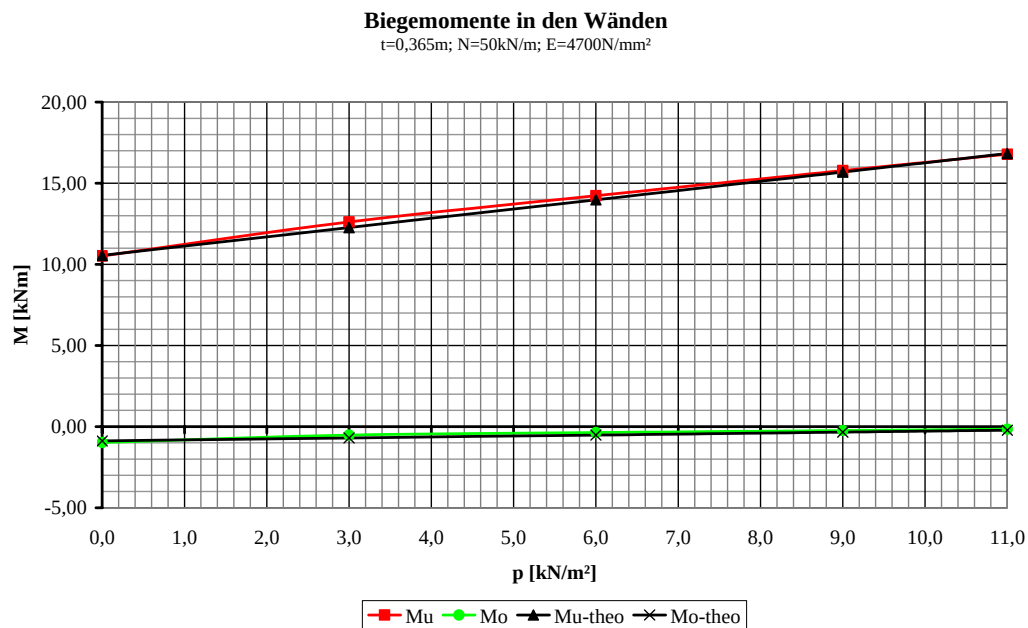


Bild B 79 Gegenüberstellung der Wandbiegemomente nach FEM-Berechnung und theoretischem Modell gemäß Abschnitt 5 bei einer Auflast von 50kN/m

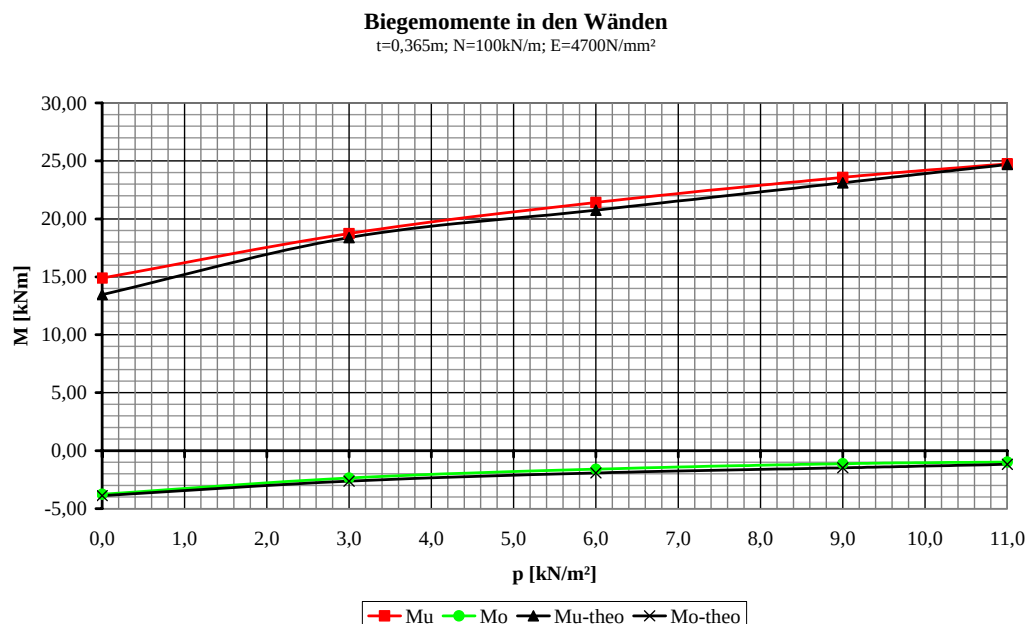


Bild B 80 Gegenüberstellung der Wandbiegemomente nach FEM-Berechnung und theoretischem Modell gemäß Abschnitt 5 bei einer Auflast von 100kN/m

Anhang B

Parameteruntersuchung – Modellvergleich (teilaufliegende Deckenplatte)

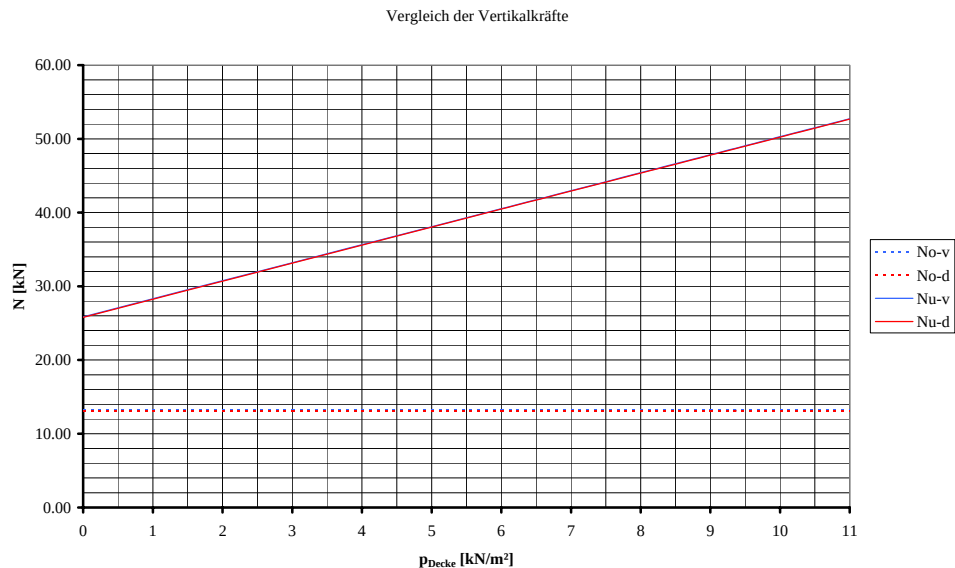


Bild B 81 Gegenüberstellung der Vertikalkräfte diskretes(Index d) –verschmiertes Modell (Index v)
 $N_o=10 \text{ kN/m}$ – teilaufliegende Deckenplatte

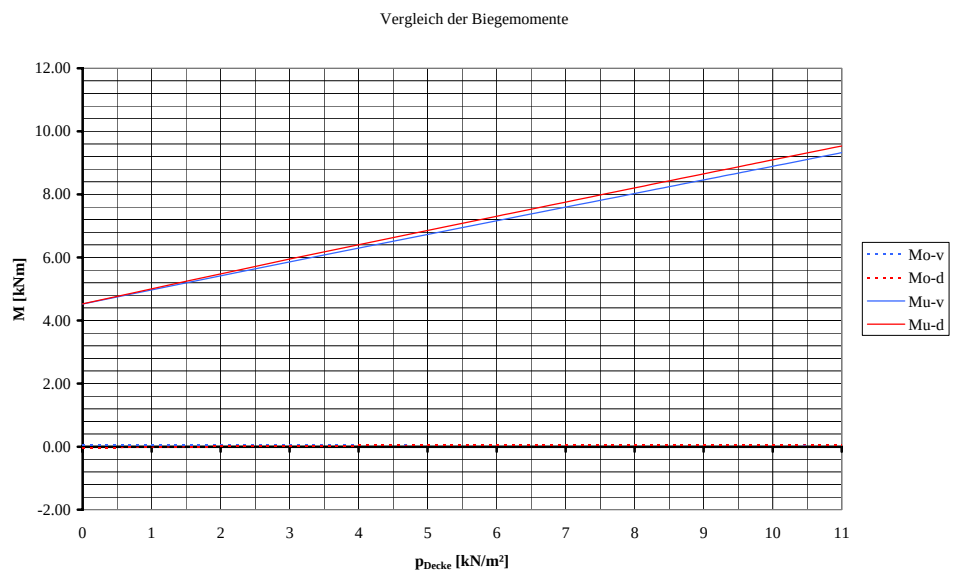


Bild B 82 Gegenüberstellung der Biegemomente diskretes(Index d) –verschmiertes Modell (Index v)
 $N_o=10 \text{ kN/m}$ – teilaufliegende Deckenplatte

Anhang B

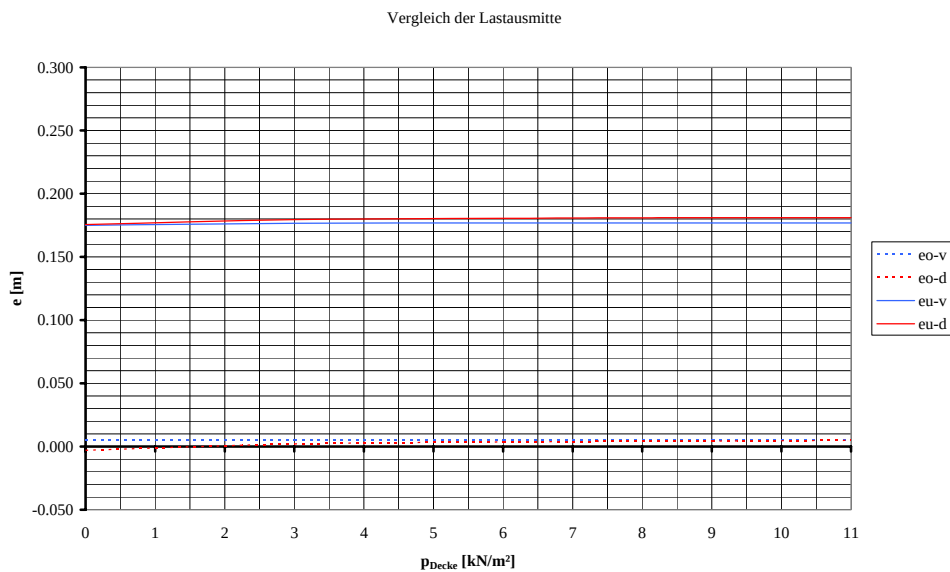


Bild B 83 Gegenüberstellung der Lastexzentrizität diskretes(Index d) –verschmiertes Modell (Index v)
 $N_o=10 \text{ kN/m}$ – teilaufliegende Deckenplatte

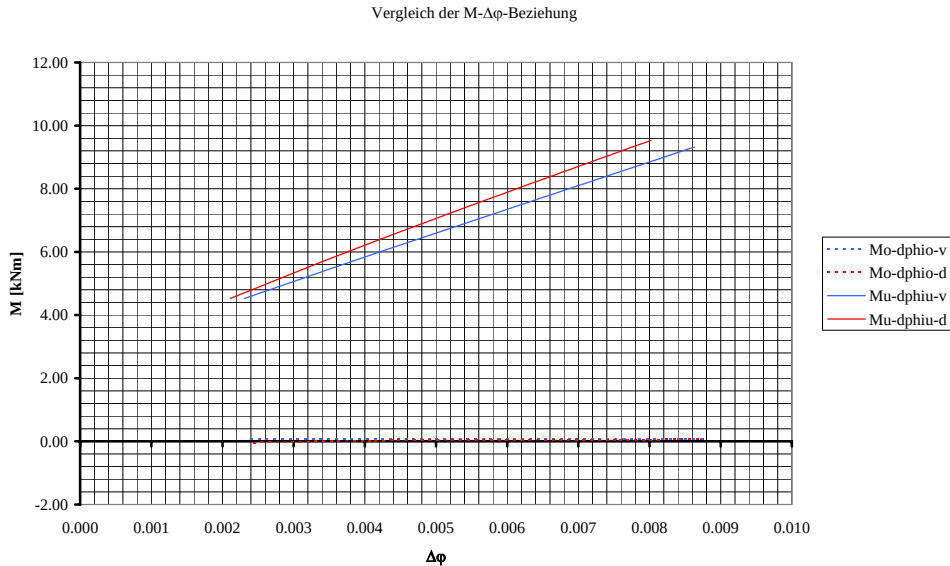


Bild B 84 Gegenüberstellung der M- $\Delta\phi$ -Beziehung diskretes(Index d) –verschmiertes Modell (Index v)
 $N_o=10 \text{ kN/m}$ – teilaufliegende Deckenplatte

Anhang B

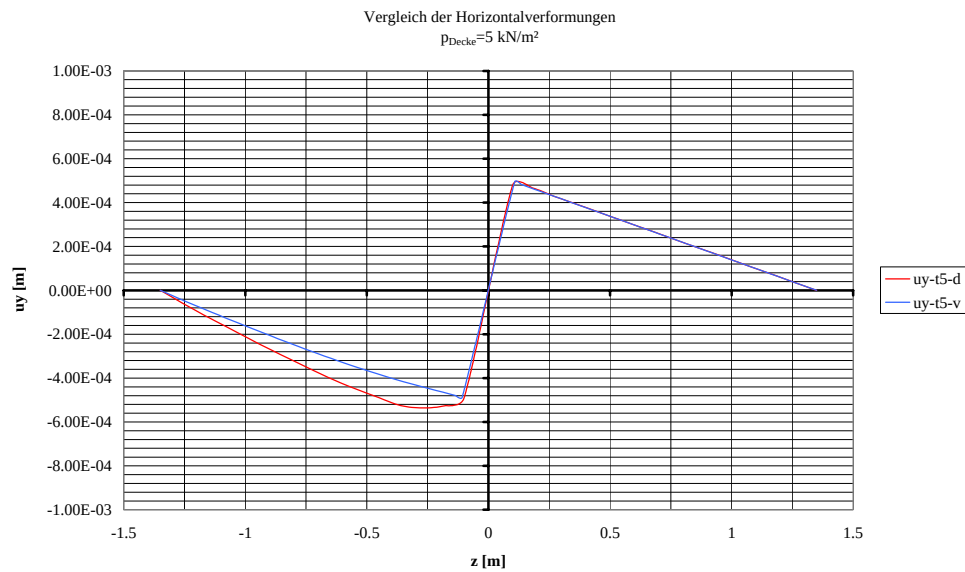


Bild B 85 Gegenüberstellung der horizontalen Verschiebung in den Wänden diskretes(Index d) –verschmiertes Modell (Index v); $N_o=10 \text{ kN/m}$ – teilaufliegende Deckenplatte

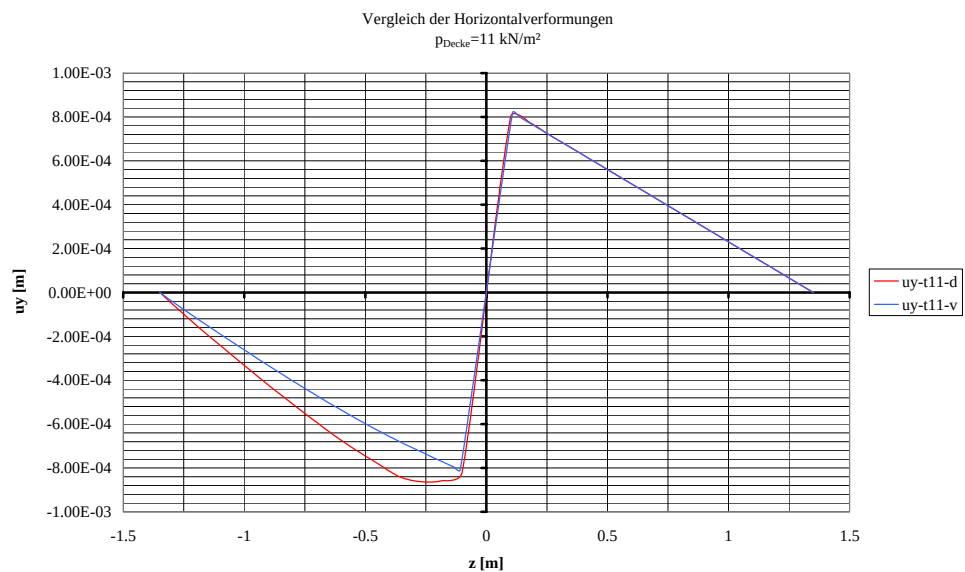


Bild B 86 Gegenüberstellung der horizontalen Verschiebung in den Wänden diskretes(Index d) –verschmiertes Modell (Index v); $N_o=10 \text{ kN/m}$ – teilaufliegende Deckenplatte

Anhang B

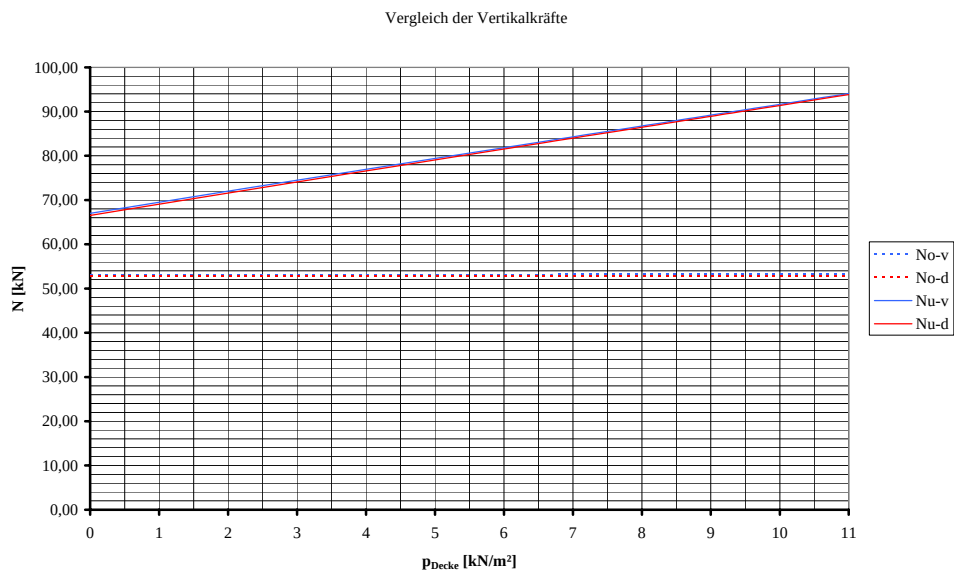


Bild B 87 *Gegenüberstellung der Vertikalkräfte diskretes(Index d) –verschmiertes Modell (Index v)*
 $N_o=50 \text{ kN/m}$ – teilaufliegende Deckenplatte

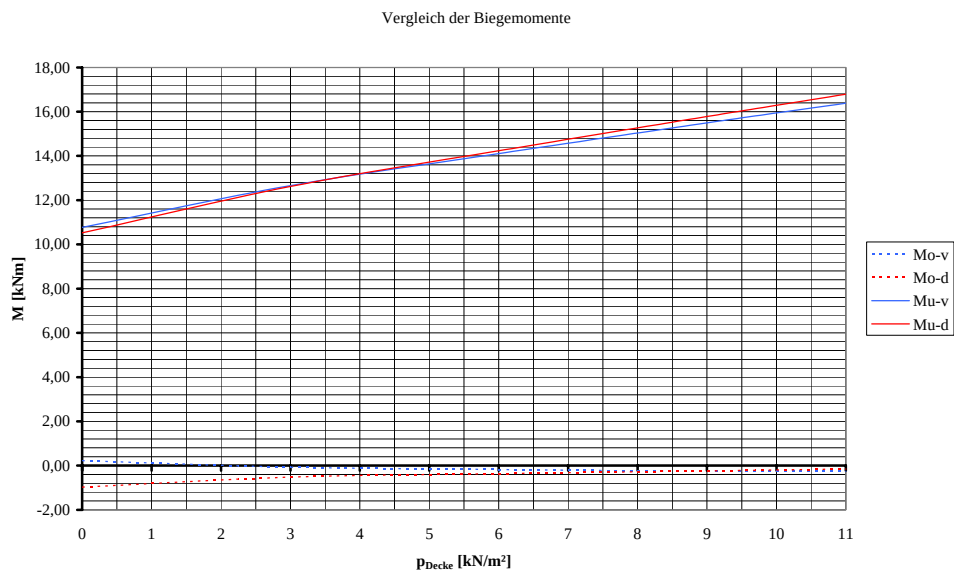


Bild B 88 *Gegenüberstellung der Biegemomente diskretes(Index d) –verschmiertes Modell (Index v)*
 $N_o=50 \text{ kN/m}$ – teilaufliegende Deckenplatte

Anhang B

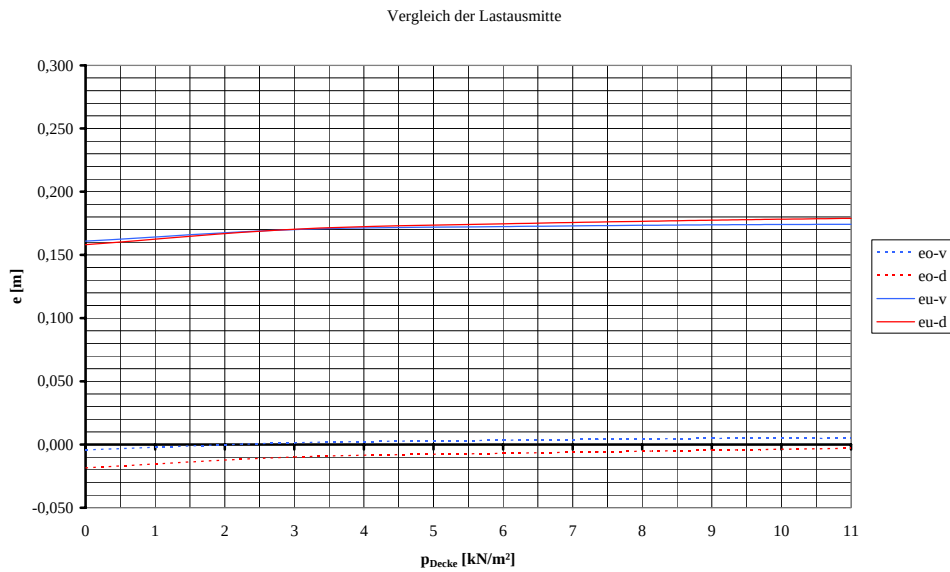


Bild B 89 Gegenüberstellung der Lastexzentrizität diskretes(Index d) –verschmiertes Modell (Index v)
 $N_o=50$ kN/m – teilaufliegende Deckenplatte

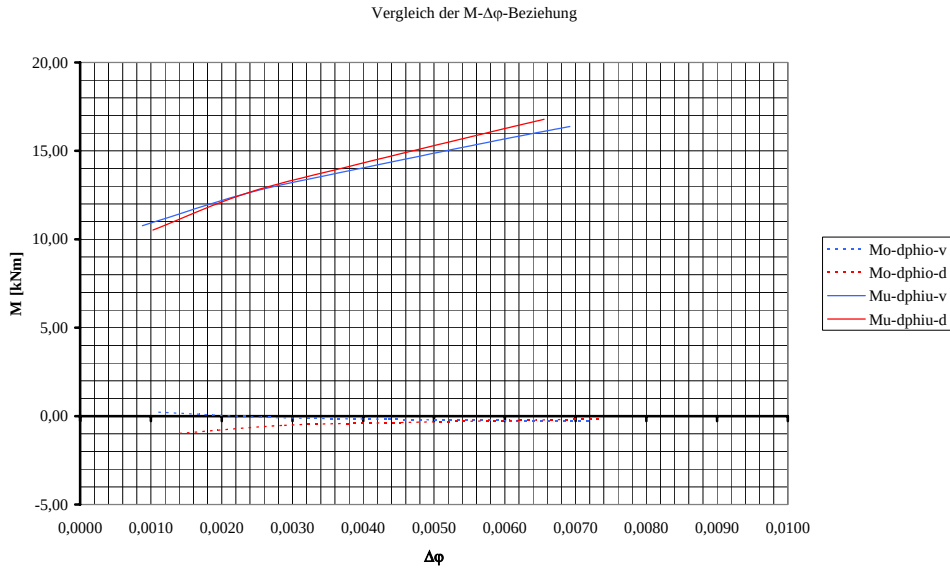


Bild B 90 Gegenüberstellung der M- $\Delta\phi$ -Beziehung diskretes(Index d) –verschmiertes Modell (Index v)
 $N_o=50$ kN/m – teilaufliegende Deckenplatte

Anhang B

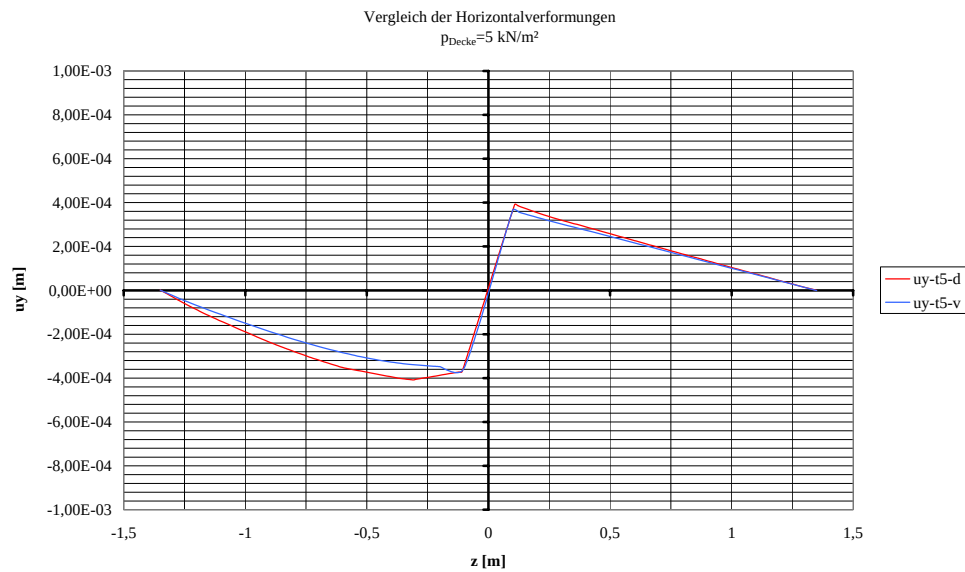


Bild B 91 Gegenüberstellung der horizontalen Verschiebung in den Wänden diskretes(Index *d*) –verschmiertes Modell (Index *v*); $N_o = 50 \text{ kN/m}$ – teilaufliegende Deckenplatte

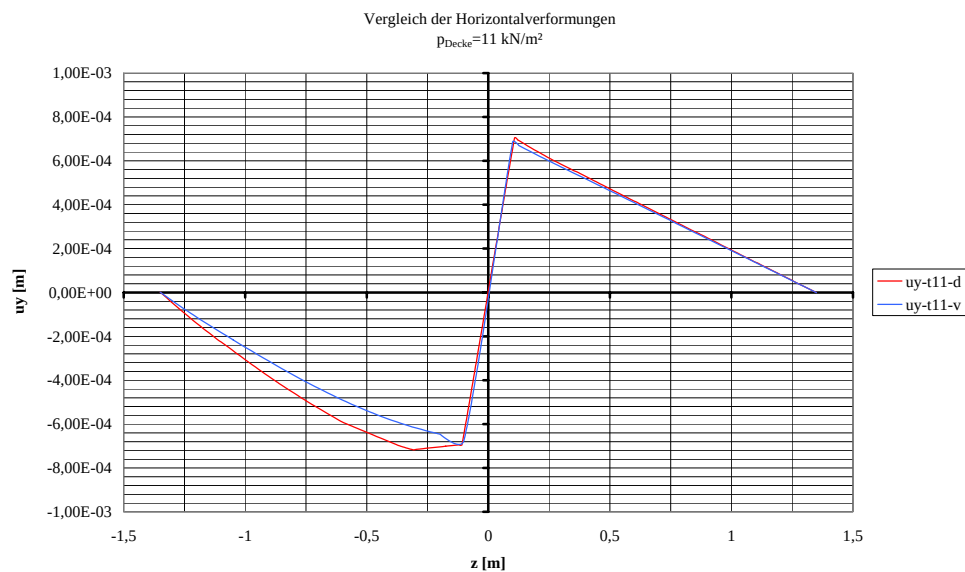


Bild B 92 Gegenüberstellung der horizontalen Verschiebung in den Wänden diskretes(Index *d*) –verschmiertes Modell (Index

Anhang B

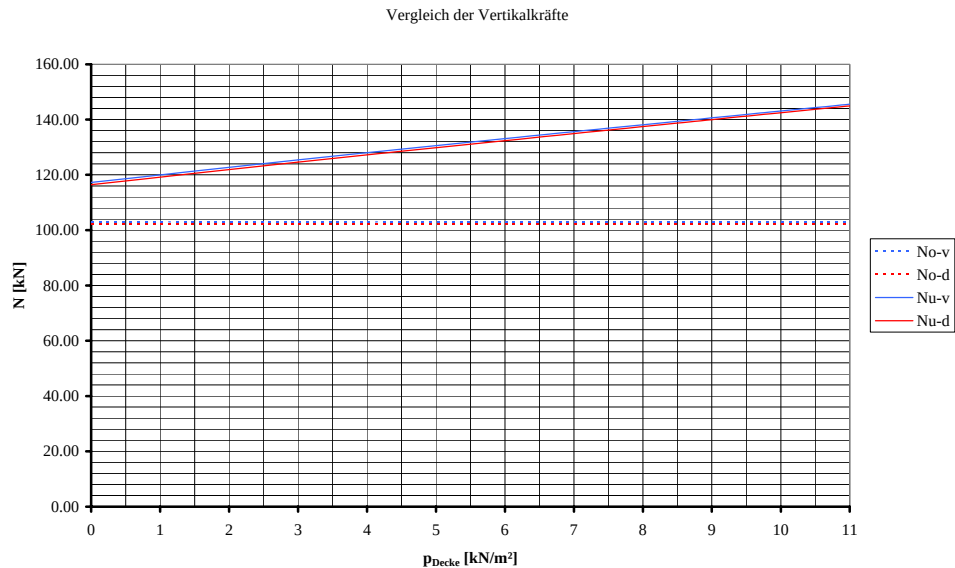


Bild B 93 Gegenüberstellung der Vertikalkräfte diskretes(Index d) –verschmiertes Modell (Index v)
 $N_o=100 \text{ kN/m}$ – teilaufliegende Deckenplatte

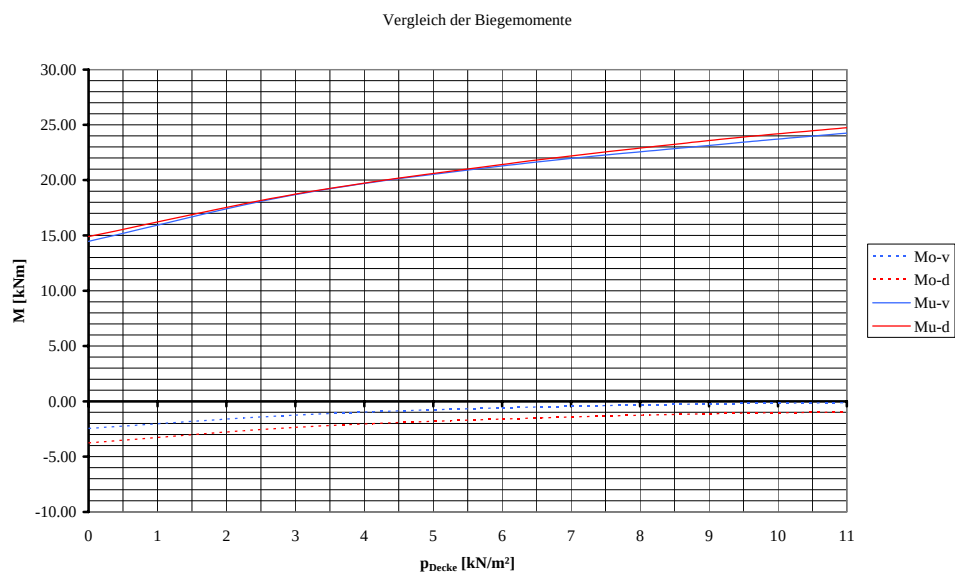


Bild B 94 Gegenüberstellung der Biegemomente diskretes(Index d) –verschmiertes Modell (Index v)
 $N_o=100 \text{ kN/m}$ – teilaufliegende Deckenplatte

Anhang B

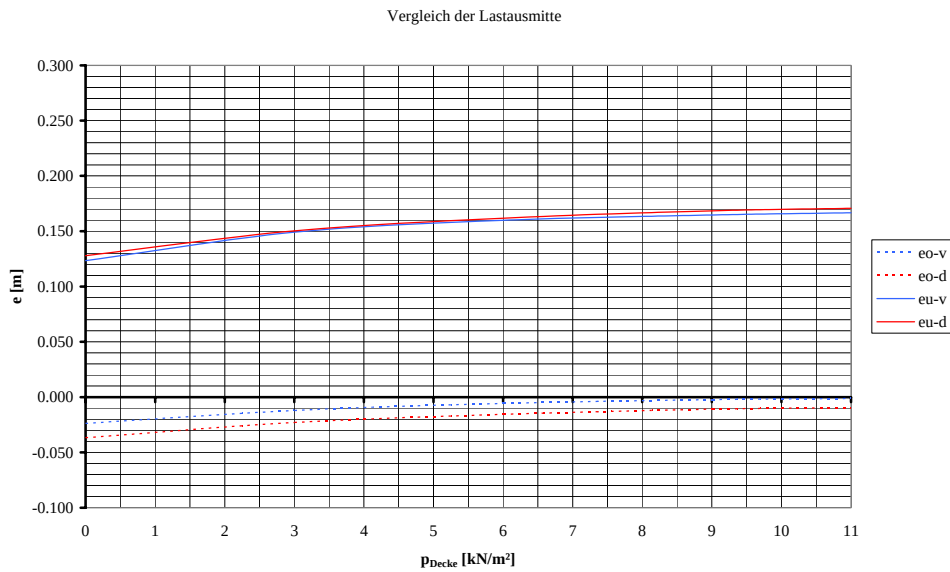


Bild B 95 Gegenüberstellung der Lastexzentrizität diskretes(Index d) –verschmiertes Modell (Index v)
 $N_o=100 \text{ kN/m}$ – teilaufliegende Deckenplatte

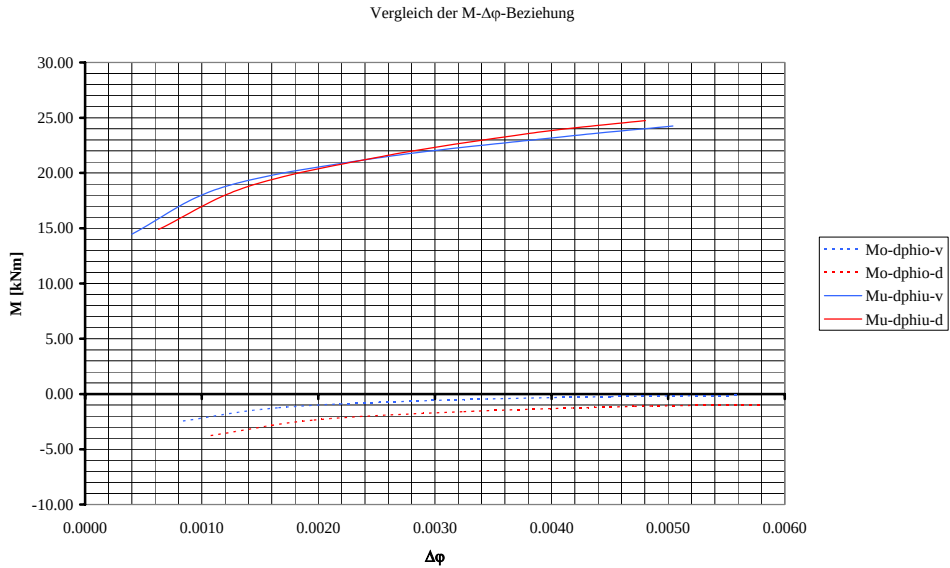


Bild B 96 Gegenüberstellung der M- $\Delta\phi$ -Beziehung diskretes(Index d) –verschmiertes Modell (Index v)
 $N_o=100 \text{ kN/m}$ – teilaufliegende Deckenplatte

Anhang B

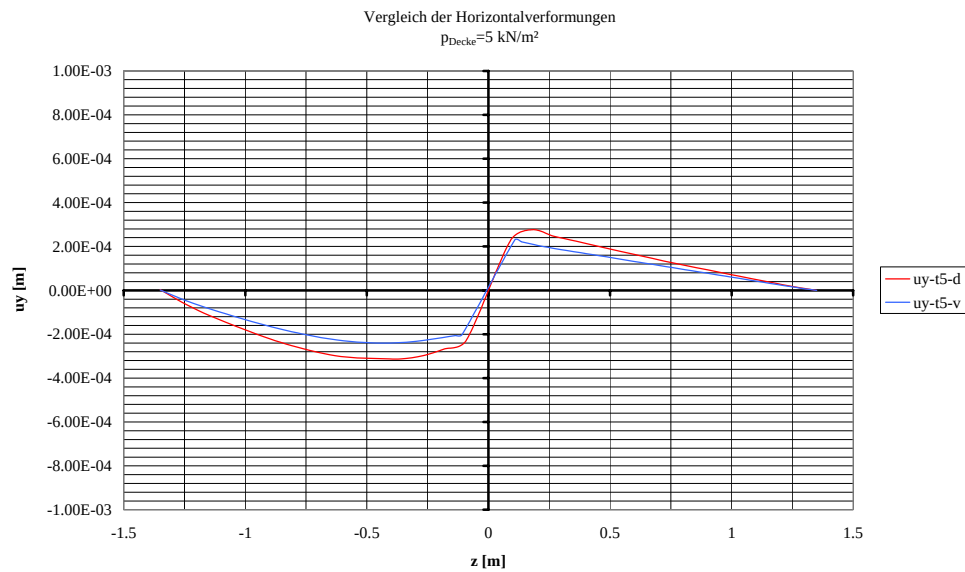


Bild B 97 Gegenüberstellung der horizontalen Verschiebung in den Wänden diskretes(Index d) –verschmiertes Modell (Index v); $N_o=100 \text{ kN/m}$ – teilaufliegende Deckenplatte

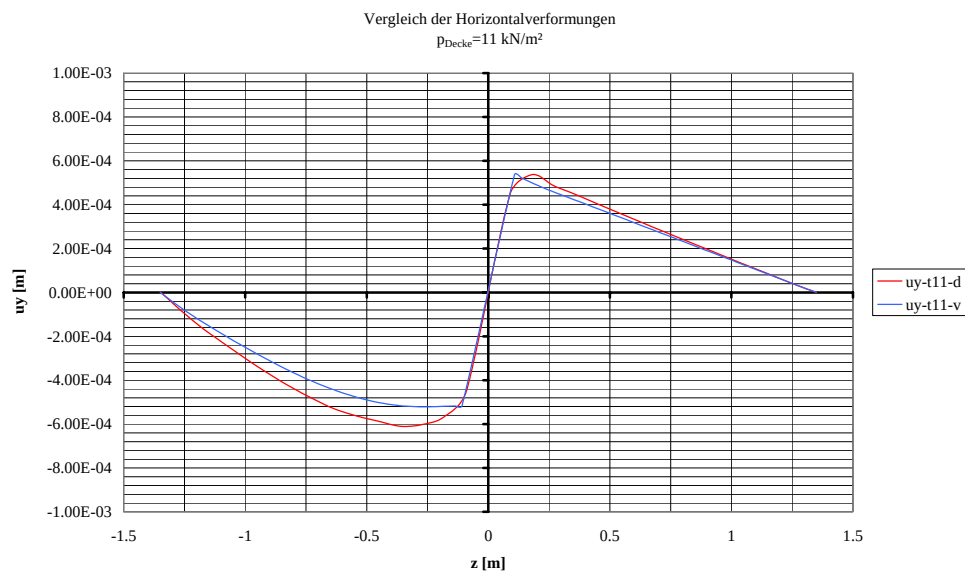


Bild B 98 Gegenüberstellung der horizontalen Verschiebung in den Wänden diskretes(Index d) –verschmiertes Modell (Index v); $N_o=100 \text{ kN/m}$ – teilaufliegende Deckenplatte

Anhang B

Tabelle B 1 Schlüssel für die Bezeichnung der einzelnen Kombinationen der Parameteruntersuchung

	E_{wand} [N/mm ²]	N_o [kN/m]	q_{Decke} [kN/m ²]													
			5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
001-180	1000 oder 2000	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
		20	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
		30	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
		40	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48		
		50	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60		
		60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72		
		70	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84		
		80	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96		
		90	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108		
		100	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120		
		120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132		
		140	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144		
		160	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156		
		180	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168		
		200	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180		
181-360	3000 oder 4000	10	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192		
		20	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204		
		30	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216		
		40	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228		
		50	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240		
		60	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252		
		70	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264		
		80	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276		
		90	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288		
		100	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300		
		120	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312		
		140	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324		
		160	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336		
		180	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348		
		200	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360		
361-540	5000 oder 6000	10	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372		
		20	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384		
		30	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396		
		40	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408		
		50	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420		
		60	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432		
		70	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444		
		80	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456		
		90	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468		
		100	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480		
		120	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492		
		140	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504		
		160	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516		
		180	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528		
		200	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540		
541-720	7000 oder 8000	10	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552		
		20	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564		
		30	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576		
		40	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588		
		50	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600		
		60	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612		
		70	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624		
		80	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636		
		90	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648		
		100	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660		
		120	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672		
		140	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684		
		160	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696		
		180	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708		
		200	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720		
721-900	9000 oder 10000	10	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732		
		20	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744		
		30	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756		
		40	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768		
		50	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780		
		60	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792		
		70	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804		
		80	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816		
		90	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828		
		100	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840		
		120	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852		
		140	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864		
		160	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876		
		180	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888		
		200	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900		

416:

$$E_w = 5000 \text{ o. } 6000 \text{ N/mm}^2$$

$$N_o = 50 \text{ kN/m}$$

$$q_{\text{Decke}} = 12 \text{ kN/m}^2$$

686:

$$E_w = 7000 \text{ o. } 8000 \text{ N/mm}^2$$

$$N_o = 160 \text{ kN/m}$$

$$q_{\text{Decke}} = 6 \text{ kN/m}^2$$

Anhang C

Anhang C - Theoretische Untersuchungen

Anhang C

Herleitung Momentenfunktion nach ÖNORM B3350 [10]

Die Ausgangsgleichung (Gl.(5)) lautete wie folgt:

$$M = \frac{q \cdot l^2}{m} \quad (\text{C } 1)$$

mit

$$m = \frac{8 \cdot (2c + 1)}{c} \quad (\text{C } 2)$$

$$c = \frac{EI_W \cdot l}{h \cdot EI_D} \quad (\text{C } 3)$$

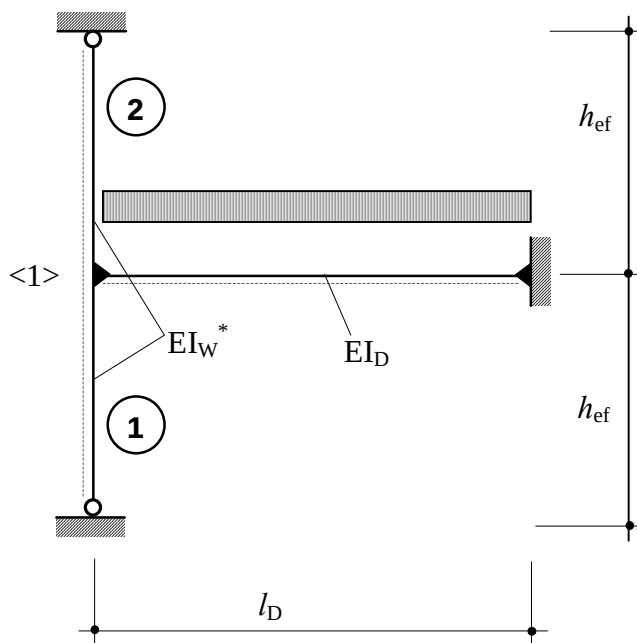


Bild C 1 Statisches System zur Ermittlung des Knotenmomentes nach ÖNORM [10]

Steifigkeit Einzelstab

$$\frac{3EI_W}{h_{ef}} \quad (\text{C } 4)$$

Anhang C

Steifigkeit der beiden Wände

$$\frac{2 \cdot 3EI_W}{h_{ef}} \quad (\text{C } 5)$$

Dabei sind:

$$h_{ef} = h / 2 \quad (\text{Momentennullpunkte in halber Wandhöhe}) \quad (\text{C } 6)$$

$$EI_W^* = 2 / 3 \cdot EI_W \quad (2/3 \text{ der tatsächlichen Steifigkeit aufgrund von Wandöffnungen etc.}) \quad (\text{C } 7)$$

Von den Wänden aufzunehmendes Moment

$$M = \frac{ql^2}{12} \cdot \left(\frac{\frac{8EI_W^*}{h}}{\frac{8EI_W^*}{h} + \frac{4EI_D}{l}} \right) = \frac{ql^2}{12} \cdot \left(\frac{\frac{2EI_W^*}{h}}{\frac{2EI_W^*}{h} + \frac{EI_D}{l}} \right) \quad (\text{C } 8)$$

$$M = \frac{ql^2}{m^*} \quad (\text{C } 9)$$

mit

$$m^* = \frac{12 \cdot \left(\frac{2EI_W^*}{h} + \frac{EI_D}{l} \right)}{\frac{2EI_W^*}{h}} \quad (\text{C } 10)$$

Anhang C

NR:

$$12 \cdot \frac{\left(\frac{2EI_W^*}{h} + \frac{EI_D}{l} \right)}{\frac{2EI_W^*}{h}} = 12 \cdot \frac{\frac{EI_D}{l} \cdot \left(\frac{2EI_W^* l}{hEI_D} + 1 \right)}{\frac{EI_D}{l} \cdot \frac{2EI_W^* l}{hEI_D}} = 12 \cdot \frac{\left(\frac{2EI_W^* l}{hEI_D} + 1 \right)}{\frac{2EI_W^* l}{hEI_D}} \quad (C 11)$$

Unter Ansatz einer weiteren Abminderung um 25% (Begründung: Die Abminderung des Momentes um 25% trägt der Tatsache Rechnung, dass das so ermittelte Knotenmoment nur zur gesicherten Ableitung einer wahrscheinlichen Deckeneinspannung herangezogen wird und für die Bemessung der Decke selbst, wenn überhaupt, dann nur ein Anteil berücksichtigt wird (Quelle: Pauser, Kommentare ÖNORM B3350, Wien 1992)) erhält man:

$$M = \frac{3}{4} \cdot \frac{ql^2}{m^*} = \frac{ql^2}{m} \quad (C 12)$$

mit

$$m = \frac{4}{3} m^* = \frac{4}{3} \cdot 12 \cdot \frac{\left(\frac{2EI_W^* l}{hEI_D} + 1 \right)}{\frac{2EI_W^* l}{hEI_D}} = 8 \cdot \frac{\left(\frac{2EI_W^* l}{hEI_D} + 1 \right)}{\frac{EI_W^* l}{hEI_D}} = 8 \cdot \frac{2c + 1}{c} \quad (C 13)$$

$$c = \frac{EI_W^* l}{hEI_D} \quad (C 14)$$

Die Gleichung (C13) entspricht somit exakt der Gleichung (5). q.e.d.

Anhang C

Herleitung der Momentenfunktion nach prEN 1996-1-1 [2]

Bestimmung des Momentes M_2 :

$$M_2 = F_M \left(\frac{3t_s}{4} - \frac{t}{2} \right) + (N_O - F_M) \cdot \left(\frac{t_s}{2} - \frac{t}{2} \right)$$

$$M_2 = F_M \cdot \left(\frac{3(t-a)}{4} - \frac{t}{2} \right) + (N_O - F_M) \cdot \left(\frac{t-a}{2} - \frac{t}{2} \right)$$

$$M_2 = F_M \cdot \left(\frac{t}{4} - \frac{3a}{4} \right) + (N_O - F_M) \cdot \left(-\frac{a}{2} \right)$$

$$M_2 = F_M \cdot \left(\frac{t}{4} - \frac{3a}{4} \right) + F_M \cdot \frac{a}{2} - N_O \cdot \frac{a}{2} \quad (\text{C } 15)$$

$$M_2 = F_M \cdot \frac{t}{4} - F_M \cdot \frac{3a}{4} + F_M \cdot \frac{a}{2} - N_O \cdot \frac{a}{2}$$

$$M_2 = F_M \cdot \frac{t}{4} - F_M \cdot \frac{a}{4} - N_O \cdot \frac{a}{2}$$

$$M_2 = F_M \cdot \frac{t-a}{4} - N_O \cdot \frac{a}{2}$$

Bestimmung des Momentes M_1 :

$$M_1 = F_M \cdot \left(\frac{t}{2} - \frac{t_s}{4} \right) + (F - F_M) \cdot \left(\frac{t}{2} - \frac{t_s}{2} \right)$$

$$M_1 = F_M \cdot \left(\frac{t}{2} - \frac{(t-a)}{4} \right) + (F - F_M) \cdot \left(\frac{t}{2} - \frac{t-a}{2} \right)$$

$$M_1 = F_M \cdot \left(\frac{t}{4} + \frac{a}{4} \right) + (F - F_M) \cdot \frac{a}{2}$$

$$M_1 = F_M \cdot \frac{t}{4} + F_M \cdot \frac{a}{4} + F \cdot \frac{a}{2} - F_M \cdot \frac{a}{2}$$

(C 16)

Anhang C

$$M_1 = F_M \cdot \frac{t}{4} - F_M \cdot \frac{a}{4} + F \cdot \frac{a}{2}$$

$$M_1 = F_M \cdot \frac{t-a}{4} + F \cdot \frac{a}{2}$$

Anhang C

Der Einfluss der Normalkraft

Tabelle C 1 Steifigkeitsminderung nach Theorie II. Ordnung in Abhängigkeit des E-Moduls und der Druckkraft N für die Wandstärken $t=0,300m$ und $t=0,365m$

h	N	t=0,300m						t=0,365m					
		E=7500 N/mm ²		E=5000 N/mm ²		E=2000 N/mm ²		E=7500 N/mm ²		E=5000 N/mm ²		E=2000 N/mm ²	
		gelenkig	starr	gelenkig	starr	gelenkig	starr	gelenkig	starr	gelenkig	starr	gelenkig	starr
[m]	[kN]												
3	0.0	1.000	0.995	1.000	0.999	1.000	1.000	1.000	0.993	1.000	1.006	1.000	1.000
3	10	1.000	1.000	0.999	1.000	0.999	0.999	1.000	1.000	1.000	1.000	0.999	1.000
3	20	0.999	1.000	0.999	0.999	0.997	0.999	1.000	1.000	0.999	1.000	0.999	0.999
3	30	0.999	0.999	0.998	0.999	0.996	0.998	0.999	1.000	0.999	1.000	0.998	0.999
3	40	0.999	0.999	0.998	0.999	0.995	0.997	0.999	1.000	0.999	0.999	0.997	0.999
3	50	0.998	0.999	0.997	0.999	0.993	0.997	0.999	1.000	0.999	0.999	0.996	0.998
3	60	0.998	0.999	0.997	0.998	0.992	0.996	0.999	0.999	0.998	0.999	0.996	0.998
3	70	0.998	0.999	0.996	0.998	0.991	0.995	0.999	0.999	0.998	0.999	0.995	0.997
3	80	0.997	0.999	0.996	0.998	0.989	0.995	0.998	0.999	0.998	0.999	0.994	0.997
3	90	0.997	0.998	0.995	0.998	0.988	0.994	0.998	0.999	0.997	0.999	0.993	0.997
3	100	0.996	0.998	0.995	0.997	0.987	0.993	0.998	0.999	0.997	0.999	0.993	0.996
3	110	0.996	0.998	0.994	0.997	0.985	0.993	0.998	0.999	0.997	0.998	0.992	0.996
3	120	0.996	0.998	0.994	0.997	0.984	0.992	0.998	0.999	0.996	0.998	0.991	0.996
3	130	0.995	0.998	0.993	0.997	0.983	0.991	0.997	0.999	0.996	0.998	0.990	0.995
3	140	0.995	0.998	0.993	0.996	0.981	0.991	0.997	0.999	0.996	0.998	0.990	0.995
3	150	0.995	0.997	0.992	0.996	0.980	0.990	0.997	0.999	0.996	0.998	0.989	0.994
3	160	0.994	0.997	0.991	0.996	0.978	0.989	0.997	0.998	0.995	0.998	0.988	0.994
3	170	0.994	0.997	0.991	0.995	0.977	0.989	0.997	0.998	0.995	0.997	0.987	0.994
3	180	0.994	0.997	0.990	0.995	0.976	0.988	0.996	0.998	0.995	0.997	0.987	0.993
3	190	0.993	0.997	0.990	0.995	0.974	0.987	0.996	0.998	0.994	0.997	0.986	0.993
3	200	0.993	0.996	0.989	0.995	0.973	0.987	0.996	0.998	0.994	0.997	0.985	0.993
3	210	0.993	0.996	0.989	0.994	0.972	0.986	0.996	0.998	0.994	0.997	0.984	0.992
3	220	0.992	0.996	0.988	0.994	0.970	0.985	0.996	0.998	0.993	0.997	0.984	0.992
3	230	0.992	0.996	0.988	0.994	0.969	0.985	0.995	0.998	0.993	0.997	0.983	0.991
3	240	0.991	0.996	0.987	0.994	0.968	0.984	0.995	0.998	0.993	0.996	0.982	0.991
3	250	0.991	0.996	0.987	0.993	0.966	0.983	0.995	0.998	0.993	0.996	0.981	0.991
3	260	0.991	0.995	0.986	0.993	0.965	0.983	0.995	0.997	0.992	0.996	0.981	0.990
3	270	0.990	0.995	0.986	0.993	0.963	0.982	0.995	0.997	0.992	0.996	0.980	0.990
3	280	0.990	0.995	0.985	0.993	0.962	0.981	0.994	0.997	0.992	0.996	0.979	0.990
3	290	0.990	0.995	0.984	0.992	0.961	0.981	0.994	0.997	0.991	0.996	0.978	0.989
3	300	0.989	0.995	0.984	0.992	0.959	0.980	0.994	0.997	0.991	0.996	0.978	0.989
3	310	0.989	0.994	0.983	0.992	0.958	0.979	0.994	0.997	0.991	0.995	0.977	0.988
3	320	0.989	0.994	0.983	0.991	0.957	0.978	0.994	0.997	0.990	0.995	0.976	0.988
3	330	0.988	0.994	0.982	0.991	0.955	0.978	0.993	0.997	0.990	0.995	0.975	0.988
3	340	0.988	0.994	0.982	0.991	0.954	0.977	0.993	0.997	0.990	0.995	0.975	0.987
3	350	0.987	0.994	0.981	0.991	0.952	0.976	0.993	0.997	0.990	0.995	0.974	0.987

Anhang C

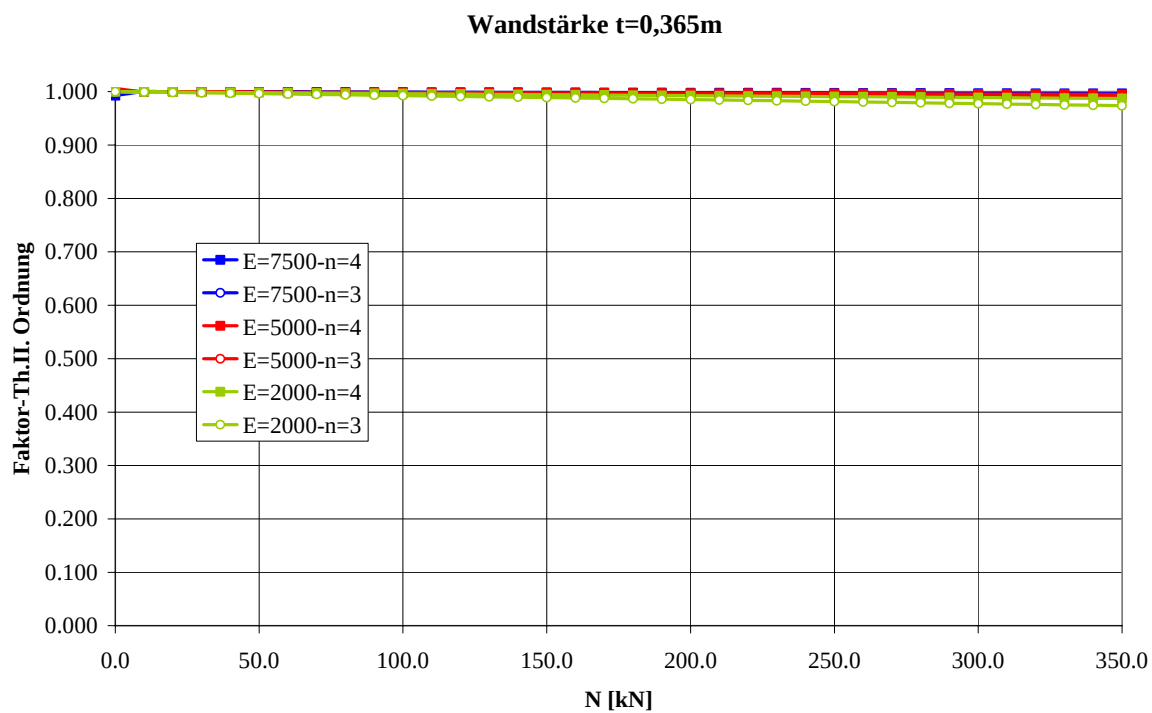


Bild C 2 Steifigkeitsminderung nach Theorie II. Ordnung in Abhängigkeit des E-Moduls und der Druckkraft N für die Wandstärke $t=0,365\text{m}$

Anhang C

Betrachtungen zur Biegesteifigkeit von Decken und Wänden

Tabelle C 2 Ermittlung der effektiven Biegesteifigkeit im Grenzzustand der Tragfähigkeit

f	[N/mm ²]	4	6	8	10	20	20
$E_{M,T}$	[N/mm ²]	2000	3000	4000	5000	10000	10000
ε_f	[mm/m]	2	2	2	2	2	2
c		1	1	1	1	1	1
n		1	1	1	1	1	1
B_I	[MNm ²]	8.105	12.157	16.209	20.261	40.523	40.523
t	[mm]	365	365	365	365	365	365
h	[h]	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	3
N_o	[kN/m]	128	190	255	318	635	630
e_1/t		0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
e_2/t		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
B_{II}/B_I		73.6%	73.3%	73.1%	73.0%	72.8%	72.4%

Tabelle C 3 Ermittlung der effektiven Biegesteifigkeit im Grenzzustand der Tragfähigkeit

f	[N/mm ²]	4	6	8	10	20	20
$E_{M,T}$	[N/mm ²]	2000	3000	4000	5000	10000	10000
ε_f	[mm/m]	2	2	2	2	2	2
c		1	1	1	1	1	1
n		1	1	1	1	1	1
B_I	[MNm ²]	4.500	6.750	9.000	11.250	22.500	22.500
t	[mm]	300	300	300	300	300	300
h	[h]	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	3
N_o	[kN/m]	108	161	215	267	532	525
e_1/t		0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
e_2/t		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
B_{II}/B_I		73.6%	73.2%	73.0%	72.9%	72.7%	71.9%

Anhang C

Tabelle C 4 Ermittlung der effektiven Biegesteifigkeit im Grenzzustand der Tragfähigkeit

f	[N/mm ²]	4	6	8	10	20	20
$E_{M,T}$	[N/mm ²]	2000	3000	4000	5000	10000	10000
ε_f	[mm/m]	2	2	2	2	2	2
c		1	1	1	1	1	1
n		1	1	1	1	1	1
B_I	[MNm ²]	2.304	3.456	4.608	5.760	11.520	11.520
t	[mm]	240	240	240	240	240	240
h	[h]	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	3
N_o	[kN/m]	92	143	194	245	498	492
e_1/t		0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
e_2/t		-0.45	-0.45	-0.45	-0.45	-0.45	-0.45
B_{II}/B_I		73.2%	73.2%	73.2%	73.2%	73.2%	72.8%

Tabelle C 5 Ermittlung der effektiven Biegesteifigkeit im Grenzzustand der Tragfähigkeit

f	[N/mm ²]	10	20	8	10	8	10
$E_{M,T}$	[N/mm ²]	5000	10000	8000	10000	8000	10000
ε_f	[mm/m]	2	2	2	2	2	2
c		1	1	2	2	2	2
n		1	1	2	2	2	2
B_I	[MNm ²]	0.634	1.267	1.014	1.267	3.573	4.466
t	[mm]	115	115	115	115	175	175
h	[h]	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
N_o	[kN/m]	98	208	333	417	428	535
e_1/t		0.45	0.45	0.26	0.26	0.33	0.33
e_2/t		-0.45	-0.45	0.00	0.00	0.00	0.00
B_{II}/B_I		70.1%	70.1%	64.8%	64.4%	67.8%	67.8%

Tabelle C 6 Ermittlung der effektiven Biegesteifigkeit im Grenzzustand der Tragfähigkeit

f	[N/mm ²]	20	10	10	10	8	10
$E_{M,T}$	[N/mm ²]	10000	5000	5000	10000	8000	10000
ε_f	[mm/m]	2	2	2	2	2	2
c		1	1	1	2	2	2
n		1	1	1	2	2	2
B_I	[MNm ²]	1.267	0.634	0.634	1.267	1.014	4.466
t	[mm]	115	115	115	115	115	175
h	[h]	2.5	2.5	3	2.5	2.5	2.5
N_o	[kN/m]	207	102	67	169	135	205
e_1/t		0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.33
e_2/t		0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.33
B_{II}/B_I		57.7%	55.5%	59.7%	49.6%	49.0%	27.9%

Anhang C

Herleitung zum Verhältnis von Sekanten- zu Tangentenmodul

Anwendung des Stoffgesetzes nach Gl. (13) für $c=2$ und $n=2$

Es gilt:

$$\sigma = f \left(2 \frac{\varepsilon}{\varepsilon_f} - (2-1) \left(\frac{\varepsilon}{\varepsilon_f} \right)^2 \right) \quad (\text{C } 17)$$

Gesucht ist zunächst die Dehnung, die sich bei einem Drittel der Höchstbeanspruchung, als bei $\sigma = f/3$, für das gewählte Stoffgesetz ergibt. Es folgt:

$$f/3 = f \left(2 \frac{\varepsilon}{\varepsilon_f} - (2-1) \left(\frac{\varepsilon}{\varepsilon_f} \right)^2 \right) \quad (\text{C } 18)$$

Diese Gleichung lässt sich durch Umformen auf eine quadratische Parabel zurückführen.

$$0 = \varepsilon^2 - 2\varepsilon_f \cdot \varepsilon + \frac{\varepsilon_f^2}{3} \quad (\text{C } 19)$$

Deren Nullstellen lassen sich wie folgt berechnen:

$$\varepsilon_{1/2} = \varepsilon_f \pm \sqrt{\varepsilon_f^2 - \frac{\varepsilon_f^2}{3}} \quad (\text{C } 20)$$

Eine der beiden Nullstellen ist die gesuchte Dehnung. Diese muss in jedem Fall kleiner als ε_f sein, womit nur noch:

$$\varepsilon_1 = \varepsilon_f \left(1 - \sqrt{\frac{2}{3}} \right) \quad (\text{C } 21)$$

verbleibt. Damit ist die zur Bestimmung des Sekantenmoduls erforderliche Dehnung bei $\sigma = f/3$ bekannt.

Für den Sekantenmodul folgt daraus:

Anhang C

$$E_{S,1/3} = \frac{1/3f}{\varepsilon_f \left(1 - \sqrt{\frac{2}{3}}\right)} \quad (\text{C } 22)$$

Der Tangentenmodul ist die erste Ableitung des Stoffgesetzes bei $\varepsilon = 0$.

$$E_T = c \frac{f}{\varepsilon_f} = 2 \frac{f}{\varepsilon_f} \quad (\text{C } 23)$$

Das Verhältnis aus Sekanten- und Tangentenmodul lässt sich damit wie folgt formulieren:

$$\frac{E_{S,1/3}}{E_T} = \frac{\frac{1/3f}{\varepsilon_f \left(1 - \sqrt{\frac{2}{3}}\right)}}{2 \frac{f}{\varepsilon_f}} \quad (\text{C } 24)$$

Dieser Ausdruck lässt sich weiter vereinfachen zu:

$$\frac{E_{S,1/3}}{E_T} = \frac{1}{6 \cdot \left(1 - \sqrt{\frac{2}{3}}\right)} \approx 0,91 \quad (\text{C } 25)$$

Der Sekantenmodul ist damit für das gewählte Stoffgesetz 9% kleiner als der Tangentenmodul.

Anhang D

ANHANG D - Tabellen

**zur Bestimmung der Lastausmitte am Wand-Decken-Knoten
als Ergebnisse der Parameteruntersuchung**

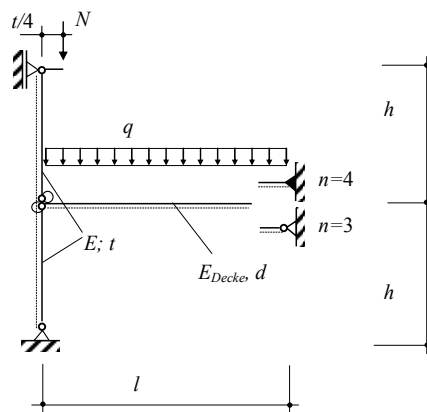
TABELLEN ZUR BESTIMMUNG DER LASTEXZENTRIZITÄT
AM WAND-DECKEN-KNOTEN

1 Hinweise zur Anwendung der Tabellen	I
2 Tabellen für Knoten mit nicht vollflächig aufliegender Deckenplatte	
Wandstärke $t=0,300\text{ m} - n=4$	1
Wandstärke $t=0,300\text{ m} - n=3$	17
Wandstärke $t=0,365\text{ m} - n=4$	33
Wandstärke $t=0,365\text{ m} - n=3$	49

1 Hinweise zur Anwendung der Tabellen

Die nachfolgenden Tabellen enthalten Lastexzentrizitäten am Wand-Decken-Knoten. Diese sind das Ergebnis einer auf Basis der Finiten Element Methode durchgeführten Parameteruntersuchung. Die zugrunde liegenden Geometrie-, Last- und Materialparameter und statischen Systeme sind nachfolgend zusammengestellt. Die Zahlenangaben in Klammern hinter den einzelnen Variablen geben den untersuchten Parameterbereich an.

Knoten mit teilauf liegender Decke



• Wände

Breite:	b [m]	(1,0)
Höhe:	h [m]	(2,5)
Wanddicke:	t [m]	(0,300; 0,365)
E-Modul:	E [N/mm ²]	(1000-10000)

• Decke

Breite:	b [m]	(1,0)
Spannweite:	l [m]	(6,0; 5,0; 4,0)
Deckendicke:	d [m]	(0,20; 0,18; 0,16)
E-Modul:	E_{Decke} [N/mm ²]	(30000; 6000)
Einspanngrad:	n	(3; 4)

• Belastung

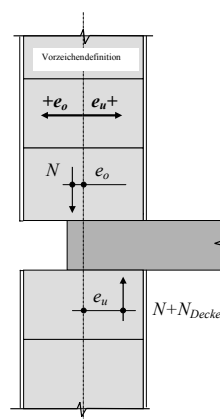
Wandauflast:	N [kN/m]	(10-200)
	(inkl. Wandeigenlast)	
Deckenlast:	q [kN/m ²]	(5-16)
	(inkl. Wandeigenlast)	

• Ergebnis

Lastausmitte:

e_o [cm]

e_u [cm]



Die Ergebnistabellen bestehen aus einem Kopf- und einem Ergebnisteil. Der Kopfteil ist grau unterlegt und enthält die für das jeweilige System geltenden Parameter:

- Wanddicke t ,
- Deckendicke d ,
- Spannweite der Decke l ,
- E-Modul der Decke E_{Decke} und den
- Einspanngrad der Decke am knotenabseitigen Auflager $n=4$.

Der Ergebnisteil umfasst:

- die Auflast N ,
- die Deckenlast q ,
- den E-Modul der Mauerwerkswand E und
- die Größe der Lastausmitte e_u und e_o .

Beispiel:

Gegeben:

- teilaufhängender Decke
- $t=0,365\text{m}$
- $d=0,20\text{m}$
- $l=6,0\text{m}$
- $E_{Decke}=30000\text{ N/mm}^2$
- $n=4$
- $N=50\text{kN/m}$ (inkl. Eigenlast)
- $q=11\text{kN/m}^2$
- $E=6000\text{N/mm}^2$.

Gesucht:

- e_o, e_u

Wanddicke		t [m]: 0,365		Spannweite								l [m]: 6,0		Einspanngrad								n=4	
Deckendicke		d [m]: 0,20		E-Modul-Decke								E _{Decke}		[N/mm ²]: 30000		Decke							
E [N/mm ²]																							
N	q	1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000			
		e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u		
40	15	-0,5	13,8	-0,7	16,1	-0,4	16,7	-0,7	16,9	-0,4	17,1	-0,7	17,1	-0,4	17,1	-0,7	17,2	-0,4	17,2	-0,7	17,2		
40	16	-0,5	14,1	-0,7	16,2	-0,4	16,8	-0,7	17,0	-0,4	17,1	-0,6	17,1	-0,4	17,2	-0,6	17,2	-0,4	17,2	-0,6	17,2		
50	5	-1,3	7,6	-1,5	10,5	-1,3	12,3	-1,6	13,5	-1,3	14,1	-1,6	14,7	-1,4	14,9	-1,6	15,2	-1,4	15,3	-1,6	15,5		
50	6	-1,2	8,3	-1,4	11,6	-1,1	13,4	-1,4	14,5	-1,1	15,0	-1,4	15,4	-1,1	15,6	-1,4	15,8	-1,1	15,9	-1,4	16,0		
50	7	-1,1	9,0	-1,2	12,6	-1,0	14,3	-1,2	15,1	-1,0	15,6	-1,2	15,9	-1,0	16,0	-1,2	16,2	-1,0	16,3	-1,2	16,3		
50	8	-1,0	9,6	-1,1	13,4	-0,9	14,9	-1,1	15,6	-0,9	15,9	-1,1	16,2	-0,8	16,3	-1,1	16,4	-0,8	16,5	-1,1	16,5		
50	9	-0,9	10,2	-1,0	14,0	-0,8	15,3	-1,0	15,9	-0,8	16,2	-1,0	16,4	-0,8	16,5	-1,0	16,6	-0,8	16,6	-1,0	16,7		
50	10	-0,8	10,8	-1,0	14,4	-0,7	15,6	-1,0	16,1	-0,7	16,4	-1,0	16,5	-0,7	16,6	-1,0	16,7	-0,7	16,8	-1,0	16,8		
50	11	-0,8	11,3	-0,9	14,8	-0,7	15,9	-0,9	16,3	-0,7	16,5	-0,9	16,7	-0,7	16,8	-0,9	16,8	-0,7	16,9	-0,9	16,9		
50	12	-0,7	11,8	-0,9	15,1	-0,7	16,1	-0,9	16,5	-0,6	16,6	-0,9	16,8	-0,6	16,8	-0,9	16,9	-0,6	16,9	-0,9	17,0		
50	13	-0,7	12,2	-0,8	15,4	-0,6	16,2	-0,8	16,6	-0,6	16,7	-0,8	16,8	-0,5	16,9	-0,8	17,0	-0,5	17,0	-0,8	17,0		
50	14	-0,7	12,6	-0,8	15,6	-0,6	16,3	-0,8	16,6	-0,5	16,8	-0,8	16,9	-0,5	17,0	-0,8	17,0	-0,5	17,1	-0,8	17,1		
50	15	-0,6	12,9	-0,8	15,7	-0,5	16,4	-0,8	16,7	-0,5	16,9	-0,8	17,0	-0,5	17,0	-0,8	17,1	-0,5	17,1	-0,7	17,1		
50	16	-0,6	13,2	-0,7	15,9	-0,5	16,5	-0,7	16,8	-0,5	16,9	-0,7	17,0	-0,5	17,1	-0,7	17,1	-0,4	17,1	-0,7	17,1		
60	5	-1,5	7,0	-1,6	9,5	-1,4	11,1	-1,7	12,3	-1,5	13,0	-1,8	13,7	-1,6	14,0	-1,9	14,4	-1,6	14,5	-1,9	14,8		
60	6	-1,3	7,6	-1,5	10,5	-1,3	12,3	-1,6	13,5	-1,3	14,1	-1,6	14,7	-1,4	14,9	-1,6	15,2	-1,4	15,3	-1,6	15,5		

Mit den Angaben der ersten 6 gegebenen Parameter ist die Tabelle auf Seite 37 zu wählen.

Am linken, im Beispiel mit blauer Farbe markierten Rand, ist die Auflast N in der Wand oberhalb des zu berechnenden Knoten angegeben. Es ist zu beachten, dass dort das Eigengewicht der Wand bereits einzurechnen ist. Daneben findet sich die Größe der gleichmäßig verteilten Deckenlast q (Summe aus Eigenlast g und Verkehrslast p). Aus den Parametern N und q wird die betreffende Zeile zum Ablesen der Lastexzentrizität festgelegt. Über den E-Modul E ist die zugehörige Spalte in der Tabelle definiert. Der Schnittpunkt aus Zeile und Spalte liefert die Lastexzentrizität am Wandfuß e_o (oberhalb des Knotens) und am Wandkopf e_u unterhalb des Knotens. Die Exzentrizitäten sind in [cm] angegeben.

Im Beispiel beträgt die Lastausmitte am Wandkopf direkt unterhalb des Knotens $e_u=16,7\text{cm}$.

Sind die Lastausmitten für Zwischenwerte gesucht, so darf innerhalb der Tabellen linear interpoliert werden. Gleiches gilt auch bei abweichenden Elastizitätsmoduln der Deckenplatte und der Deckenspannweite. In diesem Fall darf zwischen den zugehörigen Werten zweier Tabellen vereinfachend linear interpoliert werden.

2 Tabellen für Knoten mit nicht vollflächig aufliegender Deckenplatte

Wanddicke	t [m]:	0,300	Spannweite	l [m]:	7,0	Einspanngrad	n=4
Deckendicke	d [m]:	0,25	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	30000	Decke	

		E [N/mm ²]																			
N	q	1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000	
		e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u
10	5	-0,6	9,2	-0,6	12,4	-0,6	13,3	-0,6	13,6	-0,6	13,7	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	13,9	-0,6	13,9	-0,6	14,0
10	6	-0,6	9,8	-0,6	12,7	-0,6	13,4	-0,6	13,7	-0,5	13,8	-0,5	13,9	-0,5	13,9	-0,5	14,0	-0,5	14,0	-0,5	14,0
10	7	-0,5	10,1	-0,5	12,9	-0,5	13,5	-0,5	13,7	-0,5	13,9	-0,5	13,9	-0,5	14,0	-0,5	14,0	-0,5	14,1	-0,5	14,1
10	8	-0,5	10,4	-0,5	13,0	-0,5	13,6	-0,5	13,8	-0,5	13,9	-0,4	14,0	-0,4	14,0	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,1
10	9	-0,5	10,7	-0,4	13,1	-0,4	13,6	-0,4	13,8	-0,4	13,9	-0,4	14,0	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,1
10	10	-0,4	10,9	-0,4	13,2	-0,4	13,7	-0,4	13,9	-0,4	14,0	-0,4	14,0	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,1
10	11	-0,4	11,0	-0,4	13,2	-0,4	13,7	-0,4	13,9	-0,4	14,0	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,1
10	12	-0,4	11,1	-0,4	13,3	-0,4	13,7	-0,4	13,9	-0,4	14,0	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,1
10	13	-0,4	11,2	-0,4	13,3	-0,4	13,8	-0,4	13,9	-0,4	14,0	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,1
10	14	-0,4	11,3	-0,4	13,4	-0,4	13,8	-0,4	14,0	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,2
10	15	-0,4	11,4	-0,4	13,4	-0,4	13,8	-0,4	14,0	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2
10	16	-0,4	11,5	-0,4	13,4	-0,4	13,8	-0,4	14,0	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2
20	5	-0,9	7,2	-0,8	10,7	-0,8	12,2	-0,9	12,8	-0,9	13,1	-0,9	13,3	-0,9	13,4	-0,9	13,5	-0,9	13,6	-0,9	13,6
20	6	-0,8	7,7	-0,8	11,3	-0,8	12,6	-0,8	13,1	-0,8	13,4	-0,8	13,5	-0,8	13,6	-0,8	13,7	-0,8	13,7	-0,8	13,7
20	7	-0,7	8,2	-0,7	11,7	-0,7	12,8	-0,7	13,3	-0,7	13,5	-0,7	13,6	-0,7	13,7	-0,7	13,7	-0,7	13,8	-0,7	13,8
20	8	-0,7	8,6	-0,7	12,0	-0,7	13,0	-0,7	13,4	-0,6	13,6	-0,6	13,7	-0,6	13,8	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	13,9
20	9	-0,6	8,9	-0,6	12,3	-0,6	13,2	-0,6	13,5	-0,6	13,7	-0,6	13,8	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	13,9	-0,6	13,9
20	10	-0,6	9,2	-0,6	12,4	-0,6	13,3	-0,6	13,6	-0,6	13,7	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	13,9	-0,6	13,9	-0,6	14,0
20	11	-0,6	9,5	-0,6	12,6	-0,6	13,3	-0,6	13,6	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	13,9	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,0
20	12	-0,6	9,7	-0,6	12,7	-0,6	13,4	-0,6	13,7	-0,5	13,8	-0,5	13,9	-0,5	13,9	-0,5	14,0	-0,5	14,0	-0,5	14,0
20	13	-0,6	9,9	-0,5	12,8	-0,5	13,5	-0,5	13,7	-0,5	13,8	-0,5	13,9	-0,5	14,0	-0,5	14,0	-0,5	14,0	-0,5	14,1
20	14	-0,5	10,1	-0,5	12,9	-0,5	13,5	-0,5	13,7	-0,5	13,9	-0,5	13,9	-0,5	14,0	-0,5	14,0	-0,5	14,1	-0,5	14,1
20	15	-0,5	10,3	-0,5	12,9	-0,5	13,5	-0,5	13,8	-0,5	13,9	-0,5	14,0	-0,5	14,0	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1
20	16	-0,5	10,4	-0,5	13,0	-0,5	13,6	-0,5	13,8	-0,5	13,9	-0,4	14,0	-0,4	14,0	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,1
30	5	-1,1	6,1	-1,1	9,0	-1,1	10,9	-1,1	11,9	-1,1	12,4	-1,1	12,8	-1,1	13,0	-1,1	13,1	-1,1	13,2	-1,1	13,3
30	6	-1,0	6,6	-1,0	9,8	-1,0	11,6	-1,0	12,4	-1,0	12,8	-1,0	13,1	-0,9	13,2	-0,9	13,3	-0,9	13,4	-0,9	13,4
30	7	-0,9	7,0	-0,9	10,4	-0,9	12,0	-0,9	12,7	-0,9	13,1	-0,9	13,3	-0,9	13,4	-0,9	13,5	-0,9	13,5	-0,9	13,6
30	8	-0,8	7,4	-0,8	10,9	-0,8	12,3	-0,8	12,9	-0,8	13,2	-0,8	13,4	-0,8	13,5	-0,8	13,6	-0,8	13,6	-0,8	13,7
30	9	-0,8	7,7	-0,8	11,3	-0,8	12,6	-0,8	13,1	-0,8	13,4	-0,8	13,5	-0,8	13,6	-0,8	13,7	-0,8	13,7	-0,8	13,7
30	10	-0,7	8,0	-0,7	11,6	-0,7	12,8	-0,7	13,2	-0,7	13,5	-0,7	13,6	-0,7	13,7	-0,7	13,7	-0,7	13,8	-0,7	13,8
30	11	-0,7	8,3	-0,7	11,8	-0,7	12,9	-0,7	13,3	-0,7	13,5	-0,7	13,6	-0,7	13,7	-0,7	13,8	-0,7	13,8	-0,7	13,9
30	12	-0,7	8,6	-0,7	12,0	-0,7	13,0	-0,7	13,4	-0,6	13,6	-0,6	13,7	-0,6	13,8	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	13,9
30	13	-0,7	8,8	-0,6	12,2	-0,6	13,1	-0,6	13,5	-0,6	13,6	-0,6	13,7	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	13,9	-0,6	13,9
30	14	-0,6	9,0	-0,6	12,3	-0,6	13,2	-0,6	13,5	-0,6	13,7	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	13,9	-0,6	13,9	-0,6	13,9
30	15	-0,6	9,2	-0,6	12,4	-0,6	13,3	-0,6	13,6	-0,6	13,7	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	13,9	-0,6	13,9	-0,6	14,0
30	16	-0,6	9,4	-0,6	12,5	-0,6	13,3	-0,6	13,6	-0,6	13,8	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,0
40	5	-1,2	5,5	-1,2	7,8	-1,2	9,6	-1,2	10,9	-1,3	11,6	-1,3	12,1	-1,3	12,4	-1,3	12,6	-1,3	12,7	-1,3	12,8
40	6	-1,1	5,9	-1,1	8,5	-1,1	10,5	-1,1	11,6	-1,1	12,2	-1,1	12,5	-1,1	12,8	-1,1	12,9	-1,1	13,0	-1,1	13,1
40	7	-1,1	6,3	-1,0	9,2	-1,0	11,1	-1,0	12,1	-1,0	12,6	-1,0	12,8	-1,0	13,0	-1,0	13,1	-1,0	13,2	-1,0	13,3
40	8	-1,0	6,6	-1,0	9,8	-1,0	11,6	-1,0	12,4	-1,0	12,8	-1,0	13,1	-0,9	13,2	-0,9	13,3	-0,9	13,4	-0,9	13,4
40	9	-0,9	6,9	-0,9	10,3	-0,9	11,9	-0,9	12,6	-0,9	13,0	-0,9	13,2	-0,9	13,3	-0,9	13,4	-0,9	13,5	-0,9	13,6
40	10	-0,9	7,2	-0,8	10,7	-0,8	12,2	-0,9	12,8	-0,9	13,1	-0,9	13,3	-0,9	13,4	-0,9	13,5	-0,9	13,6	-0,9	13,6
40	11	-0,8	7,5	-0,8	11,0	-0,8	12,4	-0,8	13,0	-0,8	13,3	-0,8	13,4	-0,8	13,5	-0,8	13,6	-0,8	13,6	-0,8	13,7
40	12	-0,8	7,7	-0,8	11,3	-0,8	12,6	-0,8	13,1	-0,8	13,4	-0,8	13,5	-0,8	13,6	-0,8	13,7	-0,8	13,7	-0,8	13,7
40	13	-0,8	8,0	-0,8	11,5	-0,8	12,7	-0,8	13,2	-0,8	13,4	-0,7	13,6	-0,7	13,6	-0,7	13,7	-0,7	13,7	-0,7	13,8
40	14	-0,7	8,2	-0,7	11,7	-0,7	12,8	-0,7	13,3	-0,7	13,5	-0,7	13,6	-0,7	13,7	-0,7	13,7	-0,7	13,8	-0,7	13,8
40	15	-0,7	8,4	-0,7	11,9	-0,7	12,9	-0,7	13,3	-0,7	13,6	-0,7	13,7	-0,7	13,7	-0,7	13,8	-0,7	13,8	-0,7	13,9
40	16	-0,7	8,6	-0,7	12,0	-0,7	13,0	-0,7	13,4	-0,6	13,6	-0,6	13,7	-0,6	13,8	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	13,9
50	5	-1,4	5,0	-1,3	7,0	-1,4	8,6	-1,4	9,8	-1,4	10,7	-1,4	11,3	-1,4	11,7	-1,4	12,0	-1,4	12,2	-1,4	12,4
50	6	-1,3	5,4	-1,2	7,7	-1,3	9,4	-1,3	10,7	-1,3	11,5	-1,3	11,9	-1,3	12,3	-1,3	12,5	-1,3	12,6	-1,3	12,8
50	7	-1,2	5,7	-1,2	8,3	-1,2	10,2	-1,2	11,3	-1,2	12,0	-1,2	12,4	-1,2	12,6	-1,2	12,8	-1,2	12,9	-1,2	13,0
50	8	-1,1	6,0	-1,1	8,8	-1,1	10,7	-1,1	11,8	-1,1	12,3	-1,1	12,7	-1,1	12,9	-1,1	13,0	-1,1	13,1	-1,1	13,2
50	9	-1,0	6,3	-1,0	9,3	-1,0	11,2	-1,0	12,1	-1,0	12,6	-1,0	12,9	-1,0	13,1	-1,0	13,2	-1,0	13,3	-1,0	13,3
50	10	-1,0	6,6	-1,0	9,8	-1,0	11,6	-1,0	12,4	-1,0	12,8	-0,9	13,1	-0,9	13,2	-0,9	13,3	-0,9	13,4	-0,9	13,4
50	11	-0,9	6,9	-0,9	10,2	-0,9	11,9	-0,9	12,6	-0,9	13,0	-0,9	13,2	-0,9	13,3	-0,9	13,4	-0,9	13,5	-0,9	13,5
50	12	-0,9	7,1	-0,9	10,5	-0,9	12,1	-0,9	12,8	-0,9	13,1	-0,9	13,3	-0,9	13,4	-0,9	13,5	-0,9	13,6	-0,9	13,6
50	13	-0,9	7,3	-0,8	10,8	-0,8	12,3	-0,8	12,9	-											

Wanddicke	t [m]:	0,300	Spannweite	l [m]:	7,0	Einspanngrad	n=4
Deckendicke	d [m]:	0,25	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	30000	Decke	

		E [N/mm ²]																					
N	q	1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000			
		e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u		
90	5	-1,6	4,1	-1,7	5,4	-1,7	6,5	-1,8	7,3	-1,8	8,0	-1,9	8,5	-1,9	9,0	-2,0	9,4	-2,0	9,8	-2,0	10,1		
90	6	-1,6	4,4	-1,6	5,9	-1,6	7,0	-1,7	8,0	-1,7	8,7	-1,7	9,4	-1,8	9,9	-1,8	10,4	-1,8	10,7	-1,8	11,0		
90	7	-1,5	4,6	-1,5	6,3	-1,5	7,6	-1,6	8,6	-1,6	9,5	-1,6	10,2	-1,6	10,7	-1,7	11,1	-1,7	11,4	-1,7	11,6		
90	8	-1,4	4,8	-1,4	6,7	-1,4	8,1	-1,5	9,2	-1,5	10,1	-1,5	10,8	-1,5	11,3	-1,5	11,6	-1,5	11,8	-1,6	12,0		
90	9	-1,4	5,0	-1,3	7,0	-1,4	8,6	-1,4	9,8	-1,4	10,7	-1,4	11,3	-1,4	11,7	-1,4	12,0	-1,4	12,2	-1,4	12,4		
90	10	-1,3	5,2	-1,3	7,4	-1,3	9,1	-1,3	10,3	-1,3	11,2	-1,3	11,7	-1,3	12,0	-1,4	12,3	-1,4	12,5	-1,4	12,6		
90	11	-1,2	5,4	-1,2	7,7	-1,2	9,5	-1,3	10,8	-1,3	11,5	-1,3	12,0	-1,3	12,3	-1,3	12,5	-1,3	12,7	-1,3	12,8		
90	12	-1,2	5,6	-1,2	8,1	-1,2	9,9	-1,2	11,1	-1,2	11,8	-1,2	12,2	-1,2	12,5	-1,2	12,7	-1,2	12,8	-1,2	12,9		
90	13	-1,2	5,8	-1,1	8,4	-1,1	10,3	-1,2	11,4	-1,2	12,1	-1,2	12,4	-1,2	12,7	-1,2	12,9	-1,2	13,0	-1,2	13,1		
90	14	-1,1	6,0	-1,1	8,7	-1,1	10,6	-1,1	11,7	-1,1	12,3	-1,1	12,6	-1,1	12,8	-1,1	13,0	-1,1	13,1	-1,1	13,2		
90	15	-1,1	6,1	-1,1	9,0	-1,1	10,9	-1,1	11,9	-1,1	12,4	-1,1	12,8	-1,1	13,0	-1,1	13,1	-1,1	13,2	-1,1	13,3		
90	16	-1,1	6,3	-1,0	9,2	-1,0	11,2	-1,0	12,1	-1,0	12,6	-1,0	12,9	-1,0	13,1	-1,0	13,2	-1,0	13,3	-1,0	13,3		
100	5	-1,7	4,0	-1,8	5,2	-1,8	6,2	-1,9	7,0	-1,9	7,6	-2,0	8,1	-2,0	8,6	-2,1	9,0	-2,1	9,3	-2,1	9,6		
100	6	-1,6	4,2	-1,7	5,6	-1,7	6,7	-1,7	7,6	-1,8	8,3	-1,8	8,9	-1,9	9,4	-1,9	9,8	-1,9	10,2	-1,9	10,5		
100	7	-1,5	4,4	-1,6	6,0	-1,6	7,2	-1,6	8,2	-1,7	9,0	-1,7	9,6	-1,7	10,2	-1,8	10,6	-1,8	10,9	-1,8	11,2		
100	8	-1,5	4,6	-1,5	6,4	-1,5	7,7	-1,5	8,7	-1,6	9,6	-1,6	10,3	-1,6	10,8	-1,6	11,2	-1,6	11,5	-1,7	11,7		
100	9	-1,4	4,8	-1,4	6,7	-1,4	8,1	-1,5	9,3	-1,5	10,2	-1,5	10,8	-1,5	11,3	-1,5	11,6	-1,5	11,9	-1,5	12,1		
100	10	-1,4	5,0	-1,3	7,0	-1,4	8,6	-1,4	9,8	-1,4	10,7	-1,4	11,3	-1,4	11,7	-1,4	12,0	-1,4	12,2	-1,4	12,4		
100	11	-1,3	5,2	-1,3	7,4	-1,3	9,0	-1,3	10,3	-1,3	11,1	-1,3	11,6	-1,4	12,0	-1,4	12,3	-1,4	12,4	-1,4	12,6		
100	12	-1,3	5,4	-1,2	7,7	-1,3	9,4	-1,3	10,7	-1,3	11,5	-1,3	11,9	-1,3	12,3	-1,3	12,5	-1,3	12,6	-1,3	12,8		
100	13	-1,2	5,6	-1,2	8,0	-1,2	9,8	-1,2	11,0	-1,2	11,7	-1,2	12,2	-1,2	12,5	-1,2	12,7	-1,2	12,8	-1,2	12,9		
100	14	-1,2	5,7	-1,2	8,3	-1,2	10,2	-1,2	11,3	-1,2	12,0	-1,2	12,4	-1,2	12,6	-1,2	12,8	-1,2	12,9	-1,2	13,0		
100	15	-1,1	5,9	-1,1	8,5	-1,1	10,5	-1,1	11,6	-1,1	12,2	-1,1	12,5	-1,1	12,8	-1,1	12,9	-1,1	13,0	-1,1	13,1		
100	16	-1,1	6,0	-1,1	8,8	-1,1	10,7	-1,1	11,8	-1,1	12,3	-1,1	12,7	-1,1	12,9	-1,1	13,0	-1,1	13,1	-1,1	13,2		
120	5	-1,7	3,8	-1,9	4,9	-1,9	5,7	-2,0	6,4	-2,1	7,0	-2,1	7,5	-2,2	7,9	-2,2	8,2	-2,3	8,5	-2,3	8,8		
120	6	-1,7	4,0	-1,8	5,2	-1,8	6,2	-1,9	7,0	-1,9	7,6	-2,0	8,1	-2,0	8,6	-2,1	9,0	-2,1	9,3	-2,1	9,6		
120	7	-1,6	4,2	-1,7	5,6	-1,7	6,6	-1,8	7,5	-1,8	8,2	-1,8	8,8	-1,9	9,3	-1,9	9,7	-1,9	10,0	-2,0	10,3		
120	8	-1,5	4,4	-1,6	5,9	-1,6	7,0	-1,7	8,0	-1,7	8,7	-1,7	9,4	-1,8	9,9	-1,8	10,4	-1,8	10,7	-1,8	11,0		
120	9	-1,5	4,5	-1,5	6,2	-1,5	7,5	-1,6	8,5	-1,6	9,3	-1,6	10,0	-1,7	10,5	-1,7	10,9	-1,7	11,2	-1,7	11,4		
120	10	-1,4	4,7	-1,5	6,5	-1,5	7,8	-1,5	8,9	-1,5	9,8	-1,6	10,5	-1,6	11,0	-1,6	11,3	-1,6	11,6	-1,6	11,8		
120	11	-1,4	4,9	-1,4	6,8	-1,4	8,2	-1,4	9,4	-1,5	10,3	-1,5	10,9	-1,5	11,4	-1,5	11,7	-1,5	11,9	-1,5	12,1		
120	12	-1,4	5,0	-1,3	7,0	-1,4	8,6	-1,4	9,8	-1,4	10,7	-1,4	11,3	-1,4	11,7	-1,4	12,0	-1,4	12,2	-1,4	12,4		
120	13	-1,3	5,2	-1,3	7,3	-1,3	8,9	-1,3	10,2	-1,3	11,0	-1,4	11,6	-1,4	12,0	-1,4	12,2	-1,4	12,4	-1,4	12,5		
120	14	-1,3	5,3	-1,3	7,6	-1,3	9,3	-1,3	10,6	-1,3	11,3	-1,3	11,8	-1,3	12,2	-1,3	12,4	-1,3	12,6	-1,3	12,7		
120	15	-1,2	5,5	-1,2	7,8	-1,2	9,6	-1,2	10,9	-1,3	11,6	-1,3	12,1	-1,3	12,4	-1,3	12,6	-1,3	12,7	-1,3	12,8		
120	16	-1,2	5,6	-1,2	8,1	-1,2	9,9	-1,2	11,1	-1,2	11,8	-1,2	12,2	-1,2	12,5	-1,2	12,7	-1,2	12,8	-1,2	12,9		
140	5	-1,8	3,7	-1,9	4,6	-2,0	5,4	-2,1	6,0	-2,2	6,5	-2,3	7,0	-2,3	7,3	-2,4	7,6	-2,4	7,9	-2,5	8,2		
140	6	-1,7	3,8	-1,8	4,9	-1,9	5,8	-2,0	6,5	-2,1	7,1	-2,1	7,6	-2,2	8,0	-2,2	8,3	-2,2	8,6	-2,3	8,9		
140	7	-1,7	4,0	-1,8	5,2	-1,8	6,2	-1,9	7,0	-1,9	7,6	-2,0	8,1	-2,0	8,6	-2,1	9,0	-2,1	9,3	-2,1	9,6		
140	8	-1,6	4,1	-1,7	5,5	-1,7	6,6	-1,8	7,4	-1,8	8,1	-1,9	8,7	-1,9	9,2	-1,9	9,6	-2,0	9,9	-2,0	10,2		
140	9	-1,6	4,3	-1,6	5,8	-1,7	6,9	-1,7	7,8	-1,7	8,6	-1,8	9,2	-1,8	9,7	-1,8	10,2	-1,9	10,5	-1,9	10,8		
140	10	-1,5	4,5	-1,5	6,1	-1,6	7,3	-1,6	8,3	-1,7	9,1	-1,7	9,7	-1,7	10,3	-1,7	10,7	-1,8	11,0	-1,8	11,2		
140	11	-1,5	4,6	-1,5	6,3	-1,5	7,6	-1,5	8,7	-1,6	9,5	-1,6	10,2	-1,6	10,7	-1,6	11,1	-1,7	11,4	-1,7	11,6		
140	12	-1,4	4,8	-1,4	6,6	-1,5	8,0	-1,5	9,1	-1,5	10,0	-1,5	10,6	-1,6	11,1	-1,6	11,4	-1,6	11,7	-1,6	11,9		
140	13	-1,4	4,9	-1,4	6,8	-1,4	8,3	-1,4	9,4	-1,5	10,4	-1,5	11,0	-1,5	11,4	-1,5	11,7	-1,5	12,0	-1,5	12,1		
140	14	-1,4	5,0	-1,3	7,0	-1,4	8,6	-1,4	9,8	-1,4	10,7	-1,4	11,3	-1,4	11,7	-1,4	12,0	-1,4	12,2	-1,4	12,4		
140	15	-1,3	5,2	-1,3	7,3	-1,3	8,9	-1,3	10,2	-1,4	11,0	-1,4	11,6	-1,4	11,9	-1,4	12,2	-1,4	12,4	-1,4	12,5		
140	16	-1,3	5,3	-1,3	7,5	-1,3	9,2	-1,3	10,5	-1,3	11,3	-1,3	11,8	-1,3	12,1	-1,3	12,4	-1,3	12,5	-1,3	12,7		
160	5	-1,8	3,5	-2,0	4,4	-2,1	5,2	-2,2	5,7	-2,3	6,2	-2,4	6,6	-2,4	6,9	-2,5	7,2	-2,5	7,5	-2,6	7,7		
160	6	-1,8	3,7	-1,9	4,7	-2,0	5,5	-2,1	6,1	-2,2	6,7	-2,2	7,1	-2,3	7,5	-2,3	7,8	-2,4	8,1	-2,4	8,4		
160	7	-1,7	3,8	-1,8	5,0	-1,9	5,9	-2,0	6,6	-2,0	7,1	-2,1	7,6	-2,1	8,0	-2,2	8,4	-2,2	8,7	-2,3	9,0		
160	8	-1,7	4,0	-1,8	5,2	-1,8	6,2	-1,9	7,0	-1,9	7,6	-2,0	8,1	-2,0	8,6	-2,1	9,0	-2,1	9,3	-2,1	9,6		
160	9	-1,6	4,1	-1,7	5,5	-1,7	6,5	-1,8	7,3	-1,8	8,0	-1,9	8,6	-1,9	9,1	-1,9	9,5	-2,0	9,9	-2,0	10,2		
160	10	-1,6	4,3	-1,6	5,7	-1,7	6,8	-1,7	7,7	-1,8	8,5	-1,8	9,1	-1,8	9,6	-1,9	10,0	-1,9	10,4	-1,9	10,7		
160	11	-1,5	4,4	-1,6	6,0	-1,6	7,1	-1,7	8,1	-1,7	8,9	-1,7	9,5	-1,8	10,1	-1,8	10,5	-1,8	10,8	-1,8	11,1		
160	12	-1,5	4,5	-1,5	6,2	-1,5	7,5	-1,6	8,5	-1,6	9,3	-1,6	10,0	-1,7	10,5	-1,7	10,9	-1,7	11,2	-1,7	11,4		
160	13	-1,5	4,7	-1,5	6,4	-1,5	7,7	-1,5	8,8	-1,6	9,7	-1,6	10,4	-1,6	10,9	-1,6	11,2	-1,6	11,5	-1,6	11,7		
160	14	-1,4	4,8	-1,4	6,6	-1,5	8,0	-1,5	9,2	-1,5	10,1	-1,5	10,7	-1,5	11,2	-1,6	11,5	-1,6	11,8	-1,6	12,0		
160	15	-1,4	4,9	-1,4	6,8	-1,4	8,3	-1,4	9,5	-1,5	10,4	-1,5	11,0	-1,5	11,5</								

Wanddicke	t [m]:	0,300	Spannweite	l [m]:	7,0	Einspanngrad	n=4
Deckendicke	d [m]:	0,25	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	6000	Decke	

N	q	E [N/mm²]																			
		1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000	
		c ₀	c _u	c ₀	c _u	c ₀	c _u	c ₀	c _u	c ₀	c _u	c ₀	c _u	c ₀	c _u	c ₀	c _u	c ₀	c _u	c ₀	c _u
10	5	-0,4	14,2	-0,4	14,4	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6
10	6	-0,4	14,2	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6
10	7	-0,4	14,3	-0,4	14,5	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6
10	8	-0,4	14,3	-0,4	14,5	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6
10	9	-0,4	14,3	-0,4	14,5	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6
10	10	-0,4	14,4	-0,4	14,5	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6
10	11	-0,4	14,4	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6
10	12	-0,4	14,4	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6
10	13	-0,4	14,4	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6
10	14	-0,4	14,4	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6
10	15	-0,4	14,4	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6
10	16	-0,4	14,4	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6
20	5	-0,4	13,6	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4
20	6	-0,4	13,8	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4
20	7	-0,4	14,0	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5
20	8	-0,4	14,1	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5
20	9	-0,4	14,1	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5
20	10	-0,4	14,2	-0,4	14,4	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6
20	11	-0,4	14,2	-0,4	14,4	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6
20	12	-0,4	14,2	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6
20	13	-0,4	14,3	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6
20	14	-0,4	14,3	-0,4	14,5	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6
20	15	-0,4	14,3	-0,4	14,5	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6
20	16	-0,4	14,3	-0,4	14,5	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6
30	5	-0,6	12,9	-0,6	13,9	-0,6	14,1	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3
30	6	-0,5	13,3	-0,5	14,1	-0,5	14,2	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3
30	7	-0,5	13,6	-0,4	14,1	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4
30	8	-0,4	13,7	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4
30	9	-0,4	13,8	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4
30	10	-0,4	13,9	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5
30	11	-0,4	14,0	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5
30	12	-0,4	14,1	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5
30	13	-0,4	14,1	-0,4	14,4	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5
30	14	-0,4	14,1	-0,4	14,4	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6
30	15	-0,4	14,2	-0,4	14,4	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6
30	16	-0,4	14,2	-0,4	14,4	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6
40	5	-0,7	12,0	-0,7	13,5	-0,7	13,9	-0,7	14,0	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,2	-0,7	14,2
40	6	-0,6	12,7	-0,6	13,8	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,3	-0,6	14,3
40	7	-0,6	13,1	-0,6	13,9	-0,5	14,1	-0,5	14,2	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3
40	8	-0,5	13,3	-0,5	14,1	-0,5	14,2	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,4	-0,5	14,4
40	9	-0,5	13,5	-0,5	14,1	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4
40	10	-0,4	13,6	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4
40	11	-0,4	13,8	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4
40	12	-0,4	13,8	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,5	-0,4	14,5
40	13	-0,4	13,9	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5
40	14	-0,4	14,0	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5
40	15	-0,4	14,0	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5
40	16	-0,4	14,1	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5
50	5	-0,8	11,0	-0,8	13,1	-0,8	13,6	-0,8	13,8	-0,8	13,9	-0,8	13,9	-0,8	14,0	-0,8	14,0	-0,8	14,0	-0,8	14,1
50	6	-0,7	11,9	-0,7	13,5	-0,7	13,8	-0,7	14,0	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1
50	7	-0,6	12,4	-0,6	13,7	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2
50	8	-0,6	12,8	-0,6	13,9	-0,6	14,1	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3
50	9	-0,6	13,1	-0,5	14,0	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3
50	10	-0,5	13,3	-0,5	14,1	-0,5	14,2	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,4	-0,5	14,4	-0,5	14,4
50	11	-0,5	13,5	-0,5	14,1	-0,5	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4
50	12	-0,5	13,6	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4
50	13	-0,4	13,7	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4
50	14	-0,4	13,8	-0,4	14,2	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4
50	15	-0,4	13,8	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,5	-0,4	14,5
50	16	-0,4	13,9	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5
60	5	-0,9	10,0	-0,9	12,5	-0,9	13,2	-0,9	13,5	-0,9	13,6	-0,9	13,7	-0,9	13,8	-0,9	13,8	-0,9	13,9	-0,9	13,9
60	6	-0,8	11,0	-0,8	13,1	-0,8	13,6	-0,8	13,8	-0,8	13,9	-0,8	13,9	-0,8	14,0	-0,8	14,0	-0,8	14,0	-0,8	14,1
60	7	-0,7	11,7	-0,7	13,4	-0,7	13,8	-0,7	13,9	-0,7	14,0	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1
60	8	-0,6	12,3	-0,6	13,6	-0,6	13,9	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,

Wanddicke	t [m]:	0,300	Spannweite	l [m]:	7,0	Einspanngrad	n=4
Deckendicke	d [m]:	0,25	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	6000	Decke	

		E [N/mm ²]																					
N	q	1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000			
		e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u		
90	5	-1,1	7,9	-1,2	10,4	-1,3	11,6	-1,3	12,3	-1,3	12,6	-1,4	12,8	-1,4	13,0	-1,4	13,1	-1,4	13,2	-1,4	13,2		
90	6	-1,0	8,8	-1,1	11,5	-1,1	12,5	-1,1	12,9	-1,1	13,2	-1,1	13,3	-1,1	13,4	-1,1	13,5	-1,1	13,6	-1,1	13,6		
90	7	-0,9	9,6	-1,0	12,2	-1,0	13,0	-1,0	13,3	-1,0	13,5	-1,0	13,6	-1,0	13,7	-1,0	13,7	-1,0	13,8	-1,0	13,8		
90	8	-0,8	10,4	-0,9	12,7	-0,9	13,3	-0,9	13,6	-0,9	13,7	-0,9	13,8	-0,9	13,9	-0,9	13,9	-0,9	13,9	-0,9	13,9		
90	9	-0,8	11,0	-0,8	13,1	-0,8	13,6	-0,8	13,8	-0,8	13,9	-0,8	13,9	-0,8	14,0	-0,8	14,0	-0,8	14,0	-0,8	14,1		
90	10	-0,7	11,5	-0,7	13,3	-0,7	13,7	-0,7	13,9	-0,7	14,0	-0,7	14,0	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1		
90	11	-0,7	11,9	-0,7	13,5	-0,7	13,8	-0,7	14,0	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,2		
90	12	-0,6	12,3	-0,6	13,6	-0,6	13,9	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2		
90	13	-0,6	12,5	-0,6	13,7	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2		
90	14	-0,6	12,8	-0,6	13,8	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3		
90	15	-0,6	12,9	-0,6	13,9	-0,6	14,1	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3		
90	16	-0,6	13,1	-0,5	14,0	-0,5	14,1	-0,5	14,2	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3		
100	5	-1,2	7,4	-1,3	9,8	-1,4	11,1	-1,4	11,7	-1,5	12,2	-1,5	12,4	-1,5	12,6	-1,5	12,8	-1,5	12,9	-1,5	12,9		
100	6	-1,1	8,3	-1,2	10,9	-1,2	12,0	-1,2	12,6	-1,3	12,9	-1,3	13,1	-1,3	13,2	-1,3	13,3	-1,3	13,3	-1,3	13,4		
100	7	-1,0	9,1	-1,0	11,7	-1,1	12,7	-1,1	13,1	-1,1	13,3	-1,1	13,4	-1,1	13,5	-1,1	13,6	-1,1	13,6	-1,1	13,7		
100	8	-0,9	9,8	-0,9	12,3	-0,9	13,1	-0,9	13,4	-0,9	13,6	-0,9	13,7	-0,9	13,7	-0,9	13,8	-0,9	13,8	-0,9	13,8		
100	9	-0,8	10,5	-0,8	12,7	-0,9	13,4	-0,9	13,6	-0,9	13,7	-0,9	13,8	-0,9	13,9	-0,9	13,9	-0,9	13,9	-0,9	14,0		
100	10	-0,8	11,0	-0,8	13,1	-0,8	13,6	-0,8	13,8	-0,8	13,9	-0,8	13,9	-0,8	14,0	-0,8	14,0	-0,8	14,0	-0,8	14,1		
100	11	-0,7	11,5	-0,7	13,3	-0,7	13,7	-0,7	13,9	-0,7	14,0	-0,7	14,0	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1		
100	12	-0,7	11,9	-0,7	13,5	-0,7	13,8	-0,7	14,0	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1		
100	13	-0,7	12,2	-0,6	13,6	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2		
100	14	-0,6	12,4	-0,6	13,7	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2		
100	15	-0,6	12,7	-0,6	13,8	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,3	-0,6	14,3		
100	16	-0,6	12,8	-0,6	13,9	-0,6	14,1	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3		
120	5	-1,3	6,7	-1,4	8,8	-1,5	10,0	-1,6	10,7	-1,7	11,2	-1,8	11,6	-1,8	11,8	-1,8	12,0	-1,9	12,1	-1,9	12,3		
120	6	-1,2	7,4	-1,3	9,8	-1,4	11,1	-1,4	11,7	-1,5	12,2	-1,5	12,4	-1,5	12,6	-1,5	12,8	-1,5	12,9	-1,6	12,9		
120	7	-1,1	8,1	-1,2	10,7	-1,2	11,9	-1,3	12,5	-1,3	12,8	-1,3	13,0	-1,3	13,1	-1,3	13,2	-1,3	13,3	-1,3	13,3		
120	8	-1,0	8,8	-1,1	11,4	-1,1	12,5	-1,1	12,9	-1,1	13,2	-1,1	13,3	-1,1	13,4	-1,1	13,5	-1,1	13,6	-1,1	13,6		
120	9	-0,9	9,4	-1,0	12,0	-1,0	12,9	-1,0	13,3	-1,0	13,4	-1,0	13,6	-1,0	13,6	-1,0	13,7	-1,0	13,7	-1,0	13,8		
120	10	-0,9	10,0	-0,9	12,5	-0,9	13,2	-0,9	13,5	-0,9	13,6	-0,9	13,7	-0,9	13,8	-0,9	13,8	-0,9	13,9	-0,9	13,9		
120	11	-0,8	10,6	-0,8	12,8	-0,8	13,4	-0,8	13,6	-0,8	13,8	-0,8	13,9	-0,8	13,9	-0,8	13,9	-0,8	14,0	-0,8	14,0		
120	12	-0,8	11,0	-0,8	13,1	-0,8	13,6	-0,8	13,8	-0,8	13,9	-0,8	13,9	-0,8	14,0	-0,8	14,0	-0,8	14,0	-0,8	14,1		
120	13	-0,7	11,4	-0,8	13,2	-0,8	13,7	-0,8	13,9	-0,8	14,0	-0,8	14,0	-0,8	14,1	-0,8	14,1	-0,8	14,1	-0,8	14,1		
120	14	-0,7	11,7	-0,7	13,4	-0,7	13,8	-0,7	13,9	-0,7	14,0	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1		
120	15	-0,7	12,0	-0,7	13,5	-0,7	13,9	-0,7	14,0	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,2	-0,7	14,2		
120	16	-0,6	12,3	-0,6	13,6	-0,6	13,9	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2		
140	5	-1,4	6,2	-1,6	8,0	-1,7	9,1	-1,8	9,8	-1,9	10,3	-2,0	10,7	-2,0	11,0	-2,1	11,2	-2,1	11,4	-2,2	11,5		
140	6	-1,3	6,8	-1,4	8,9	-1,5	10,2	-1,6	10,9	-1,7	11,4	-1,7	11,7	-1,8	12,0	-1,8	12,1	-1,8	12,3	-1,8	12,4		
140	7	-1,2	7,4	-1,3	9,8	-1,4	11,1	-1,4	11,7	-1,5	12,2	-1,5	12,4	-1,5	12,6	-1,5	12,8	-1,5	12,9	-1,6	12,9		
140	8	-1,1	8,0	-1,2	10,6	-1,3	11,8	-1,3	12,4	-1,3	12,7	-1,3	12,9	-1,3	13,1	-1,3	13,2	-1,3	13,2	-1,3	13,3		
140	9	-1,0	8,6	-1,1	11,3	-1,1	12,3	-1,2	12,8	-1,2	13,1	-1,2	13,2	-1,2	13,4	-1,2	13,4	-1,2	13,5	-1,2	13,5		
140	10	-1,0	9,2	-1,0	11,8	-1,0	12,7	-1,1	13,1	-1,1	13,4	-1,1	13,5	-1,1	13,6	-1,1	13,6	-1,1	13,7	-1,1	13,7		
140	11	-0,9	9,7	-0,9	12,2	-1,0	13,0	-1,0	13,4	-1,0	13,5	-1,0	13,6	-1,0	13,7	-1,0	13,7	-1,0	13,8	-1,0	13,8		
140	12	-0,9	10,2	-0,9	12,6	-0,9	13,2	-0,9	13,5	-0,9	13,7	-0,9	13,8	-0,9	13,8	-0,9	13,9	-0,9	13,9	-0,9	13,9		
140	13	-0,8	10,6	-0,8	12,8	-0,8	13,4	-0,8	13,7	-0,8	13,8	-0,8	13,9	-0,8	13,9	-0,8	13,9	-0,8	14,0	-0,8	14,0		
140	14	-0,8	11,0	-0,8	13,1	-0,8	13,6	-0,8	13,8	-0,8	13,9	-0,8	13,9	-0,8	14,0	-0,8	14,0	-0,8	14,0	-0,8	14,1		
140	15	-0,8	11,4	-0,8	13,2	-0,8	13,7	-0,8	13,9	-0,8	13,9	-0,8	14,0	-0,8	14,1	-0,8	14,1	-0,8	14,1	-0,8	14,1		
140	16	-0,7	11,7	-0,7	13,4	-0,7	13,8	-0,7	13,9	-0,7	14,0	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1		
160	5	-1,5	5,8	-1,7	7,4	-1,8	8,4	-1,9	9,1	-2,0	9,6	-2,1	10,0	-2,2	10,3	-2,3	10,5	-2,3	10,7	-2,4	10,8		
160	6	-1,4	6,3	-1,5	8,2	-1,6	9,4	-1,7	10,1	-1,8	10,6	-1,9	11,0	-1,9	11,3	-2,0	11,5	-2,0	11,6	-2,1	11,8		
160	7	-1,3	6,9	-1,4	9,0	-1,5	10,3	-1,6	11,0	-1,6	11,5	-1,7	11,8	-1,7	12,1	-1,7	12,2	-1,8	12,4	-1,8	12,5		
160	8	-1,2	7,4	-1,3	9,8	-1,4	11,1	-1,4	11,7	-1,5	12,2	-1,5	12,4	-1,5	12,6	-1,5	12,8	-1,5	12,9	-1,6	12,9		
160	9	-1,1	8,0	-1,2	10,5	-1,3	11,7	-1,3	12,3	-1,3	12,7	-1,3	12,9	-1,3	13,0	-1,4	13,1	-1,4	13,2	-1,4	13,2		
160	10	-1,1	8,5	-1,1	11,1	-1,2	12,2	-1,2	12,7	-1,2	13,0	-1,2	13,2	-1,2	13,3	-1,2	13,4	-1,2	13,4	-1,2	13,5		
160	11	-1,0	9,0	-1,0	11,6	-1,1	12,6	-1,1	13,0	-1,1	13,3	-1,1	13,4	-1,1	13,5	-1,1	13,6	-1,1	13,6	-1,1	13,6		
160	12	-0,9	9,4	-1,0	12,0	-1,0	12,9	-1,0	13,3	-1,0	13,4	-1,0	13,6	-1,0	13,6	-1,0	13,7	-1,0	13,7	-1,0	13,8		
160	13	-0,9	9,9	-0,9	12,4	-0,9	13,1	-0,9	13,4	-0,9	13,6	-0,9	13,7	-0,9	13,7	-0,9	13,8	-0,9	13,8	-0,9	13,9		
160	14	-0,8	10,3	-0,9	12,6																		

Wanddicke	t [m]:	0,300	Spannweite	l [m]:	6,0	Einspanngrad	n=4
Deckendicke	d [m]:	0,20	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	30000	Decke	

		E [N/mm ²]																			
N	q	1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000	
		e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u
10	5	-0,6	10,7	-0,6	13,1	-0,6	13,6	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1
10	6	-0,5	11,2	-0,5	13,3	-0,5	13,7	-0,5	13,9	-0,5	14,0	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1
10	7	-0,5	11,6	-0,5	13,4	-0,5	13,8	-0,4	14,0	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2
10	8	-0,5	11,8	-0,4	13,5	-0,4	13,9	-0,4	14,0	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2
10	9	-0,4	12,0	-0,4	13,6	-0,4	13,9	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2
10	10	-0,4	12,2	-0,4	13,7	-0,4	14,0	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2
10	11	-0,4	12,3	-0,4	13,7	-0,4	14,0	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3
10	12	-0,4	12,4	-0,4	13,7	-0,4	14,0	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3
10	13	-0,4	12,5	-0,4	13,8	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3
10	14	-0,4	12,6	-0,4	13,8	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3
10	15	-0,4	12,6	-0,4	13,8	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3
10	16	-0,4	12,7	-0,4	13,8	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3
20	5	-0,8	8,2	-0,8	11,6	-0,8	12,8	-0,8	13,2	-0,8	13,4	-0,8	13,6	-0,8	13,6	-0,8	13,7	-0,8	13,8	-0,8	13,8
20	6	-0,7	8,9	-0,7	12,1	-0,7	13,1	-0,7	13,4	-0,7	13,6	-0,7	13,7	-0,7	13,8	-0,7	13,8	-0,7	13,9	-0,7	13,9
20	7	-0,7	9,5	-0,7	12,5	-0,7	13,3	-0,7	13,6	-0,6	13,7	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,0
20	8	-0,6	10,0	-0,6	12,8	-0,6	13,4	-0,6	13,7	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,0	-0,6	14,0	-0,6	14,1
20	9	-0,6	10,4	-0,6	13,0	-0,6	13,6	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1
20	10	-0,6	10,7	-0,6	13,1	-0,6	13,6	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1
20	11	-0,6	11,0	-0,5	13,2	-0,5	13,7	-0,5	13,9	-0,5	14,0	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1
20	12	-0,5	11,2	-0,5	13,3	-0,5	13,7	-0,5	13,9	-0,5	14,0	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1
20	13	-0,5	11,4	-0,5	13,4	-0,5	13,8	-0,5	14,0	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,2
20	14	-0,5	11,6	-0,5	13,4	-0,5	13,8	-0,4	14,0	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2
20	15	-0,5	11,7	-0,4	13,5	-0,4	13,9	-0,4	14,0	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2
20	16	-0,5	11,8	-0,4	13,5	-0,4	13,9	-0,4	14,0	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2
30	5	-1,0	6,8	-1,0	9,9	-1,0	11,6	-1,0	12,4	-1,0	12,8	-1,0	13,0	-1,0	13,2	-1,0	13,3	-1,0	13,4	-1,0	13,4
30	6	-0,9	7,4	-0,9	10,7	-0,9	12,2	-0,9	12,8	-0,9	13,1	-0,9	13,3	-0,9	13,4	-0,9	13,5	-0,9	13,6	-0,9	13,6
30	7	-0,8	7,9	-0,8	11,3	-0,8	12,6	-0,8	13,1	-0,8	13,4	-0,8	13,5	-0,8	13,6	-0,8	13,6	-0,8	13,7	-0,8	13,7
30	8	-0,8	8,4	-0,8	11,8	-0,8	12,9	-0,8	13,3	-0,8	13,5	-0,8	13,6	-0,8	13,7	-0,8	13,8	-0,8	13,8	-0,8	13,8
30	9	-0,7	8,9	-0,7	12,1	-0,7	13,1	-0,7	13,4	-0,7	13,6	-0,7	13,7	-0,7	13,8	-0,7	13,8	-0,7	13,9	-0,7	13,9
30	10	-0,7	9,3	-0,7	12,4	-0,7	13,2	-0,7	13,6	-0,7	13,7	-0,7	13,8	-0,7	13,9	-0,7	13,9	-0,7	13,9	-0,7	14,0
30	11	-0,7	9,6	-0,6	12,6	-0,6	13,3	-0,6	13,6	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	13,9	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,0
30	12	-0,6	10,0	-0,6	12,8	-0,6	13,4	-0,6	13,7	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,0	-0,6	14,0	-0,6	14,1
30	13	-0,6	10,2	-0,6	12,9	-0,6	13,5	-0,6	13,7	-0,6	13,9	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,1
30	14	-0,6	10,5	-0,6	13,0	-0,6	13,6	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1
30	15	-0,6	10,7	-0,6	13,1	-0,6	13,6	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1
30	16	-0,6	10,9	-0,6	13,2	-0,5	13,7	-0,5	13,9	-0,5	14,0	-0,5	14,0	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1
40	5	-1,2	6,0	-1,2	8,5	-1,2	10,3	-1,2	11,4	-1,2	12,0	-1,2	12,4	-1,2	12,6	-1,2	12,8	-1,2	12,9	-1,2	13,0
40	6	-1,1	6,5	-1,1	9,3	-1,1	11,1	-1,1	12,0	-1,1	12,5	-1,1	12,8	-1,1	13,0	-1,1	13,1	-1,1	13,2	-1,1	13,3
40	7	-1,0	7,0	-1,0	10,1	-1,0	11,8	-1,0	12,5	-1,0	12,9	-1,0	13,1	-1,0	13,3	-1,0	13,4	-1,0	13,4	-1,0	13,5
40	8	-0,9	7,4	-0,9	10,7	-0,9	12,2	-0,9	12,8	-0,9	13,1	-0,9	13,3	-0,9	13,4	-0,9	13,5	-0,9	13,6	-0,9	13,6
40	9	-0,9	7,8	-0,8	11,2	-0,8	12,5	-0,9	13,0	-0,9	13,3	-0,9	13,5	-0,9	13,6	-0,9	13,6	-0,9	13,7	-0,9	13,7
40	10	-0,8	8,2	-0,8	11,6	-0,8	12,7	-0,8	13,2	-0,8	13,4	-0,8	13,6	-0,8	13,6	-0,8	13,7	-0,8	13,8	-0,8	13,8
40	11	-0,8	8,5	-0,8	11,9	-0,8	12,9	-0,8	13,3	-0,8	13,5	-0,8	13,6	-0,8	13,7	-0,8	13,8	-0,8	13,8	-0,8	13,9
40	12	-0,7	8,9	-0,7	12,1	-0,7	13,1	-0,7	13,4	-0,7	13,6	-0,7	13,7	-0,7	13,8	-0,7	13,8	-0,7	13,9	-0,7	13,9
40	13	-0,7	9,2	-0,7	12,3	-0,7	13,2	-0,7	13,5	-0,7	13,7	-0,7	13,8	-0,7	13,8	-0,7	13,9	-0,7	13,9	-0,7	13,9
40	14	-0,7	9,5	-0,7	12,5	-0,7	13,3	-0,7	13,6	-0,6	13,7	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,0
40	15	-0,7	9,7	-0,6	12,6	-0,6	13,4	-0,6	13,6	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,0	-0,6	14,0
40	16	-0,6	10,0	-0,6	12,8	-0,6	13,4	-0,6	13,7	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,0	-0,6	14,0	-0,6	14,0
50	5	-1,3	5,4	-1,3	7,5	-1,3	9,1	-1,3	10,3	-1,4	11,0	-1,4	11,6	-1,4	11,9	-1,4	12,2	-1,4	12,3	-1,4	12,5
50	6	-1,2	5,9	-1,2	8,3	-1,2	10,1	-1,2	11,2	-1,2	11,8	-1,3	12,2	-1,3	12,5	-1,3	12,7	-1,3	12,8	-1,3	12,9
50	7	-1,1	6,3	-1,1	9,0	-1,1	10,8	-1,1	11,8	-1,1	12,3	-1,1	12,7	-1,1	12,9	-1,1	13,0	-1,1	13,1	-1,1	13,2
50	8	-1,0	6,7	-1,0	9,7	-1,0	11,4	-1,0	12,3	-1,0	12,7	-1,0	13,0	-1,0	13,1	-1,0	13,2	-1,0	13,3	-1,0	13,4
50	9	-1,0	7,0	-1,0	10,2	-1,0	11,9	-1,0	12,6	-1,0	12,9	-1,0	13,2	-1,0	13,3	-1,0	13,4	-1,0	13,5	-1,0	13,5
50	10	-0,9	7,4	-0,9	10,7	-0,9	12,2	-0,9	12,8	-0,9	13,1	-0,9	13,3	-0,9	13,4	-0,9	13,5	-0,9	13,6	-0,9	13,6
50	11	-0,9	7,7	-0,8	11,1	-0,9	12,5	-0,9	13,0	-0,9	13,3	-0,9	13,4	-0,9	13,5	-0,9	13,6	-0,9	13,6	-0,9	13,7
50	12	-0,8	8,0	-0,8	11,4	-0,8	12,7	-0,8	13,1	-0,8	13,4	-0,8	13,5	-0,8	13,6	-0,8	13,7	-0,8	13,7	-0,8	13,8
50	13	-0,8	8,3	-0,8	11,7	-0,8	12,8</														

Wanddicke	t [m]:	0,300	Spannweite	l [m]:	6,0	Einspanngrad	n=4
Deckendicke	d [m]:	0,20	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	30000	Decke	

		E [N/mm ²]																			
N	q	1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000	
		e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u
90	5	-1,6	4,3	-1,6	5,7	-1,7	6,7	-1,8	7,5	-1,8	8,1	-1,9	8,6	-1,9	9,1	-2,0	9,4	-2,0	9,7	-2,0	10,0
90	6	-1,5	4,6	-1,5	6,2	-1,6	7,3	-1,6	8,2	-1,7	8,9	-1,7	9,5	-1,8	10,0	-1,8	10,4	-1,8	10,7	-1,9	10,9
90	7	-1,4	4,9	-1,4	6,6	-1,5	8,0	-1,5	9,0	-1,6	9,7	-1,6	10,4	-1,6	10,8	-1,7	11,1	-1,7	11,4	-1,7	11,6
90	8	-1,3	5,1	-1,4	7,1	-1,4	8,5	-1,4	9,6	-1,5	10,5	-1,5	11,0	-1,5	11,4	-1,5	11,7	-1,5	11,9	-1,5	12,1
90	9	-1,3	5,4	-1,3	7,5	-1,3	9,1	-1,3	10,3	-1,4	11,0	-1,4	11,6	-1,4	11,9	-1,4	12,2	-1,4	12,3	-1,4	12,5
90	10	-1,2	5,7	-1,2	8,0	-1,3	9,7	-1,3	10,8	-1,3	11,5	-1,3	12,0	-1,3	12,3	-1,3	12,5	-1,3	12,6	-1,3	12,7
90	11	-1,2	5,9	-1,2	8,4	-1,2	10,2	-1,2	11,3	-1,2	11,9	-1,2	12,3	-1,2	12,5	-1,3	12,7	-1,3	12,9	-1,3	13,0
90	12	-1,1	6,1	-1,1	8,8	-1,1	10,6	-1,2	11,6	-1,2	12,2	-1,2	12,5	-1,2	12,8	-1,2	12,9	-1,2	13,0	-1,2	13,1
90	13	-1,1	6,4	-1,1	9,2	-1,1	11,0	-1,1	11,9	-1,1	12,4	-1,1	12,7	-1,1	12,9	-1,1	13,1	-1,1	13,2	-1,1	13,2
90	14	-1,1	6,6	-1,0	9,5	-1,0	11,3	-1,1	12,2	-1,1	12,6	-1,1	12,9	-1,1	13,1	-1,1	13,2	-1,1	13,3	-1,1	13,3
90	15	-1,0	6,8	-1,0	9,9	-1,0	11,6	-1,0	12,4	-1,0	12,8	-1,0	13,0	-1,0	13,2	-1,0	13,3	-1,0	13,4	-1,0	13,4
90	16	-1,0	7,0	-1,0	10,2	-1,0	11,8	-1,0	12,5	-1,0	12,9	-1,0	13,1	-1,0	13,3	-1,0	13,4	-1,0	13,4	-1,0	13,5
100	5	-1,6	4,1	-1,7	5,4	-1,8	6,4	-1,9	7,1	-1,9	7,7	-2,0	8,2	-2,0	8,6	-2,1	8,9	-2,1	9,2	-2,2	9,4
100	6	-1,5	4,4	-1,6	5,9	-1,7	7,0	-1,7	7,8	-1,8	8,4	-1,8	9,0	-1,9	9,4	-1,9	9,8	-1,9	10,1	-2,0	10,4
100	7	-1,5	4,7	-1,5	6,3	-1,6	7,5	-1,6	8,5	-1,7	9,2	-1,7	9,8	-1,7	10,3	-1,8	10,6	-1,8	10,9	-1,8	11,2
100	8	-1,4	4,9	-1,4	6,7	-1,5	8,1	-1,5	9,1	-1,5	9,9	-1,6	10,5	-1,6	10,9	-1,6	11,3	-1,6	11,5	-1,7	11,7
100	9	-1,3	5,2	-1,3	7,2	-1,4	8,6	-1,4	9,7	-1,5	10,5	-1,5	11,1	-1,5	11,5	-1,5	11,8	-1,5	12,0	-1,5	12,2
100	10	-1,3	5,4	-1,3	7,5	-1,3	9,1	-1,3	10,3	-1,4	11,0	-1,4	11,6	-1,4	11,9	-1,4	12,2	-1,4	12,3	-1,4	12,5
100	11	-1,2	5,6	-1,2	7,9	-1,3	9,6	-1,3	10,8	-1,3	11,5	-1,3	11,9	-1,3	12,2	-1,3	12,4	-1,3	12,6	-1,3	12,7
100	12	-1,2	5,9	-1,2	8,3	-1,2	10,1	-1,2	11,2	-1,2	11,8	-1,3	12,2	-1,3	12,5	-1,3	12,7	-1,3	12,8	-1,3	12,9
100	13	-1,1	6,1	-1,1	8,7	-1,2	10,5	-1,2	11,5	-1,2	12,1	-1,2	12,5	-1,2	12,7	-1,2	12,9	-1,2	13,0	-1,2	13,1
100	14	-1,1	6,3	-1,1	9,0	-1,1	10,8	-1,1	11,8	-1,1	12,3	-1,1	12,7	-1,1	12,9	-1,1	13,0	-1,1	13,1	-1,1	13,2
100	15	-1,1	6,5	-1,1	9,3	-1,1	11,1	-1,1	12,0	-1,1	12,5	-1,1	12,8	-1,1	13,0	-1,1	13,1	-1,1	13,2	-1,1	13,3
100	16	-1,0	6,7	-1,0	9,7	-1,0	11,4	-1,0	12,2	-1,0	12,7	-1,0	13,0	-1,0	13,1	-1,0	13,2	-1,0	13,3	-1,0	13,4
120	5	-1,7	3,9	-1,8	5,0	-1,9	5,9	-2,0	6,5	-2,1	7,0	-2,1	7,5	-2,2	7,8	-2,2	8,1	-2,3	8,4	-2,3	8,6
120	6	-1,6	4,1	-1,7	5,4	-1,8	6,4	-1,9	7,1	-1,9	7,7	-2,0	8,2	-2,0	8,6	-2,1	8,9	-2,1	9,2	-2,2	9,4
120	7	-1,6	4,3	-1,6	5,8	-1,7	6,9	-1,7	7,7	-1,8	8,3	-1,8	8,9	-1,9	9,3	-1,9	9,7	-2,0	10,0	-2,0	10,2
120	8	-1,5	4,6	-1,5	6,2	-1,6	7,3	-1,6	8,2	-1,7	8,9	-1,7	9,5	-1,8	10,0	-1,8	10,4	-1,8	10,7	-1,9	10,9
120	9	-1,4	4,8	-1,5	6,5	-1,5	7,8	-1,5	8,8	-1,6	9,5	-1,6	10,2	-1,7	10,6	-1,7	11,0	-1,7	11,2	-1,7	11,5
120	10	-1,4	5,0	-1,4	6,9	-1,4	8,3	-1,5	9,3	-1,5	10,1	-1,5	10,7	-1,6	11,1	-1,6	11,5	-1,6	11,7	-1,6	11,9
120	11	-1,3	5,2	-1,3	7,2	-1,4	8,7	-1,4	9,8	-1,4	10,6	-1,5	11,2	-1,5	11,6	-1,5	11,8	-1,5	12,1	-1,5	12,2
120	12	-1,3	5,4	-1,3	7,5	-1,3	9,1	-1,3	10,3	-1,4	11,0	-1,4	11,6	-1,4	11,9	-1,4	12,2	-1,4	12,3	-1,4	12,5
120	13	-1,2	5,6	-1,2	7,9	-1,3	9,5	-1,3	10,7	-1,3	11,4	-1,3	11,9	-1,3	12,2	-1,3	12,4	-1,4	12,6	-1,4	12,7
120	14	-1,2	5,8	-1,2	8,2	-1,2	9,9	-1,3	11,0	-1,3	11,7	-1,3	12,1	-1,3	12,4	-1,3	12,6	-1,3	12,7	-1,3	12,9
120	15	-1,2	6,0	-1,2	8,5	-1,2	10,3	-1,2	11,3	-1,2	12,0	-1,2	12,4	-1,2	12,6	-1,2	12,8	-1,2	12,9	-1,2	13,0
120	16	-1,1	6,1	-1,1	8,8	-1,1	10,6	-1,2	11,6	-1,2	12,2	-1,2	12,5	-1,2	12,8	-1,2	12,9	-1,2	13,0	-1,2	13,1
140	5	-1,8	3,7	-1,9	4,7	-2,0	5,5	-2,1	6,1	-2,2	6,5	-2,3	6,9	-2,3	7,3	-2,4	7,5	-2,4	7,8	-2,5	8,0
140	6	-1,7	3,9	-1,8	5,1	-1,9	5,9	-2,0	6,6	-2,0	7,1	-2,1	7,6	-2,2	7,9	-2,2	8,2	-2,3	8,5	-2,3	8,7
140	7	-1,6	4,1	-1,7	5,4	-1,8	6,4	-1,8	7,1	-1,9	7,7	-2,0	8,2	-2,0	8,6	-2,1	8,9	-2,1	9,2	-2,2	9,4
140	8	-1,6	4,3	-1,6	5,7	-1,7	6,8	-1,8	7,6	-1,8	8,2	-1,9	8,8	-1,9	9,2	-1,9	9,6	-2,0	9,9	-2,0	10,1
140	9	-1,5	4,5	-1,6	6,1	-1,6	7,2	-1,7	8,1	-1,7	8,8	-1,8	9,3	-1,8	9,8	-1,8	10,2	-1,9	10,5	-1,9	10,7
140	10	-1,5	4,7	-1,5	6,4	-1,5	7,6	-1,6	8,5	-1,6	9,3	-1,7	9,9	-1,7	10,4	-1,7	10,7	-1,8	11,0	-1,8	11,2
140	11	-1,4	4,9	-1,4	6,7	-1,5	8,0	-1,5	9,0	-1,6	9,8	-1,6	10,4	-1,6	10,9	-1,6	11,2	-1,7	11,5	-1,7	11,7
140	12	-1,4	5,1	-1,4	7,0	-1,4	8,4	-1,5	9,4	-1,5	10,3	-1,5	10,8	-1,5	11,3	-1,6	11,6	-1,6	11,8	-1,6	12,0
140	13	-1,3	5,2	-1,3	7,3	-1,4	8,8	-1,4	9,9	-1,4	10,7	-1,5	11,2	-1,5	11,6	-1,5	11,9	-1,5	12,1	-1,5	12,3
140	14	-1,3	5,4	-1,3	7,5	-1,3	9,1	-1,3	10,3	-1,4	11,0	-1,4	11,6	-1,4	11,9	-1,4	12,1	-1,4	12,3	-1,4	12,5
140	15	-1,2	5,6	-1,2	7,8	-1,3	9,5	-1,3	10,6	-1,3	11,4	-1,3	11,8	-1,3	12,1	-1,4	12,4	-1,4	12,5	-1,4	12,7
140	16	-1,2	5,7	-1,2	8,1	-1,2	9,8	-1,3	10,9	-1,3	11,6	-1,3	12,1	-1,3	12,4	-1,3	12,6	-1,3	12,7	-1,3	12,8
160	5	-1,8	3,6	-2,0	4,5	-2,1	5,2	-2,2	5,7	-2,3	6,2	-2,4	6,5	-2,4	6,8	-2,5	7,1	-2,6	7,3	-2,6	7,5
160	6	-1,8	3,8	-1,9	4,8	-2,0	5,6	-2,1	6,2	-2,2	6,7	-2,2	7,1	-2,3	7,4	-2,3	7,7	-2,4	8,0	-2,4	8,2
160	7	-1,7	3,9	-1,8	5,1	-1,9	6,0	-2,0	6,7	-2,0	7,2	-2,1	7,6	-2,1	8,0	-2,2	8,3	-2,2	8,6	-2,3	8,8
160	8	-1,6	4,1	-1,7	5,4	-1,8	6,4	-1,8	7,1	-1,9	7,7	-2,0	8,2	-2,0	8,6	-2,1	8,9	-2,1	9,2	-2,2	9,4
160	9	-1,6	4,3	-1,6	5,7	-1,7	6,7	-1,8	7,5	-1,8	8,2	-1,9	8,7	-1,9	9,1	-2,0	9,5	-2,0	9,8	-2,0	10,1
160	10	-1,5	4,5	-1,6	6,0	-1,6	7,1	-1,7	8,0	-1,7	8,6	-1,8	9,2	-1,8	9,6	-1,9	10,0	-1,9	10,3	-1,9	10,6
160	11	-1,5	4,6	-1,5	6,3	-1,6	7,5	-1,6	8,4	-1,7	9,1	-1,7	9,7	-1,7	10,2	-1,8	10,5	-1,8	10,8	-1,8	11,1
160	12	-1,4	4,8	-1,5	6,5	-1,5	7,8	-1,5	8,8	-1,6	9,5	-1,6	10,2	-1,7	10,6	-1,7	11,0	-1,7	11,2	-1,7	11,5
160	13	-1,4	4,9	-1,4	6,8	-1,5	8,1	-1,5	9,2	-1,5	10,0	-1,6	10,6	-1,6	11,0	-1,6	11,3	-1,6	11,6	-1,6	11,8
160	14	-1,4	5,1	-1,4	7,1	-1,4	8,5	-1,4	9,6	-1,5	10,4	-1,5	10,9	-1,5	11,4	-1,5	11,7	-1,6	11,9	-1,6	12,1
160	15	-1,3	5,2	-1,3	7,3	-1,4	8,8	-1,4	9,9	-1,4	10,7	-1,4									

Wanddicke	t [m]:	0,300	Spannweite	l [m]:	6,0	Einspanngrad	n=4
Deckendicke	d [m]:	0,20	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	6000	Decke	

		E [N/mm ²]																			
N	q	1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000	
		e _u	e _u	e _u	e _u	e _u	e _u	e _u	e _u	e _u	e _u	e _u	e _u	e _u	e _u	e _u	e _u	e _u	e _u	e _u	e _u
10	5	-0.4	14.3	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
10	6	-0.4	14.4	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
10	7	-0.4	14.4	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
10	8	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
10	9	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
10	10	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
10	11	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
10	12	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
10	13	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
10	14	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
10	15	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
10	16	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
20	5	-0.4	13.9	-0.4	14.3	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5
20	6	-0.4	14.1	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5
20	7	-0.4	14.2	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
20	8	-0.4	14.2	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
20	9	-0.4	14.3	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
20	10	-0.4	14.3	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
20	11	-0.4	14.4	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
20	12	-0.4	14.4	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
20	13	-0.4	14.4	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
20	14	-0.4	14.4	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
20	15	-0.4	14.4	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
20	16	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
30	5	-0.6	13.3	-0.5	14.0	-0.5	14.2	-0.5	14.3	-0.5	14.3	-0.5	14.3	-0.5	14.3	-0.5	14.3	-0.5	14.3	-0.5	14.3
30	6	-0.5	13.6	-0.5	14.2	-0.5	14.3	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4
30	7	-0.4	13.8	-0.4	14.3	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5
30	8	-0.4	14.0	-0.4	14.3	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5
30	9	-0.4	14.1	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5
30	10	-0.4	14.1	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
30	11	-0.4	14.2	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
30	12	-0.4	14.2	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
30	13	-0.4	14.3	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
30	14	-0.4	14.3	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
30	15	-0.4	14.3	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
30	16	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
40	5	-0.7	12.4	-0.7	13.6	-0.6	13.9	-0.6	14.1	-0.6	14.1	-0.6	14.1	-0.6	14.2	-0.6	14.2	-0.6	14.2	-0.6	14.2
40	6	-0.6	13.0	-0.6	13.9	-0.6	14.1	-0.6	14.2	-0.6	14.2	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3
40	7	-0.5	13.4	-0.5	14.1	-0.5	14.2	-0.5	14.3	-0.5	14.3	-0.5	14.3	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4
40	8	-0.5	13.6	-0.5	14.2	-0.5	14.3	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4
40	9	-0.4	13.8	-0.4	14.2	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4
40	10	-0.4	13.9	-0.4	14.3	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5
40	11	-0.4	14.0	-0.4	14.3	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5
40	12	-0.4	14.1	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5
40	13	-0.4	14.1	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
40	14	-0.4	14.2	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
40	15	-0.4	14.2	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
40	16	-0.4	14.2	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
50	5	-0.8	11.3	-0.8	13.1	-0.8	13.6	-0.8	13.8	-0.8	13.9	-0.8	13.9	-0.8	14.0	-0.8	14.0	-0.8	14.0	-0.8	14.1
50	6	-0.7	12.2	-0.7	13.6	-0.7	13.9	-0.7	14.0	-0.7	14.1	-0.7	14.1	-0.7	14.1	-0.7	14.2	-0.7	14.2	-0.7	14.2
50	7	-0.6	12.8	-0.6	13.8	-0.6	14.1	-0.6	14.1	-0.6	14.2	-0.6	14.2	-0.6	14.2	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3
50	8	-0.6	13.2	-0.6	14.0	-0.6	14.2	-0.6	14.2	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.5	14.3	-0.5	14.3	-0.5	14.3
50	9	-0.5	13.4	-0.5	14.1	-0.5	14.2	-0.5	14.3	-0.5	14.3	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4
50	10	-0.5	13.6	-0.5	14.2	-0.5	14.3	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4
50	11	-0.5	13.8	-0.4	14.2	-0.4	14.3	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4
50	12	-0.4	13.9	-0.4	14.3	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5
50	13	-0.4	13.9	-0.4	14.3	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5
50	14	-0.4	14.0	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5
50	15	-0.4	14.1	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5
50	16	-0.4	14.1	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
60	5	-0.9	10.3	-0.9	12.4	-0.9	13.1	-1.0	13.4	-1.0	13.6	-1.0	13.7	-1.0	13.7	-1.0	13.8	-1.0	13.8	-1.0	13.8
60	6	-0.8	11.3	-0.8	13.1	-0.8	13.6	-0.8	13.8	-0.8	13.9	-0.8	13.9	-0.8	14.0	-0.8	14.0	-0.8	14.0	-0.8	14.1
60	7	-0.7	12.1	-0.7	13.5	-0.7	13.9	-0.7	14.0	-0.7	14.1	-0.7	14.1	-0.7	14.1	-0.7	14.1	-0.7	14.1	-0.7	14.2
60	8	-0.6	12.6	-0.6	13.7	-0.6	14.0	-0.6	14.1	-0.6	14.2	-0.6	14.2	-0.6	14.2	-0.6	14.2	-0.6	14.2		

Wanddicke	t [m]:	0,300	Spannweite	l [m]:	6,0	Einspanngrad	n=4
Deckendicke	d [m]:	0,20	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	6000	Decke	

		E [N/mm ²]																			
N	q	1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000	
		e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u
90	5	-1,1	8,0	-1,3	10,1	-1,3	11,1	-1,4	11,7	-1,5	12,1	-1,5	12,3	-1,6	12,5	-1,6	12,7	-1,6	12,7	-1,6	12,8
90	6	-1,0	8,9	-1,1	11,2	-1,2	12,2	-1,2	12,7	-1,2	12,9	-1,3	13,1	-1,3	13,2	-1,3	13,3	-1,3	13,4	-1,3	13,4
90	7	-0,9	9,8	-1,0	12,1	-1,0	12,9	-1,0	13,2	-1,0	13,4	-1,0	13,5	-1,0	13,6	-1,1	13,7	-1,1	13,7	-1,1	13,7
90	8	-0,8	10,6	-0,9	12,7	-0,9	13,3	-0,9	13,6	-0,9	13,7	-0,9	13,8	-0,9	13,8	-0,9	13,9	-0,9	13,9	-0,9	13,9
90	9	-0,8	11,3	-0,8	13,1	-0,8	13,6	-0,8	13,8	-0,8	13,9	-0,8	13,9	-0,8	14,0	-0,8	14,0	-0,8	14,0	-0,8	14,1
90	10	-0,7	11,9	-0,7	13,4	-0,7	13,8	-0,7	13,9	-0,7	14,0	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1
90	11	-0,7	12,3	-0,7	13,6	-0,7	13,9	-0,7	14,0	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,2	-0,7	14,2	-0,7	14,2
90	12	-0,6	12,6	-0,6	13,7	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2
90	13	-0,6	12,9	-0,6	13,9	-0,6	14,1	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3
90	14	-0,6	13,1	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,2	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3
90	15	-0,6	13,3	-0,5	14,0	-0,5	14,2	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3
90	16	-0,5	13,4	-0,5	14,1	-0,5	14,2	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,4	-0,5	14,4	-0,5	14,4	-0,5	14,4
100	5	-1,2	7,5	-1,3	9,4	-1,5	10,5	-1,6	11,1	-1,6	11,5	-1,7	11,8	-1,7	12,0	-1,8	12,1	-1,8	12,3	-1,8	12,4
100	6	-1,1	8,4	-1,2	10,6	-1,3	11,6	-1,3	12,2	-1,4	12,5	-1,4	12,7	-1,4	12,8	-1,4	13,0	-1,5	13,0	-1,5	13,1
100	7	-1,0	9,2	-1,1	11,5	-1,1	12,4	-1,2	12,9	-1,2	13,1	-1,2	13,3	-1,2	13,4	-1,2	13,4	-1,2	13,5	-1,2	13,5
100	8	-0,9	10,0	-1,0	12,2	-1,0	13,0	-1,0	13,3	-1,0	13,5	-1,0	13,6	-1,0	13,7	-1,0	13,7	-1,0	13,7	-1,0	13,8
100	9	-0,8	10,7	-0,9	12,7	-0,9	13,3	-0,9	13,6	-0,9	13,7	-0,9	13,8	-0,9	13,9	-0,9	13,9	-0,9	13,9	-0,9	13,9
100	10	-0,8	11,3	-0,8	13,1	-0,8	13,6	-0,8	13,8	-0,8	13,9	-0,8	13,9	-0,8	14,0	-0,8	14,0	-0,8	14,0	-0,8	14,1
100	11	-0,7	11,8	-0,7	13,4	-0,7	13,8	-0,7	13,9	-0,7	14,0	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1
100	12	-0,7	12,2	-0,7	13,6	-0,7	13,9	-0,7	14,0	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,2	-0,7	14,2	-0,7	14,2
100	13	-0,6	12,5	-0,6	13,7	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2
100	14	-0,6	12,8	-0,6	13,8	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3
100	15	-0,6	13,0	-0,6	13,9	-0,6	14,1	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3
100	16	-0,6	13,2	-0,6	14,0	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3
120	5	-1,3	6,7	-1,5	8,4	-1,6	9,4	-1,8	10,0	-1,9	10,4	-1,9	10,7	-2,0	10,9	-2,1	11,1	-2,1	11,3	-2,2	11,4
120	6	-1,2	7,5	-1,3	9,4	-1,5	10,5	-1,6	11,1	-1,6	11,5	-1,7	11,8	-1,7	12,0	-1,8	12,1	-1,8	12,3	-1,8	12,4
120	7	-1,1	8,2	-1,2	10,4	-1,3	11,4	-1,4	12,0	-1,4	12,4	-1,4	12,6	-1,5	12,7	-1,5	12,8	-1,5	12,9	-1,5	13,0
120	8	-1,0	8,9	-1,1	11,2	-1,2	12,2	-1,2	12,7	-1,2	12,9	-1,3	13,1	-1,3	13,2	-1,3	13,3	-1,3	13,4	-1,3	13,4
120	9	-0,9	9,6	-1,0	11,9	-1,1	12,7	-1,1	13,1	-1,1	13,3	-1,1	13,4	-1,1	13,5	-1,1	13,6	-1,1	13,6	-1,1	13,7
120	10	-0,9	10,3	-0,9	12,4	-0,9	13,1	-1,0	13,4	-1,0	13,6	-1,0	13,7	-1,0	13,7	-1,0	13,8	-1,0	13,8	-1,0	13,8
120	11	-0,8	10,8	-0,8	12,8	-0,9	13,4	-0,9	13,6	-0,9	13,7	-0,9	13,8	-0,9	13,9	-0,9	13,9	-0,9	13,9	-0,9	14,0
120	12	-0,8	11,3	-0,8	13,1	-0,8	13,6	-0,8	13,8	-0,8	13,9	-0,8	13,9	-0,8	14,0	-0,8	14,0	-0,8	14,0	-0,8	14,1
120	13	-0,7	11,7	-0,8	13,3	-0,8	13,7	-0,8	13,9	-0,8	14,0	-0,8	14,0	-0,8	14,1	-0,8	14,1	-0,8	14,1	-0,8	14,1
120	14	-0,7	12,1	-0,7	13,5	-0,7	13,9	-0,7	14,0	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,2
120	15	-0,7	12,4	-0,7	13,6	-0,6	13,9	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2
120	16	-0,6	12,6	-0,6	13,7	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2
140	5	-1,4	6,1	-1,6	7,7	-1,8	8,5	-1,9	9,1	-2,0	9,5	-2,1	9,8	-2,2	10,0	-2,3	10,2	-2,4	10,4	-2,4	10,5
140	6	-1,3	6,8	-1,5	8,6	-1,6	9,5	-1,7	10,1	-1,8	10,6	-1,9	10,9	-2,0	11,1	-2,0	11,3	-2,1	11,4	-2,1	11,5
140	7	-1,2	7,5	-1,3	9,4	-1,5	10,5	-1,6	11,1	-1,6	11,5	-1,7	11,8	-1,7	12,0	-1,8	12,1	-1,8	12,3	-1,8	12,4
140	8	-1,1	8,1	-1,2	10,3	-1,3	11,3	-1,4	11,9	-1,4	12,2	-1,5	12,5	-1,5	12,6	-1,5	12,8	-1,5	12,9	-1,6	12,9
140	9	-1,0	8,7	-1,1	11,0	-1,2	12,0	-1,3	12,5	-1,3	12,8	-1,3	13,0	-1,3	13,1	-1,3	13,2	-1,3	13,3	-1,3	13,3
140	10	-1,0	9,3	-1,1	11,6	-1,1	12,5	-1,1	12,9	-1,1	13,2	-1,1	13,3	-1,2	13,4	-1,2	13,5	-1,2	13,5	-1,2	13,6
140	11	-0,9	9,9	-1,0	12,1	-1,0	12,9	-1,0	13,3	-1,0	13,4	-1,0	13,6	-1,0	13,6	-1,0	13,7	-1,0	13,7	-1,0	13,7
140	12	-0,9	10,4	-0,9	12,5	-0,9	13,2	-0,9	13,5	-0,9	13,6	-0,9	13,7	-0,9	13,8	-0,9	13,8	-0,9	13,9	-0,9	13,9
140	13	-0,8	10,9	-0,8	12,9	-0,9	13,4	-0,9	13,7	-0,9	13,8	-0,9	13,9	-0,9	13,9	-0,9	13,9	-0,9	14,0	-0,9	14,0
140	14	-0,8	11,3	-0,8	13,1	-0,8	13,6	-0,8	13,8	-0,8	13,9	-0,8	13,9	-0,8	14,0	-0,8	14,0	-0,8	14,0	-0,8	14,1
140	15	-0,7	11,7	-0,8	13,3	-0,8	13,7	-0,8	13,9	-0,8	14,0	-0,8	14,0	-0,8	14,1	-0,8	14,1	-0,8	14,1	-0,8	14,1
140	16	-0,7	12,0	-0,7	13,5	-0,7	13,8	-0,7	14,0	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1
160	5	-1,5	5,7	-1,7	7,1	-1,9	7,9	-2,1	8,4	-2,2	8,8	-2,3	9,1	-2,4	9,3	-2,5	9,5	-2,6	9,7	-2,6	9,8
160	6	-1,4	6,3	-1,6	7,9	-1,7	8,8	-1,9	9,3	-2,0	9,8	-2,1	10,1	-2,2	10,3	-2,2	10,5	-2,3	10,7	-2,4	10,8
160	7	-1,3	6,9	-1,4	8,7	-1,6	9,6	-1,7	10,3	-1,8	10,7	-1,9	11,0	-1,9	11,2	-2,0	11,4	-2,0	11,5	-2,1	11,7
160	8	-1,2	7,5	-1,3	9,4	-1,5	10,5	-1,6	11,1	-1,6	11,5	-1,7	11,8	-1,7	12,0	-1,8	12,1	-1,8	12,3	-1,8	12,4
160	9	-1,1	8,0	-1,2	10,2	-1,3	11,2	-1,4	11,8	-1,5	12,2	-1,5	12,4	-1,5	12,6	-1,6	12,7	-1,6	12,8	-1,6	12,9
160	10	-1,0	8,6	-1,2	10,8	-1,2	11,8	-1,3	12,4	-1,3	12,7	-1,3	12,9	-1,4	13,0	-1,4	13,1	-1,4	13,2	-1,4	13,2
160	11	-1,0	9,1	-1,1	11,4	-1,1	12,3	-1,2	12,8	-1,2	13,1	-1,2	13,2	-1,2	13,3	-1,2	13,4	-1,2	13,4	-1,2	13,5
160	12	-0,9	9,6	-1,0	11,9	-1,1	12,7	-1,1	13,1	-1,1	13,3	-1,1	13,4	-1,1	13,5	-1,1	13,6	-1,1	13,6	-1,1	13,7
160	13	-0,9	10,1	-0,9	12,3	-1,0	13,0	-1,0	13,4	-1,0	13,5	-1,0	13,6	-1,0	13,7	-1,0	13,7	-1,0	13,8	-1,0	13,8
160	14	-0,8	10,5	-0,9	12,6																

Wanddicke	t [m]:	0,300	Spannweite	l [m]:	5,0	Einspanngrad	n=4
Deckendicke	d [m]:	0,18	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	30000	Decke	

		E [N/mm ²]																					
N	q	1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000			
		e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u		
10	5	-0,6	9,6	-0,6	12,6	-0,6	13,4	-0,6	13,6	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	13,9	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,0		
10	6	-0,6	10,3	-0,6	12,9	-0,6	13,5	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,1		
10	7	-0,6	10,8	-0,5	13,1	-0,5	13,6	-0,5	13,9	-0,5	13,9	-0,5	14,0	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1		
10	8	-0,5	11,1	-0,5	13,3	-0,5	13,7	-0,5	13,9	-0,5	14,0	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1		
10	9	-0,5	11,4	-0,4	13,5	-0,4	13,8	-0,4	14,0	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,2		
10	10	-0,5	11,6	-0,4	13,5	-0,4	13,8	-0,4	14,0	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2		
10	11	-0,4	11,8	-0,4	13,5	-0,4	13,9	-0,4	14,0	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2		
10	12	-0,4	11,9	-0,4	13,6	-0,4	13,9	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2		
10	13	-0,4	12,0	-0,4	13,6	-0,4	13,9	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2		
10	14	-0,4	12,1	-0,4	13,6	-0,4	14,0	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2		
10	15	-0,4	12,2	-0,4	13,7	-0,4	14,0	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,3		
10	16	-0,4	12,3	-0,4	13,7	-0,4	14,0	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,3		
20	5	-0,9	7,2	-0,9	10,4	-0,9	12,0	-0,9	12,6	-0,9	13,0	-0,9	13,2	-0,9	13,3	-0,9	13,4	-0,9	13,5	-0,9	13,6		
20	6	-0,8	7,8	-0,8	11,2	-0,8	12,5	-0,8	13,0	-0,8	13,3	-0,8	13,4	-0,8	13,6	-0,8	13,6	-0,8	13,7	-0,8	13,7		
20	7	-0,8	8,3	-0,8	11,7	-0,8	12,8	-0,8	13,3	-0,8	13,5	-0,8	13,6	-0,8	13,7	-0,8	13,7	-0,8	13,8	-0,8	13,8		
20	8	-0,7	8,8	-0,7	12,1	-0,7	13,1	-0,7	13,4	-0,7	13,6	-0,7	13,7	-0,7	13,8	-0,7	13,8	-0,7	13,9	-0,7	13,9		
20	9	-0,7	9,3	-0,7	12,4	-0,7	13,2	-0,7	13,5	-0,6	13,7	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	13,9	-0,6	13,9	-0,6	14,0		
20	10	-0,6	9,6	-0,6	12,6	-0,6	13,3	-0,6	13,6	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	13,9	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,0		
20	11	-0,6	10,0	-0,6	12,8	-0,6	13,4	-0,6	13,7	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,0	-0,6	14,0	-0,6	14,1		
20	12	-0,6	10,3	-0,6	12,9	-0,6	13,5	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,1		
20	13	-0,6	10,5	-0,6	13,0	-0,6	13,6	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,0	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1		
20	14	-0,6	10,7	-0,5	13,1	-0,5	13,6	-0,5	13,8	-0,5	13,9	-0,5	14,0	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1		
20	15	-0,5	10,9	-0,5	13,2	-0,5	13,7	-0,5	13,9	-0,5	14,0	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1		
20	16	-0,5	11,1	-0,5	13,3	-0,5	13,7	-0,5	13,9	-0,5	14,0	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1		
30	5	-1,2	6,0	-1,2	8,5	-1,2	10,2	-1,2	11,3	-1,2	11,9	-1,2	12,3	-1,2	12,6	-1,2	12,7	-1,2	12,9	-1,2	13,0		
30	6	-1,1	6,5	-1,1	9,3	-1,1	11,1	-1,1	12,0	-1,1	12,5	-1,1	12,8	-1,1	13,0	-1,1	13,1	-1,1	13,2	-1,1	13,3		
30	7	-1,0	6,9	-1,0	10,1	-1,0	11,7	-1,0	12,5	-1,0	12,9	-1,0	13,1	-1,0	13,2	-1,0	13,3	-1,0	13,4	-1,0	13,5		
30	8	-0,9	7,4	-0,9	10,7	-0,9	12,2	-0,9	12,8	-0,9	13,1	-0,9	13,3	-0,9	13,4	-0,9	13,5	-0,9	13,6	-0,9	13,6		
30	9	-0,8	7,8	-0,8	11,2	-0,8	12,5	-0,8	13,0	-0,8	13,3	-0,8	13,4	-0,8	13,6	-0,8	13,6	-0,8	13,7	-0,8	13,7		
30	10	-0,8	8,2	-0,8	11,5	-0,8	12,7	-0,8	13,2	-0,8	13,4	-0,8	13,6	-0,8	13,6	-0,8	13,7	-0,8	13,7	-0,8	13,8		
30	11	-0,8	8,5	-0,8	11,8	-0,8	12,9	-0,8	13,3	-0,8	13,5	-0,8	13,6	-0,8	13,7	-0,8	13,8	-0,8	13,8	-0,8	13,8		
30	12	-0,7	8,8	-0,7	12,1	-0,7	13,1	-0,7	13,4	-0,7	13,6	-0,7	13,7	-0,7	13,8	-0,7	13,8	-0,7	13,9	-0,7	13,9		
30	13	-0,7	9,1	-0,7	12,3	-0,7	13,2	-0,7	13,5	-0,7	13,7	-0,7	13,8	-0,7	13,8	-0,7	13,9	-0,7	13,9	-0,7	13,9		
30	14	-0,7	9,4	-0,7	12,5	-0,6	13,3	-0,6	13,6	-0,6	13,7	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	13,9	-0,6	13,9	-0,6	14,0		
30	15	-0,6	9,6	-0,6	12,6	-0,6	13,3	-0,6	13,6	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	13,9	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,0		
30	16	-0,6	9,9	-0,6	12,7	-0,6	13,4	-0,6	13,7	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,0	-0,6	14,0		
40	5	-1,3	5,2	-1,3	7,3	-1,3	8,8	-1,4	9,9	-1,4	10,7	-1,4	11,2	-1,5	11,6	-1,5	11,9	-1,5	12,1	-1,5	12,2		
40	6	-1,2	5,7	-1,2	8,0	-1,2	9,7	-1,3	10,8	-1,3	11,5	-1,3	12,0	-1,3	12,3	-1,3	12,5	-1,3	12,6	-1,3	12,7		
40	7	-1,1	6,1	-1,1	8,7	-1,1	10,5	-1,2	11,5	-1,2	12,1	-1,2	12,5	-1,2	12,7	-1,2	12,9	-1,2	13,0	-1,2	13,1		
40	8	-1,1	6,5	-1,0	9,3	-1,1	11,1	-1,1	12,0	-1,1	12,5	-1,1	12,8	-1,1	13,0	-1,1	13,1	-1,1	13,2	-1,1	13,3		
40	9	-1,0	6,8	-1,0	9,9	-1,0	11,6	-1,0	12,4	-1,0	12,8	-1,0	13,0	-1,0	13,2	-1,0	13,3	-1,0	13,4	-1,0	13,4		
40	10	-0,9	7,2	-0,9	10,4	-0,9	12,0	-0,9	12,6	-0,9	13,0	-0,9	13,2	-0,9	13,3	-0,9	13,4	-0,9	13,5	-0,9	13,6		
40	11	-0,9	7,5	-0,9	10,8	-0,9	12,2	-0,9	12,9	-0,9	13,2	-0,9	13,3	-0,9	13,5	-0,9	13,5	-0,9	13,6	-0,9	13,6		
40	12	-0,8	7,8	-0,8	11,2	-0,8	12,5	-0,8	13,0	-0,8	13,3	-0,8	13,4	-0,8	13,6	-0,8	13,6	-0,8	13,7	-0,8	13,7		
40	13	-0,8	8,1	-0,8	11,5	-0,8	12,7	-0,8	13,1	-0,8	13,4	-0,8	13,5	-0,8	13,6	-0,8	13,7	-0,8	13,7	-0,8	13,8		
40	14	-0,8	8,3	-0,8	11,7	-0,8	12,8	-0,8	13,3	-0,8	13,5	-0,8	13,6	-0,8	13,7	-0,8	13,7	-0,8	13,8	-0,8	13,8		
40	15	-0,8	8,6	-0,8	11,9	-0,8	12,9	-0,7	13,4	-0,7	13,6	-0,7	13,7	-0,7	13,7	-0,7	13,8	-0,7	13,8	-0,7	13,9		
40	16	-0,7	8,8	-0,7	12,1	-0,7	13,1	-0,7	13,4	-0,7	13,6	-0,7	13,7	-0,7	13,8	-0,7	13,8	-0,7	13,9	-0,7	13,9		
50	5	-1,4	4,8	-1,5	6,5	-1,5	7,8	-1,5	8,7	-1,6	9,5	-1,6	10,1	-1,7	10,5	-1,7	10,9	-1,7	11,2	-1,7	11,4		
50	6	-1,3	5,1	-1,3	7,1	-1,4	8,6	-1,4	9,7	-1,5	10,5	-1,5	11,0	-1,5	11,4	-1,5	11,7	-1,5	11,9	-1,5	12,1		
50	7	-1,2	5,5	-1,2	7,7	-1,3	9,3	-1,3	10,5	-1,3	11,2	-1,4	11,7	-1,4	12,0	-1,4	12,3	-1,4	12,4	-1,4	12,6		
50	8	-1,2	5,8	-1,2	8,3	-1,2	10,0	-1,2	11,1	-1,2	11,8	-1,3	12,2	-1,3	12,5	-1,3	12,6	-1,3	12,8	-1,3	12,9		
50	9	-1,1	6,2	-1,1	8,8	-1,1	10,6	-1,1	11,6	-1,1	12,2	-1,2	12,5	-1,2	12,8	-1,2	12,9	-1,2	13,0	-1,2	13,1		
50	10	-1,1	6,5	-1,0	9,3	-1,1	11,1	-1,1	12,0	-1,1	12,5	-1,1	12,8	-1,1	13,0	-1,1	13,1	-1,1	13,2	-1,1	13,3		
50	11	-1,0	6,8	-1,0	9,8	-1,0	11,5	-1,0	12,3	-1,0	12,7	-1,0	13,0	-1,0	13,1	-1,0	13,3	-1,0	13,3	-1,0	13,4		
50	12	-1,0	7,0	-0,9	10,2	-1,0	11,8	-1,0	12,5	-1,0	12,9	-0,9	13,1	-0,9	13,3	-0,9	13,4	-0,9	13,4	-0,9	13,5		
50	13	-0,9	7,3	-0,9	10,6	-0,9	12,1	-0,9	12,7	-0,9	13,1												

Wanddicke	t [m]:	0,300	Spannweite	l [m]:	5,0	Einspanngrad	n=4
Deckendicke	d [m]:	0,18	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	30000	Decke	

		E [N/mm ²]																					
N	q	1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000			
		e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u		
90	5	-1.7	3.8	-1.8	5.0	-1.9	5.8	-2.0	6.5	-2.1	7.0	-2.1	7.4	-2.2	7.7	-2.3	8.0	-2.3	8.3	-2.3	8.5		
90	6	-1.6	4.1	-1.7	5.4	-1.8	6.3	-1.8	7.1	-1.9	7.6	-2.0	8.1	-2.0	8.5	-2.1	8.8	-2.1	9.1	-2.2	9.3		
90	7	-1.6	4.3	-1.6	5.8	-1.7	6.8	-1.7	7.6	-1.8	8.3	-1.8	8.8	-1.9	9.2	-1.9	9.6	-2.0	9.9	-2.0	10.1		
90	8	-1.5	4.5	-1.5	6.2	-1.6	7.3	-1.6	8.2	-1.7	8.9	-1.7	9.4	-1.8	9.9	-1.8	10.3	-1.8	10.6	-1.9	10.8		
90	9	-1.4	4.8	-1.5	6.5	-1.5	7.8	-1.5	8.7	-1.6	9.5	-1.6	10.1	-1.7	10.5	-1.7	10.9	-1.7	11.1	-1.7	11.4		
90	10	-1.4	5.0	-1.4	6.9	-1.4	8.2	-1.5	9.2	-1.5	10.0	-1.5	10.6	-1.6	11.1	-1.6	11.4	-1.6	11.6	-1.6	11.8		
90	11	-1.3	5.2	-1.3	7.2	-1.4	8.7	-1.4	9.7	-1.4	10.5	-1.5	11.1	-1.5	11.5	-1.5	11.8	-1.5	12.0	-1.5	12.2		
90	12	-1.3	5.4	-1.3	7.5	-1.3	9.1	-1.3	10.2	-1.4	11.0	-1.4	11.5	-1.4	11.8	-1.4	12.1	-1.4	12.3	-1.4	12.4		
90	13	-1.2	5.6	-1.2	7.9	-1.3	9.5	-1.3	10.6	-1.3	11.3	-1.3	11.8	-1.3	12.1	-1.3	12.4	-1.4	12.5	-1.4	12.6		
90	14	-1.2	5.8	-1.2	8.2	-1.2	9.9	-1.2	11.0	-1.3	11.7	-1.3	12.1	-1.3	12.4	-1.3	12.6	-1.3	12.7	-1.3	12.8		
90	15	-1.2	6.0	-1.2	8.5	-1.2	10.2	-1.2	11.3	-1.2	11.9	-1.2	12.3	-1.2	12.6	-1.2	12.7	-1.2	12.9	-1.2	13.0		
90	16	-1.1	6.1	-1.1	8.8	-1.1	10.6	-1.2	11.6	-1.2	12.1	-1.2	12.5	-1.2	12.7	-1.2	12.9	-1.2	13.0	-1.2	13.1		
100	5	-1.8	3.7	-1.9	4.8	-2.0	5.6	-2.1	6.2	-2.2	6.6	-2.2	7.0	-2.3	7.4	-2.3	7.6	-2.4	7.9	-2.5	8.1		
100	6	-1.7	3.9	-1.8	5.2	-1.9	6.0	-1.9	6.7	-2.0	7.2	-2.1	7.7	-2.1	8.0	-2.2	8.3	-2.2	8.6	-2.3	8.8		
100	7	-1.6	4.2	-1.7	5.5	-1.7	6.5	-1.8	7.2	-1.9	7.8	-1.9	8.3	-2.0	8.7	-2.0	9.0	-2.1	9.3	-2.1	9.6		
100	8	-1.5	4.4	-1.6	5.9	-1.7	6.9	-1.7	7.7	-1.8	8.4	-1.8	8.9	-1.9	9.3	-1.9	9.7	-1.9	10.0	-2.0	10.3		
100	9	-1.5	4.6	-1.5	6.2	-1.6	7.4	-1.6	8.2	-1.7	8.9	-1.7	9.5	-1.8	10.0	-1.8	10.3	-1.8	10.6	-1.8	10.9		
100	10	-1.4	4.8	-1.5	6.5	-1.5	7.8	-1.5	8.7	-1.6	9.5	-1.6	10.1	-1.7	10.5	-1.7	10.9	-1.7	11.1	-1.7	11.4		
100	11	-1.4	5.0	-1.4	6.8	-1.4	8.2	-1.5	9.2	-1.5	10.0	-1.6	10.6	-1.6	11.0	-1.6	11.3	-1.6	11.6	-1.6	11.8		
100	12	-1.3	5.1	-1.3	7.1	-1.4	8.6	-1.4	9.6	-1.5	10.4	-1.5	11.0	-1.5	11.4	-1.5	11.7	-1.5	11.9	-1.5	12.1		
100	13	-1.3	5.3	-1.3	7.4	-1.3	9.0	-1.4	10.1	-1.4	10.9	-1.4	11.4	-1.4	11.7	-1.4	12.0	-1.4	12.2	-1.5	12.4		
100	14	-1.2	5.5	-1.2	7.7	-1.3	9.3	-1.3	10.5	-1.3	11.2	-1.4	11.7	-1.4	12.0	-1.4	12.3	-1.4	12.4	-1.4	12.6		
100	15	-1.2	5.7	-1.2	8.0	-1.2	9.7	-1.3	10.8	-1.3	11.5	-1.3	12.0	-1.3	12.3	-1.3	12.5	-1.3	12.6	-1.3	12.7		
100	16	-1.2	5.8	-1.2	8.3	-1.2	10.0	-1.2	11.1	-1.2	11.8	-1.3	12.2	-1.3	12.5	-1.3	12.6	-1.3	12.8	-1.3	12.9		
120	5	-1.8	3.5	-2.0	4.5	-2.1	5.2	-2.2	5.7	-2.3	6.1	-2.4	6.5	-2.5	6.8	-2.5	7.0	-2.6	7.2	-2.7	7.4		
120	6	-1.8	3.7	-1.9	4.8	-2.0	5.6	-2.1	6.2	-2.2	6.6	-2.2	7.0	-2.3	7.4	-2.3	7.6	-2.4	7.9	-2.5	8.1		
120	7	-1.7	3.9	-1.8	5.1	-1.9	6.0	-2.0	6.6	-2.0	7.1	-2.1	7.6	-2.2	7.9	-2.2	8.2	-2.3	8.5	-2.3	8.7		
120	8	-1.6	4.1	-1.7	5.4	-1.8	6.3	-1.8	7.1	-1.9	7.6	-2.0	8.1	-2.0	8.5	-2.1	8.8	-2.1	9.1	-2.2	9.3		
120	9	-1.6	4.3	-1.6	5.7	-1.7	6.7	-1.8	7.5	-1.8	8.1	-1.9	8.6	-1.9	9.0	-2.0	9.4	-2.0	9.7	-2.0	9.9		
120	10	-1.5	4.4	-1.6	6.0	-1.6	7.1	-1.7	7.9	-1.7	8.6	-1.8	9.1	-1.8	9.5	-1.9	9.9	-1.9	10.2	-1.9	10.5		
120	11	-1.5	4.6	-1.5	6.2	-1.6	7.4	-1.6	8.3	-1.7	9.0	-1.7	9.6	-1.7	10.1	-1.8	10.4	-1.8	10.7	-1.8	11.0		
120	12	-1.4	4.8	-1.5	6.5	-1.5	7.8	-1.5	8.7	-1.6	9.5	-1.6	10.1	-1.7	10.5	-1.7	10.9	-1.7	11.1	-1.7	11.4		
120	13	-1.4	4.9	-1.4	6.8	-1.4	8.1	-1.5	9.1	-1.5	9.9	-1.6	10.5	-1.6	10.9	-1.6	11.3	-1.6	11.5	-1.7	11.7		
120	14	-1.3	5.1	-1.4	7.0	-1.4	8.4	-1.4	9.5	-1.5	10.3	-1.5	10.9	-1.5	11.3	-1.5	11.6	-1.6	11.8	-1.6	12.0		
120	15	-1.3	5.2	-1.3	7.3	-1.3	8.8	-1.4	9.9	-1.4	10.7	-1.4	11.2	-1.5	11.6	-1.5	11.9	-1.5	12.1	-1.5	12.2		
120	16	-1.3	5.4	-1.3	7.5	-1.3	9.1	-1.3	10.2	-1.4	11.0	-1.4	11.5	-1.4	11.8	-1.4	12.1	-1.4	12.3	-1.4	12.4		
140	5	-1.9	3.4	-2.1	4.2	-2.2	4.9	-2.3	5.4	-2.4	5.8	-2.5	6.1	-2.6	6.4	-2.7	6.6	-2.7	6.8	-2.8	7.0		
140	6	-1.8	3.6	-2.0	4.5	-2.1	5.2	-2.2	5.8	-2.3	6.2	-2.4	6.6	-2.4	6.9	-2.5	7.1	-2.6	7.3	-2.6	7.5		
140	7	-1.8	3.7	-1.9	4.8	-2.0	5.6	-2.1	6.2	-2.2	6.6	-2.2	7.0	-2.3	7.4	-2.3	7.6	-2.4	7.9	-2.5	8.1		
140	8	-1.7	3.9	-1.8	5.0	-1.9	5.9	-2.0	6.5	-2.0	7.1	-2.1	7.5	-2.2	7.8	-2.2	8.1	-2.3	8.4	-2.3	8.6		
140	9	-1.6	4.0	-1.7	5.3	-1.8	6.2	-1.9	6.9	-1.9	7.5	-2.0	7.9	-2.1	8.3	-2.1	8.6	-2.2	8.9	-2.2	9.1		
140	10	-1.6	4.2	-1.7	5.6	-1.7	6.5	-1.8	7.3	-1.9	7.9	-1.9	8.4	-2.0	8.8	-2.0	9.1	-2.0	9.4	-2.1	9.7		
140	11	-1.6	4.3	-1.6	5.8	-1.7	6.9	-1.7	7.7	-1.8	8.3	-1.8	8.8	-1.9	9.2	-1.9	9.6	-2.0	9.9	-2.0	10.2		
140	12	-1.5	4.5	-1.6	6.0	-1.6	7.2	-1.7	8.0	-1.7	8.7	-1.8	9.2	-1.8	9.7	-1.8	10.1	-1.9	10.4	-1.9	10.6		
140	13	-1.5	4.6	-1.5	6.3	-1.5	7.5	-1.6	8.4	-1.7	9.1	-1.7	9.7	-1.7	10.1	-1.8	10.5	-1.8	10.8	-1.8	11.0		
140	14	-1.4	4.8	-1.5	6.5	-1.5	7.8	-1.5	8.7	-1.6	9.5	-1.6	10.1	-1.7	10.5	-1.7	10.9	-1.7	11.1	-1.7	11.4		
140	15	-1.4	4.9	-1.4	6.7	-1.5	8.1	-1.5	9.1	-1.5	9.8	-1.6	10.4	-1.6	10.9	-1.6	11.2	-1.6	11.5	-1.7	11.7		
140	16	-1.4	5.0	-1.4	7.0	-1.4	8.4	-1.5	9.4	-1.5	10.2	-1.5	10.8	-1.5	11.2	-1.6	11.5	-1.6	11.7	-1.6	11.9		
160	5	-1.9	3.3	-2.1	4.1	-2.3	4.7	-2.4	5.1	-2.5	5.5	-2.6	5.8	-2.7	6.0	-2.8	6.3	-2.9	6.5	-2.9	6.6		
160	6	-1.9	3.5	-2.0	4.3	-2.2	5.0	-2.3	5.5	-2.4	5.9	-2.5	6.2	-2.5	6.5	-2.6	6.7	-2.7	6.9	-2.8	7.1		
160	7	-1.8	3.6	-1.9	4.5	-2.1	5.3	-2.2	5.8	-2.3	6.3	-2.3	6.6	-2.4	6.9	-2.5	7.2	-2.5	7.4	-2.6	7.6		
160	8	-1.8	3.7	-1.9	4.8	-2.0	5.6	-2.1	6.2	-2.2	6.6	-2.2	7.0	-2.3	7.4	-2.3	7.6	-2.4	7.9	-2.5	8.1		
160	9	-1.7	3.9	-1.8	5.0	-1.9	5.9	-2.0	6.5	-2.1	7.0	-2.1	7.4	-2.2	7.8	-2.2	8.1	-2.3	8.3	-2.3	8.5		
160	10	-1.7	4.0	-1.7	5.2	-1.8	6.1	-1.9	6.8	-2.0	7.4	-2.0	7.8	-2.1	8.2	-2.1	8.5	-2.2	8.8	-2.2	9.0		
160	11	-1.6	4.1	-1.7	5.5	-1.8	6.4	-1.8	7.2	-1.9	7.7	-1.9	8.2	-2.0	8.6	-2.0	8.9	-2.1	9.2	-2.1	9.5		
160	12	-1.6	4.3	-1.6	5.7	-1.7	6.7	-1.8	7.5	-1.8	8.1	-1.9	8.6	-1.9	9.0	-2.0	9.4	-2.0	9.7	-2.0	9.9		
160	13	-1.5	4.4	-1.6	5.9	-1.6	7.0	-1.7	7.8	-1.8	8.5	-1.8	9.0	-1.8	9.4	-1.9	9.8	-1.9	10.1	-2.0	10.3		
160	14	-1.5	4.5	-1.5	6.1	-1.6	7.3	-1.6	8.1	-1.7	8.8	-1.7	9.4	-1.8	9.8	-1.8	10.2	-1.9	10.5	-1.9	10.7		
160	15	-1.5	4.6	-1.5	6.3	-1.5	7.5	-1.6	8.4	-1.6	9.1	-1.7	9.7	-1.7	10.2	-1.8	10.5	-1.8	10.8	-1.8	11.1		
160	16	-1.4	4.8	-1.5	6.5	-1.5																	

Wanddicke	t [m]:	0,300	Spannweite	l [m]:	5,0	Einspanngrad	n=4
Deckendicke	d [m]:	0,18	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	6000	Decke	

		E [N/mm²]																			
N	q	1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000	
		e _u	e _u	e _u	e _u	e _u	e _u	e _u	e _u	e _u	e _u	e _u	e _u	e _u	e _u	e _u	e _u	e _u	e _u	e _u	
10	5	-0.4	14.3	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
10	6	-0.4	14.4	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
10	7	-0.4	14.4	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
10	8	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
10	9	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
10	10	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
10	11	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
10	12	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
10	13	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
10	14	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
10	15	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
10	16	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
20	5	-0.4	13.9	-0.4	14.3	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5
20	6	-0.4	14.1	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5
20	7	-0.4	14.2	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
20	8	-0.4	14.2	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
20	9	-0.4	14.3	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
20	10	-0.4	14.3	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
20	11	-0.4	14.4	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
20	12	-0.4	14.4	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
20	13	-0.4	14.4	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
20	14	-0.4	14.4	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
20	15	-0.4	14.4	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
20	16	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
30	5	-0.6	13.3	-0.5	14.0	-0.5	14.2	-0.5	14.3	-0.5	14.3	-0.5	14.3	-0.5	14.3	-0.5	14.3	-0.5	14.3	-0.5	14.3
30	6	-0.5	13.6	-0.5	14.2	-0.5	14.3	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4
30	7	-0.4	13.8	-0.4	14.3	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5
30	8	-0.4	14.0	-0.4	14.3	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5
30	9	-0.4	14.1	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5
30	10	-0.4	14.1	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
30	11	-0.4	14.2	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
30	12	-0.4	14.2	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
30	13	-0.4	14.3	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
30	14	-0.4	14.3	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
30	15	-0.4	14.3	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
30	16	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
40	5	-0.7	12.4	-0.7	13.6	-0.6	13.9	-0.6	14.1	-0.6	14.1	-0.6	14.1	-0.6	14.2	-0.6	14.2	-0.6	14.2	-0.6	14.2
40	6	-0.6	13.0	-0.6	13.9	-0.6	14.1	-0.6	14.2	-0.6	14.2	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3
40	7	-0.5	13.4	-0.5	14.1	-0.5	14.2	-0.5	14.3	-0.5	14.3	-0.5	14.3	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4
40	8	-0.5	13.6	-0.5	14.2	-0.5	14.3	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4
40	9	-0.4	13.8	-0.4	14.2	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4
40	10	-0.4	13.9	-0.4	14.3	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5
40	11	-0.4	14.0	-0.4	14.3	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5
40	12	-0.4	14.1	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5
40	13	-0.4	14.1	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
40	14	-0.4	14.2	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
40	15	-0.4	14.2	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
40	16	-0.4	14.2	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
50	5	-0.8	11.3	-0.8	13.1	-0.8	13.6	-0.8	13.8	-0.8	13.9	-0.8	13.9	-0.8	14.0	-0.8	14.0	-0.8	14.0	-0.8	14.1
50	6	-0.7	12.2	-0.7	13.6	-0.7	13.9	-0.7	14.0	-0.7	14.1	-0.7	14.1	-0.7	14.1	-0.7	14.2	-0.7	14.2	-0.7	14.2
50	7	-0.6	12.8	-0.6	13.8	-0.6	14.1	-0.6	14.1	-0.6	14.2	-0.6	14.2	-0.6	14.2	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3
50	8	-0.6	13.2	-0.6	14.0	-0.6	14.2	-0.6	14.2	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.5	14.3	-0.5	14.3	-0.5	14.3
50	9	-0.5	13.4	-0.5	14.1	-0.5	14.2	-0.5	14.3	-0.5	14.3	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4
50	10	-0.5	13.6	-0.5	14.2	-0.5	14.3	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4
50	11	-0.5	13.8	-0.4	14.2	-0.4	14.3	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4
50	12	-0.4	13.9	-0.4	14.3	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5
50	13	-0.4	13.9	-0.4	14.3	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5
50	14	-0.4	14.0	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5
50	15	-0.4	14.1	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5
50	16	-0.4	14.1	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
60	5	-0.9	10.3	-0.9	12.4	-0.9	13.1	-1.0	13.4	-1.0	13.6	-1.0	13.7	-1.0	13.7	-1.0	13.8	-1.0	13.8	-1.0	13.8
60	6	-0.8	11.3	-0.8	13.1	-0.8	13.6	-0.8	13.8	-0.8	13.9	-0.8	13.9	-0.8	14.0	-0.8	14.0	-0.8	14.0	-0.8	14.1
60	7	-0.7	12.1	-0.7	13.5	-0.7	13.9	-0.7	14.0	-0.7	14.1	-0.7	14.1	-0.7	14.1	-0.7	14.1	-0.7	14.1	-0.7	14.2
60	8	-0.6	12.6	-0.6	13.7	-0.6	14.0	-0.6	14.1	-0.6	14.2	-0.6	14.2	-0.6	14.2	-0.6	14.2	-0.6	14.2	-0.6	14.3

Wanddicke	t [m]:	0,300	Spannweite	l [m]:	5,0	Einspanngrad	n=4
Deckendicke	d [m]:	0,18	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	6000	Decke	

		E [N/mm ²]																			
N	q	1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000	
		e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u
90	5	-1,1	8,0	-1,3	10,1	-1,3	11,1	-1,4	11,7	-1,5	12,1	-1,5	12,3	-1,6	12,5	-1,6	12,7	-1,6	12,7	-1,6	12,8
90	6	-1,0	8,9	-1,1	11,2	-1,2	12,2	-1,2	12,7	-1,2	12,9	-1,3	13,1	-1,3	13,2	-1,3	13,3	-1,3	13,4	-1,3	13,4
90	7	-0,9	9,8	-1,0	12,1	-1,0	12,9	-1,0	13,2	-1,0	13,4	-1,0	13,5	-1,0	13,6	-1,1	13,7	-1,1	13,7	-1,1	13,7
90	8	-0,8	10,6	-0,9	12,7	-0,9	13,3	-0,9	13,6	-0,9	13,7	-0,9	13,8	-0,9	13,8	-0,9	13,9	-0,9	13,9	-0,9	13,9
90	9	-0,8	11,3	-0,8	13,1	-0,8	13,6	-0,8	13,8	-0,8	13,9	-0,8	13,9	-0,8	14,0	-0,8	14,0	-0,8	14,0	-0,8	14,1
90	10	-0,7	11,9	-0,7	13,4	-0,7	13,8	-0,7	13,9	-0,7	14,0	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1
90	11	-0,7	12,3	-0,7	13,6	-0,7	13,9	-0,7	14,0	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,2	-0,7	14,2	-0,7	14,2
90	12	-0,6	12,6	-0,6	13,7	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2
90	13	-0,6	12,9	-0,6	13,9	-0,6	14,1	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3
90	14	-0,6	13,1	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,2	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3
90	15	-0,6	13,3	-0,5	14,0	-0,5	14,2	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3
90	16	-0,5	13,4	-0,5	14,1	-0,5	14,2	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,4	-0,5	14,4	-0,5	14,4	-0,5	14,4
100	5	-1,2	7,5	-1,3	9,4	-1,5	10,5	-1,6	11,1	-1,6	11,5	-1,7	11,8	-1,7	12,0	-1,8	12,1	-1,8	12,3	-1,8	12,4
100	6	-1,1	8,4	-1,2	10,6	-1,3	11,6	-1,3	12,2	-1,4	12,5	-1,4	12,7	-1,4	12,8	-1,4	13,0	-1,5	13,0	-1,5	13,1
100	7	-1,0	9,2	-1,1	11,5	-1,1	12,4	-1,2	12,9	-1,2	13,1	-1,2	13,3	-1,2	13,4	-1,2	13,4	-1,2	13,5	-1,2	13,5
100	8	-0,9	10,0	-1,0	12,2	-1,0	13,0	-1,0	13,3	-1,0	13,5	-1,0	13,6	-1,0	13,7	-1,0	13,7	-1,0	13,7	-1,0	13,8
100	9	-0,8	10,7	-0,9	12,7	-0,9	13,3	-0,9	13,6	-0,9	13,7	-0,9	13,8	-0,9	13,9	-0,9	13,9	-0,9	13,9	-0,9	13,9
100	10	-0,8	11,3	-0,8	13,1	-0,8	13,6	-0,8	13,8	-0,8	13,9	-0,8	13,9	-0,8	14,0	-0,8	14,0	-0,8	14,0	-0,8	14,1
100	11	-0,7	11,8	-0,7	13,4	-0,7	13,8	-0,7	13,9	-0,7	14,0	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1
100	12	-0,7	12,2	-0,7	13,6	-0,7	13,9	-0,7	14,0	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,2	-0,7	14,2	-0,7	14,2
100	13	-0,6	12,5	-0,6	13,7	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2
100	14	-0,6	12,8	-0,6	13,8	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3
100	15	-0,6	13,0	-0,6	13,9	-0,6	14,1	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3
100	16	-0,6	13,2	-0,6	14,0	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3
120	5	-1,3	6,7	-1,5	8,4	-1,6	9,4	-1,8	10,0	-1,9	10,4	-1,9	10,7	-2,0	10,9	-2,1	11,1	-2,1	11,3	-2,2	11,4
120	6	-1,2	7,5	-1,3	9,4	-1,5	10,5	-1,6	11,1	-1,6	11,5	-1,7	11,8	-1,7	12,0	-1,8	12,1	-1,8	12,3	-1,8	12,4
120	7	-1,1	8,2	-1,2	10,4	-1,3	11,4	-1,4	12,0	-1,4	12,4	-1,4	12,6	-1,5	12,7	-1,5	12,8	-1,5	12,9	-1,5	13,0
120	8	-1,0	8,9	-1,1	11,2	-1,2	12,2	-1,2	12,7	-1,2	12,9	-1,3	13,1	-1,3	13,2	-1,3	13,3	-1,3	13,4	-1,3	13,4
120	9	-0,9	9,6	-1,0	11,9	-1,1	12,7	-1,1	13,1	-1,1	13,3	-1,1	13,4	-1,1	13,5	-1,1	13,6	-1,1	13,6	-1,1	13,7
120	10	-0,9	10,3	-0,9	12,4	-0,9	13,1	-1,0	13,4	-1,0	13,6	-1,0	13,7	-1,0	13,7	-1,0	13,8	-1,0	13,8	-1,0	13,8
120	11	-0,8	10,8	-0,8	12,8	-0,9	13,4	-0,9	13,6	-0,9	13,7	-0,9	13,8	-0,9	13,9	-0,9	13,9	-0,9	13,9	-0,9	14,0
120	12	-0,8	11,3	-0,8	13,1	-0,8	13,6	-0,8	13,8	-0,8	13,9	-0,8	13,9	-0,8	14,0	-0,8	14,0	-0,8	14,0	-0,8	14,1
120	13	-0,7	11,7	-0,8	13,3	-0,8	13,7	-0,8	13,9	-0,8	14,0	-0,8	14,0	-0,8	14,1	-0,8	14,1	-0,8	14,1	-0,8	14,1
120	14	-0,7	12,1	-0,7	13,5	-0,7	13,9	-0,7	14,0	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,2
120	15	-0,7	12,4	-0,7	13,6	-0,6	13,9	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2
120	16	-0,6	12,6	-0,6	13,7	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2
140	5	-1,4	6,1	-1,6	7,7	-1,8	8,5	-1,9	9,1	-2,0	9,5	-2,1	9,8	-2,2	10,0	-2,3	10,2	-2,4	10,4	-2,4	10,5
140	6	-1,3	6,8	-1,5	8,6	-1,6	9,5	-1,7	10,1	-1,8	10,6	-1,9	10,9	-2,0	11,1	-2,0	11,3	-2,1	11,4	-2,1	11,5
140	7	-1,2	7,5	-1,3	9,4	-1,5	10,5	-1,6	11,1	-1,6	11,5	-1,7	11,8	-1,7	12,0	-1,8	12,1	-1,8	12,3	-1,8	12,4
140	8	-1,1	8,1	-1,2	10,3	-1,3	11,3	-1,4	11,9	-1,4	12,2	-1,5	12,5	-1,5	12,6	-1,5	12,8	-1,5	12,9	-1,6	12,9
140	9	-1,0	8,7	-1,1	11,0	-1,2	12,0	-1,3	12,5	-1,3	12,8	-1,3	13,0	-1,3	13,1	-1,3	13,2	-1,3	13,3	-1,3	13,3
140	10	-1,0	9,3	-1,1	11,6	-1,1	12,5	-1,1	12,9	-1,1	13,2	-1,1	13,3	-1,2	13,4	-1,2	13,5	-1,2	13,5	-1,2	13,6
140	11	-0,9	9,9	-1,0	12,1	-1,0	12,9	-1,0	13,3	-1,0	13,4	-1,0	13,6	-1,0	13,6	-1,0	13,7	-1,0	13,7	-1,0	13,7
140	12	-0,9	10,4	-0,9	12,5	-0,9	13,2	-0,9	13,5	-0,9	13,6	-0,9	13,7	-0,9	13,8	-0,9	13,8	-0,9	13,9	-0,9	13,9
140	13	-0,8	10,9	-0,8	12,9	-0,9	13,4	-0,9	13,7	-0,9	13,8	-0,9	13,9	-0,9	13,9	-0,9	13,9	-0,9	14,0	-0,9	14,0
140	14	-0,8	11,3	-0,8	13,1	-0,8	13,6	-0,8	13,8	-0,8	13,9	-0,8	13,9	-0,8	14,0	-0,8	14,0	-0,8	14,0	-0,8	14,1
140	15	-0,7	11,7	-0,8	13,3	-0,8	13,7	-0,8	13,9	-0,8	14,0	-0,8	14,0	-0,8	14,1	-0,8	14,1	-0,8	14,1	-0,8	14,1
140	16	-0,7	12,0	-0,7	13,5	-0,7	13,8	-0,7	14,0	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1
160	5	-1,5	5,7	-1,7	7,1	-1,9	7,9	-2,1	8,4	-2,2	8,8	-2,3	9,1	-2,4	9,3	-2,5	9,5	-2,6	9,7	-2,6	9,8
160	6	-1,4	6,3	-1,6	7,9	-1,7	8,8	-1,9	9,3	-2,0	9,8	-2,1	10,1	-2,2	10,3	-2,2	10,5	-2,3	10,7	-2,4	10,8
160	7	-1,3	6,9	-1,4	8,7	-1,6	9,6	-1,7	10,3	-1,8	10,7	-1,9	11,0	-1,9	11,2	-2,0	11,4	-2,0	11,5	-2,1	11,7
160	8	-1,2	7,5	-1,3	9,4	-1,5	10,5	-1,6	11,1	-1,6	11,5	-1,7	11,8	-1,7	12,0	-1,8	12,1	-1,8	12,3	-1,8	12,4
160	9	-1,1	8,0	-1,2	10,2	-1,3	11,2	-1,4	11,8	-1,5	12,2	-1,5	12,4	-1,5	12,6	-1,6	12,7	-1,6	12,8	-1,6	12,9
160	10	-1,0	8,6	-1,2	10,8	-1,2	11,8	-1,3	12,4	-1,3	12,7	-1,3	12,9	-1,4	13,0	-1,4	13,1	-1,4	13,2	-1,4	13,2
160	11	-1,0	9,1	-1,1	11,4	-1,1	12,3	-1,2	12,8	-1,2	13,1	-1,2	13,2	-1,2	13,3	-1,2	13,4	-1,2	13,4	-1,2	13,5
160	12	-0,9	9,6	-1,0	11,9	-1,1	12,7	-1,1	13,1	-1,1	13,3	-1,1	13,4	-1,1	13,5	-1,1	13,6	-1,1	13,6	-1,1	13,7
160	13	-0,9	10,1	-0,9	12,3	-1,0	13,0	-1,0	13,4	-1,0	13,5	-1,0	13,6	-1,0	13,7	-1,0	13,7	-1,0	13,8	-1,0	13,8
160	14	-0,8	10,5	-0,9	12,6																

Wanddicke	t [m]:	0,300	Spannweite	l [m]:	4,0	Einspanngrad	n=4
Deckendicke	d [m]:	0,16	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	30000	Decke	

		E [N/mm ²]																			
N	q	1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000	
		e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u
10	5	-0,8	8,1	-0,8	11,5	-0,8	12,7	-0,8	13,2	-0,8	13,4	-0,8	13,6	-0,8	13,6	-0,8	13,7	-0,8	13,7	-0,8	13,8
10	6	-0,7	8,7	-0,7	12,0	-0,7	13,0	-0,7	13,4	-0,7	13,6	-0,7	13,7	-0,7	13,8	-0,7	13,8	-0,7	13,9	-0,7	13,9
10	7	-0,6	9,3	-0,6	12,4	-0,6	13,2	-0,6	13,6	-0,6	13,7	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	13,9	-0,6	13,9	-0,6	14,0
10	8	-0,6	9,7	-0,6	12,6	-0,6	13,4	-0,6	13,6	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,0	-0,6	14,0
10	9	-0,6	10,1	-0,6	12,8	-0,6	13,5	-0,6	13,7	-0,6	13,9	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,1
10	10	-0,6	10,4	-0,5	13,0	-0,5	13,6	-0,5	13,8	-0,5	13,9	-0,5	14,0	-0,5	14,0	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1
10	11	-0,5	10,7	-0,5	13,1	-0,5	13,6	-0,5	13,8	-0,5	13,9	-0,5	14,0	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1
10	12	-0,5	10,9	-0,5	13,2	-0,5	13,7	-0,5	13,9	-0,5	14,0	-0,5	14,0	-0,5	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,1
10	13	-0,5	11,1	-0,5	13,2	-0,4	13,7	-0,4	13,9	-0,4	14,0	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,1
10	14	-0,5	11,2	-0,4	13,3	-0,4	13,8	-0,4	13,9	-0,4	14,0	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,1
10	15	-0,4	11,3	-0,4	13,4	-0,4	13,8	-0,4	14,0	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,2
10	16	-0,4	11,5	-0,4	13,4	-0,4	13,8	-0,4	14,0	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2
20	5	-1,1	6,0	-1,1	8,5	-1,1	10,3	-1,2	11,3	-1,2	11,9	-1,2	12,3	-1,2	12,6	-1,2	12,8	-1,2	12,9	-1,2	13,0
20	6	-1,0	6,5	-1,0	9,4	-1,0	11,1	-1,0	12,0	-1,0	12,5	-1,1	12,8	-1,1	13,0	-1,1	13,1	-1,1	13,2	-1,1	13,3
20	7	-0,9	7,0	-0,9	10,1	-0,9	11,7	-0,9	12,5	-0,9	12,9	-0,9	13,1	-0,9	13,2	-0,9	13,3	-0,9	13,4	-0,9	13,5
20	8	-0,9	7,4	-0,9	10,7	-0,9	12,1	-0,9	12,8	-0,9	13,1	-0,9	13,3	-0,9	13,4	-0,9	13,5	-0,9	13,6	-0,9	13,6
20	9	-0,8	7,8	-0,8	11,1	-0,8	12,5	-0,8	13,0	-0,8	13,3	-0,8	13,4	-0,8	13,6	-0,8	13,6	-0,8	13,7	-0,8	13,7
20	10	-0,8	8,1	-0,8	11,5	-0,8	12,7	-0,8	13,2	-0,8	13,4	-0,8	13,6	-0,8	13,6	-0,8	13,7	-0,8	13,7	-0,8	13,8
20	11	-0,7	8,4	-0,7	11,8	-0,7	12,9	-0,7	13,3	-0,7	13,5	-0,7	13,6	-0,7	13,7	-0,7	13,8	-0,7	13,8	-0,7	13,8
20	12	-0,7	8,7	-0,7	12,0	-0,7	13,0	-0,7	13,4	-0,7	13,6	-0,7	13,7	-0,7	13,8	-0,7	13,8	-0,7	13,9	-0,7	13,9
20	13	-0,7	9,0	-0,7	12,2	-0,7	13,1	-0,6	13,5	-0,6	13,6	-0,6	13,8	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	13,9	-0,6	13,9
20	14	-0,6	9,3	-0,6	12,4	-0,6	13,2	-0,6	13,6	-0,6	13,7	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	13,9	-0,6	13,9	-0,6	14,0
20	15	-0,6	9,5	-0,6	12,5	-0,6	13,3	-0,6	13,6	-0,6	13,7	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,0
20	16	-0,6	9,7	-0,6	12,6	-0,6	13,4	-0,6	13,6	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,0	-0,6	14,0
30	5	-1,4	5,0	-1,4	6,9	-1,4	8,3	-1,4	9,3	-1,5	10,1	-1,5	10,7	-1,5	11,1	-1,6	11,4	-1,6	11,6	-1,6	11,8
30	6	-1,3	5,4	-1,2	7,6	-1,3	9,1	-1,3	10,3	-1,3	11,0	-1,4	11,5	-1,4	11,9	-1,4	12,1	-1,4	12,3	-1,4	12,4
30	7	-1,2	5,8	-1,2	8,2	-1,2	9,9	-1,2	11,0	-1,2	11,7	-1,2	12,1	-1,3	12,4	-1,3	12,6	-1,3	12,7	-1,3	12,8
30	8	-1,1	6,2	-1,1	8,8	-1,1	10,6	-1,1	11,6	-1,1	12,2	-1,1	12,5	-1,1	12,7	-1,1	12,9	-1,1	13,0	-1,1	13,1
30	9	-1,0	6,5	-1,0	9,4	-1,0	11,1	-1,0	12,0	-1,0	12,5	-1,1	12,8	-1,1	13,0	-1,1	13,1	-1,1	13,2	-1,1	13,3
30	10	-1,0	6,8	-1,0	9,9	-1,0	11,5	-1,0	12,3	-1,0	12,8	-1,0	13,0	-1,0	13,2	-1,0	13,3	-1,0	13,4	-1,0	13,4
30	11	-0,9	7,1	-0,9	10,3	-0,9	11,9	-0,9	12,6	-0,9	13,0	-0,9	13,2	-0,9	13,3	-0,9	13,4	-0,9	13,5	-0,9	13,5
30	12	-0,9	7,4	-0,9	10,7	-0,9	12,1	-0,9	12,8	-0,9	13,1	-0,9	13,3	-0,9	13,4	-0,9	13,5	-0,9	13,6	-0,9	13,6
30	13	-0,8	7,6	-0,8	11,0	-0,8	12,4	-0,8	12,9	-0,8	13,2	-0,8	13,4	-0,8	13,5	-0,8	13,6	-0,8	13,6	-0,8	13,7
30	14	-0,8	7,9	-0,8	11,3	-0,8	12,5	-0,8	13,1	-0,8	13,3	-0,8	13,5	-0,8	13,6	-0,8	13,6	-0,8	13,7	-0,8	13,7
30	15	-0,8	8,1	-0,8	11,5	-0,8	12,7	-0,8	13,2	-0,8	13,4	-0,8	13,6	-0,8	13,6	-0,8	13,7	-0,8	13,7	-0,8	13,8
30	16	-0,7	8,3	-0,8	11,7	-0,8	12,8	-0,7	13,3	-0,7	13,5	-0,7	13,6	-0,7	13,7	-0,7	13,7	-0,7	13,8	-0,7	13,8
40	5	-1,5	4,4	-1,5	6,0	-1,6	7,1	-1,7	8,0	-1,7	8,6	-1,8	9,1	-1,8	9,6	-1,8	9,9	-1,9	10,2	-1,9	10,5
40	6	-1,4	4,8	-1,4	6,6	-1,5	7,8	-1,5	8,8	-1,6	9,5	-1,6	10,1	-1,6	10,6	-1,7	10,9	-1,7	11,2	-1,7	11,4
40	7	-1,3	5,1	-1,3	7,1	-1,4	8,5	-1,4	9,6	-1,4	10,3	-1,5	10,9	-1,5	11,3	-1,5	11,6	-1,5	11,8	-1,5	12,0
40	8	-1,3	5,4	-1,2	7,6	-1,3	9,1	-1,3	10,3	-1,3	11,0	-1,4	11,5	-1,4	11,9	-1,4	12,1	-1,4	12,3	-1,4	12,4
40	9	-1,2	5,7	-1,2	8,1	-1,2	9,7	-1,2	10,8	-1,3	11,5	-1,3	12,0	-1,3	12,3	-1,3	12,5	-1,3	12,6	-1,3	12,7
40	10	-1,1	6,0	-1,1	8,5	-1,1	10,3	-1,2	11,3	-1,2	11,9	-1,2	12,3	-1,2	12,6	-1,2	12,8	-1,2	12,9	-1,2	13,0
40	11	-1,1	6,2	-1,1	9,0	-1,1	10,7	-1,1	11,7	-1,1	12,3	-1,1	12,6	-1,1	12,8	-1,1	13,0	-1,1	13,1	-1,1	13,1
40	12	-1,0	6,5	-1,0	9,4	-1,0	11,1	-1,0	12,0	-1,0	12,5	-1,1	12,8	-1,1	13,0	-1,1	13,1	-1,1	13,2	-1,1	13,3
40	13	-1,0	6,7	-1,0	9,7	-1,0	11,4	-1,0	12,3	-1,0	12,7	-1,0	13,0	-1,0	13,1	-1,0	13,2	-1,0	13,3	-1,0	13,4
40	14	-0,9	7,0	-0,9	10,1	-0,9	11,7	-0,9	12,5	-0,9	12,9	-0,9	13,1	-0,9	13,2	-0,9	13,3	-0,9	13,4	-0,9	13,5
40	15	-0,9	7,2	-0,9	10,4	-0,9	11,9	-0,9	12,6	-0,9	13,0	-0,9	13,2	-0,9	13,3	-0,9	13,4	-0,9	13,5	-0,9	13,6
40	16	-0,9	7,4	-0,9	10,7	-0,9	12,1	-0,9	12,8	-0,9	13,1	-0,9	13,3	-0,9	13,4	-0,9	13,5	-0,9	13,6	-0,9	13,6
50	5	-1,6	4,1	-1,7	5,4	-1,8	6,4	-1,8	7,1	-1,9	7,7	-1,9	8,1	-2,0	8,5	-2,0	8,8	-2,1	9,1	-2,1	9,3
50	6	-1,5	4,4	-1,6	5,9	-1,6	7,0	-1,7	7,8	-1,7	8,4	-1,8	8,9	-1,8	9,4	-1,9	9,7	-1,9	10,0	-1,9	10,3
50	7	-1,5	4,6	-1,5	6,4	-1,5	7,6	-1,6	8,5	-1,6	9,2	-1,7	9,7	-1,7	10,2	-1,7	10,5	-1,8	10,8	-1,8	11,1
50	8	-1,4	4,9	-1,4	6,8	-1,4	8,1	-1,5	9,1	-1,5	9,9	-1,6	10,4	-1,6	10,9	-1,6	11,2	-1,6	11,5	-1,6	11,7
50	9	-1,3	5,2	-1,3	7,2	-1,3	8,6	-1,4	9,7	-1,4	10,5	-1,5	11,0	-1,5	11,4	-1,5	11,7	-1,5	11,9	-1,5	12,1
50	10	-1,3	5,4	-1,2	7,6	-1,3	9,1	-1,3	10,3	-1,3	11,0	-1,4	11,5	-1,4	11,9	-1,4	12,1	-1,4	12,3	-1,4	12,4
50	11	-1,2	5,6	-1,2	8,0	-1,2	9,6	-1,3	10,7	-1,3	11,4	-1,3	11,9	-1,3	12,2	-1,3	12,4	-1,3	12,6	-1,3	12,7
50	12	-1,1	5,9	-1,1	8,4	-1,2	10,1	-1,2	11,1	-1,2	11,8	-1,2	12,2	-1,2	12,5	-1,2	12,7	-1,2	12,8	-1,2	12,9
50	13	-1,1	6,1	-1,1	8,7	-1,1	10,5	-1,1	11,5	-1,1	12,1	-1,2	12,4	-1,2	12,7	-1,2	12,8	-1,2			

Wanddicke	t [m]:	0,300	Spannweite	l [m]:	4,0	Einspanngrad	n=4
Deckendicke	d [m]:	0,16	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	30000	Decke	

		E [N/mm²]																			
N	q	1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000	
		e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u
90	5	-1.9	3.4	-2.0	4.3	-2.2	4.9	-2.3	5.4	-2.4	5.9	-2.5	6.2	-2.5	6.5	-2.6	6.7	-2.7	6.9	-2.7	7.1
90	6	-1.8	3.6	-1.9	4.6	-2.0	5.3	-2.1	5.9	-2.2	6.3	-2.3	6.7	-2.4	7.0	-2.4	7.2	-2.5	7.5	-2.6	7.7
90	7	-1.7	3.7	-1.8	4.9	-1.9	5.7	-2.0	6.3	-2.1	6.8	-2.2	7.2	-2.2	7.5	-2.3	7.8	-2.3	8.0	-2.4	8.2
90	8	-1.7	3.9	-1.8	5.1	-1.8	6.0	-1.9	6.7	-2.0	7.2	-2.0	7.7	-2.1	8.0	-2.2	8.3	-2.2	8.6	-2.3	8.8
90	9	-1.6	4.1	-1.7	5.4	-1.8	6.4	-1.8	7.1	-1.9	7.7	-1.9	8.1	-2.0	8.5	-2.0	8.8	-2.1	9.1	-2.1	9.3
90	10	-1.6	4.2	-1.6	5.7	-1.7	6.7	-1.7	7.5	-1.8	8.1	-1.8	8.6	-1.9	9.0	-1.9	9.3	-2.0	9.6	-2.0	9.9
90	11	-1.5	4.4	-1.6	5.9	-1.6	7.0	-1.7	7.9	-1.7	8.5	-1.8	9.0	-1.8	9.5	-1.9	9.8	-1.9	10.1	-1.9	10.4
90	12	-1.5	4.5	-1.5	6.2	-1.6	7.4	-1.6	8.2	-1.7	8.9	-1.7	9.5	-1.7	9.9	-1.8	10.3	-1.8	10.6	-1.8	10.8
90	13	-1.4	4.7	-1.5	6.4	-1.5	7.7	-1.5	8.6	-1.6	9.3	-1.6	9.9	-1.7	10.4	-1.7	10.7	-1.7	11.0	-1.8	11.2
90	14	-1.4	4.8	-1.4	6.7	-1.4	8.0	-1.5	9.0	-1.5	9.7	-1.6	10.3	-1.6	10.7	-1.6	11.1	-1.7	11.3	-1.7	11.5
90	15	-1.4	5.0	-1.4	6.9	-1.4	8.3	-1.4	9.3	-1.5	10.1	-1.5	10.7	-1.5	11.1	-1.6	11.4	-1.6	11.6	-1.6	11.8
90	16	-1.3	5.1	-1.3	7.2	-1.3	8.6	-1.4	9.6	-1.4	10.4	-1.5	11.0	-1.5	11.4	-1.5	11.7	-1.5	11.9	-1.5	12.1
100	5	-1.9	3.3	-2.1	4.1	-2.2	4.8	-2.3	5.2	-2.4	5.6	-2.5	5.9	-2.6	6.2	-2.7	6.4	-2.8	6.6	-2.9	6.8
100	6	-1.9	3.5	-2.0	4.4	-2.1	5.1	-2.2	5.6	-2.3	6.0	-2.4	6.4	-2.5	6.7	-2.5	6.9	-2.6	7.1	-2.7	7.3
100	7	-1.8	3.6	-1.9	4.7	-2.0	5.4	-2.1	6.0	-2.2	6.5	-2.3	6.8	-2.3	7.1	-2.4	7.4	-2.5	7.6	-2.5	7.8
100	8	-1.7	3.8	-1.8	4.9	-1.9	5.7	-2.0	6.4	-2.1	6.9	-2.1	7.3	-2.2	7.6	-2.3	7.9	-2.3	8.1	-2.4	8.3
100	9	-1.7	3.9	-1.7	5.2	-1.8	6.1	-1.9	6.7	-2.0	7.3	-2.0	7.7	-2.1	8.1	-2.2	8.4	-2.2	8.6	-2.2	8.8
100	10	-1.6	4.1	-1.7	5.4	-1.8	6.4	-1.8	7.1	-1.9	7.7	-1.9	8.1	-2.0	8.5	-2.0	8.8	-2.1	9.1	-2.1	9.3
100	11	-1.6	4.2	-1.6	5.7	-1.7	6.7	-1.8	7.5	-1.8	8.1	-1.9	8.5	-1.9	8.9	-2.0	9.3	-2.0	9.6	-2.0	9.8
100	12	-1.5	4.4	-1.6	5.9	-1.6	7.0	-1.7	7.8	-1.7	8.4	-1.8	8.9	-1.8	9.4	-1.9	9.7	-1.9	10.0	-1.9	10.3
100	13	-1.5	4.5	-1.5	6.1	-1.6	7.3	-1.6	8.1	-1.7	8.8	-1.7	9.3	-1.8	9.8	-1.8	10.2	-1.8	10.4	-1.9	10.7
100	14	-1.5	4.6	-1.5	6.4	-1.5	7.6	-1.6	8.5	-1.6	9.2	-1.7	9.7	-1.7	10.2	-1.7	10.5	-1.8	10.8	-1.8	11.1
100	15	-1.4	4.8	-1.4	6.6	-1.5	7.8	-1.5	8.8	-1.6	9.5	-1.6	10.1	-1.6	10.5	-1.7	10.9	-1.7	11.2	-1.7	11.4
100	16	-1.4	4.9	-1.4	6.8	-1.4	8.1	-1.5	9.1	-1.5	9.9	-1.5	10.4	-1.6	10.9	-1.6	11.2	-1.6	11.5	-1.6	11.6
120	5	-2.0	3.2	-2.2	3.9	-2.3	4.5	-2.5	4.9	-2.6	5.3	-2.7	5.6	-2.8	5.8	-2.9	6.0	-3.0	6.2	-3.0	6.4
120	6	-1.9	3.3	-2.1	4.1	-2.2	4.8	-2.3	5.2	-2.4	5.6	-2.5	5.9	-2.6	6.2	-2.7	6.4	-2.8	6.6	-2.9	6.8
120	7	-1.9	3.4	-2.0	4.4	-2.1	5.0	-2.2	5.6	-2.3	6.0	-2.4	6.3	-2.5	6.6	-2.6	6.8	-2.6	7.0	-2.7	7.2
120	8	-1.8	3.6	-1.9	4.6	-2.0	5.3	-2.1	5.9	-2.2	6.3	-2.3	6.7	-2.4	7.0	-2.4	7.2	-2.5	7.5	-2.6	7.7
120	9	-1.8	3.7	-1.9	4.8	-2.0	5.6	-2.0	6.2	-2.1	6.7	-2.2	7.1	-2.3	7.4	-2.3	7.6	-2.4	7.9	-2.4	8.1
120	10	-1.7	3.8	-1.8	5.0	-1.9	5.9	-2.0	6.5	-2.0	7.0	-2.1	7.4	-2.2	7.8	-2.2	8.0	-2.3	8.3	-2.3	8.5
120	11	-1.7	3.9	-1.7	5.2	-1.8	6.1	-1.9	6.8	-2.0	7.3	-2.0	7.8	-2.1	8.1	-2.1	8.4	-2.2	8.7	-2.2	8.9
120	12	-1.6	4.1	-1.7	5.4	-1.8	6.4	-1.8	7.1	-1.9	7.7	-1.9	8.1	-2.0	8.5	-2.0	8.8	-2.1	9.1	-2.1	9.3
120	13	-1.6	4.2	-1.6	5.6	-1.7	6.6	-1.8	7.4	-1.8	8.0	-1.9	8.5	-1.9	8.9	-2.0	9.2	-2.0	9.5	-2.1	9.7
120	14	-1.6	4.3	-1.6	5.8	-1.7	6.9	-1.7	7.7	-1.8	8.3	-1.8	8.8	-1.9	9.2	-1.9	9.6	-1.9	9.9	-2.0	10.1
120	15	-1.5	4.4	-1.5	6.0	-1.6	7.1	-1.7	8.0	-1.7	8.6	-1.8	9.1	-1.8	9.6	-1.8	9.9	-1.9	10.2	-1.9	10.5
120	16	-1.5	4.5	-1.5	6.2	-1.6	7.4	-1.6	8.2	-1.7	8.9	-1.7	9.5	-1.7	9.9	-1.8	10.3	-1.8	10.6	-1.8	10.8
140	5	-2.0	3.1	-2.2	3.8	-2.4	4.3	-2.6	4.7	-2.7	5.0	-2.8	5.3	-2.9	5.5	-3.0	5.7	-3.1	5.9	-3.2	6.1
140	6	-2.0	3.2	-2.2	3.9	-2.3	4.5	-2.4	5.0	-2.6	5.3	-2.7	5.6	-2.8	5.9	-2.8	6.1	-2.9	6.3	-3.0	6.4
140	7	-1.9	3.3	-2.1	4.1	-2.2	4.8	-2.3	5.2	-2.4	5.6	-2.5	5.9	-2.6	6.2	-2.7	6.4	-2.8	6.6	-2.9	6.8
140	8	-1.9	3.4	-2.0	4.3	-2.1	5.0	-2.2	5.5	-2.3	5.9	-2.4	6.3	-2.5	6.5	-2.6	6.8	-2.7	7.0	-2.7	7.2
140	9	-1.8	3.5	-1.9	4.5	-2.1	5.2	-2.2	5.8	-2.2	6.2	-2.3	6.6	-2.4	6.9	-2.5	7.1	-2.5	7.3	-2.6	7.5
140	10	-1.8	3.6	-1.9	4.7	-2.0	5.5	-2.1	6.1	-2.2	6.5	-2.2	6.9	-2.3	7.2	-2.4	7.5	-2.4	7.7	-2.5	7.9
140	11	-1.7	3.7	-1.8	4.9	-1.9	5.7	-2.0	6.3	-2.1	6.8	-2.2	7.2	-2.2	7.5	-2.3	7.8	-2.3	8.1	-2.4	8.3
140	12	-1.7	3.9	-1.8	5.1	-1.9	5.9	-1.9	6.6	-2.0	7.1	-2.1	7.5	-2.1	7.9	-2.2	8.2	-2.3	8.4	-2.3	8.6
140	13	-1.7	4.0	-1.7	5.2	-1.8	6.2	-1.9	6.8	-1.9	7.4	-2.0	7.8	-2.1	8.2	-2.1	8.5	-2.2	8.8	-2.2	9.0
140	14	-1.6	4.1	-1.7	5.4	-1.8	6.4	-1.8	7.1	-1.9	7.7	-1.9	8.1	-2.0	8.5	-2.0	8.8	-2.1	9.1	-2.1	9.3
140	15	-1.6	4.2	-1.6	5.6	-1.7	6.6	-1.8	7.4	-1.8	7.9	-1.9	8.4	-1.9	8.8	-2.0	9.1	-2.0	9.4	-2.1	9.7
140	16	-1.6	4.3	-1.6	5.8	-1.7	6.8	-1.7	7.6	-1.8	8.2	-1.8	8.7	-1.9	9.1	-1.9	9.5	-2.0	9.8	-2.0	10.0
160	5	-2.1	3.1	-2.3	3.6	-2.5	4.1	-2.6	4.5	-2.8	4.8	-2.9	5.1	-3.0	5.3	-3.1	5.5	-3.2	5.7	-3.3	5.8
160	6	-2.0	3.1	-2.2	3.8	-2.4	4.3	-2.5	4.7	-2.6	5.1	-2.8	5.4	-2.9	5.6	-3.0	5.8	-3.0	6.0	-3.1	6.1
160	7	-2.0	3.2	-2.1	4.0	-2.3	4.5	-2.4	5.0	-2.5	5.3	-2.6	5.6	-2.7	5.9	-2.8	6.1	-2.9	6.3	-3.0	6.5
160	8	-1.9	3.3	-2.1	4.1	-2.2	4.8	-2.3	5.2	-2.4	5.6	-2.5	5.9	-2.6	6.2	-2.7	6.4	-2.8	6.6	-2.9	6.8
160	9	-1.9	3.4	-2.0	4.3	-2.1	5.0	-2.3	5.5	-2.4	5.9	-2.4	6.2	-2.5	6.5	-2.6	6.7	-2.7	6.9	-2.7	7.1
160	10	-1.8	3.5	-2.0	4.5	-2.1	5.2	-2.2	5.7	-2.3	6.1	-2.4	6.5	-2.4	6.8	-2.5	7.0	-2.6	7.3	-2.6	7.4
160	11	-1.8	3.6	-1.9	4.6	-2.0	5.4	-2.1	6.0	-2.2	6.4	-2.3	6.8	-2.3	7.1	-2.4	7.3	-2.5	7.6	-2.5	7.8
160	12	-1.8	3.7	-1.9	4.8	-2.0	5.6	-2.0	6.2	-2.1	6.7	-2.2	7.1	-2.3	7.4	-2.3	7.6	-2.4	7.9	-2.4	8.1
160	13	-1.7	3.8	-1.8	5.0	-1.9	5.8	-2.0	6.4	-2.1	6.9	-2.1	7.3	-2.2	7.7	-2.3	7.9	-2.3	8.2	-2.3	8.4
160	14	-1.7	3.9	-1.8	5.1	-1.8	6.0	-1.9	6.7	-2.0	7.2	-2.1	7.6	-2.1	7.9	-2.2	8.2	-2.2	8.5	-2.3	8.7
160	15	-1.7	4.0	-1.7	5.3	-1.8	6.2	-1.9	6.9	-1.9	7.4	-2.0	7.9	-2.1	8.2	-2.1	8.5	-2.2	8.8	-2.2	9.0
160	16	-1.6	4.1	-1.7	5.4	-1.8	6.4	-1.8	7.1	-1.9	7.7	-1.9	8.1	-2.0	8.5	-2.0	8.8	-2.1	9.1	-	

Wanddicke	t [m]:	0,300	Spannweite	l [m]:	4,0	Einspanngrad	n=4
Deckendicke	d [m]:	0,16	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	6000	Decke	

		E [N/mm ²]																			
N	q	1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000	
		e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u
10	5	-0,4	13,9	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5
10	6	-0,4	14,1	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5
10	7	-0,4	14,1	-0,4	14,4	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6
10	8	-0,4	14,2	-0,4	14,4	-0,4	14,5	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6
10	9	-0,4	14,3	-0,4	14,5	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6
10	10	-0,4	14,3	-0,4	14,5	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6
10	11	-0,4	14,3	-0,4	14,5	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6
10	12	-0,4	14,4	-0,4	14,5	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6
10	13	-0,4	14,4	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6
10	14	-0,4	14,4	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6
10	15	-0,4	14,4	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6
10	16	-0,4	14,4	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6
20	5	-0,6	12,3	-0,6	13,6	-0,6	13,9	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2
20	6	-0,6	13,0	-0,6	13,9	-0,6	14,1	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3
20	7	-0,5	13,3	-0,5	14,1	-0,5	14,2	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,4	-0,5	14,4	-0,5	14,4
20	8	-0,5	13,6	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4
20	9	-0,4	13,8	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4
20	10	-0,4	13,9	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5
20	11	-0,4	14,0	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5
20	12	-0,4	14,1	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5
20	13	-0,4	14,1	-0,4	14,4	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6
20	14	-0,4	14,1	-0,4	14,4	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6
20	15	-0,4	14,2	-0,4	14,4	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6
20	16	-0,4	14,2	-0,4	14,4	-0,4	14,5	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6	-0,4	14,6
30	5	-0,8	10,2	-0,9	12,3	-1,0	13,0	-1,0	13,3	-1,0	13,5	-1,0	13,6	-1,0	13,7	-1,0	13,7	-1,0	13,7	-1,0	13,8
30	6	-0,8	11,2	-0,8	13,0	-0,8	13,5	-0,8	13,7	-0,8	13,9	-0,8	13,9	-0,8	14,0	-0,8	14,0	-0,8	14,0	-0,8	14,0
30	7	-0,7	12,0	-0,7	13,5	-0,7	13,8	-0,7	14,0	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1
30	8	-0,6	12,6	-0,6	13,7	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2
30	9	-0,6	13,0	-0,6	13,9	-0,6	14,1	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3
30	10	-0,5	13,2	-0,5	14,0	-0,5	14,2	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3
30	11	-0,5	13,4	-0,5	14,1	-0,5	14,2	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,4	-0,5	14,4	-0,5	14,4	-0,5	14,4	-0,5	14,4
30	12	-0,5	13,6	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4
30	13	-0,4	13,7	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4
30	14	-0,4	13,8	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,5
30	15	-0,4	13,9	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5
30	16	-0,4	13,9	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5
40	5	-1,0	8,5	-1,2	10,6	-1,3	11,6	-1,3	12,1	-1,4	12,4	-1,4	12,6	-1,4	12,8	-1,5	12,9	-1,5	13,0	-1,5	13,0
40	6	-0,9	9,5	-1,0	11,7	-1,1	12,6	-1,1	13,0	-1,1	13,2	-1,1	13,3	-1,1	13,4	-1,1	13,5	-1,1	13,5	-1,1	13,6
40	7	-0,8	10,5	-0,9	12,5	-0,9	13,2	-0,9	13,5	-0,9	13,6	-0,9	13,7	-0,9	13,8	-0,9	13,8	-0,9	13,8	-0,9	13,9
40	8	-0,8	11,2	-0,8	13,0	-0,8	13,5	-0,8	13,7	-0,8	13,9	-0,8	13,9	-0,8	14,0	-0,8	14,0	-0,8	14,0	-0,8	14,0
40	9	-0,7	11,8	-0,7	13,4	-0,7	13,8	-0,7	13,9	-0,7	14,0	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1
40	10	-0,6	12,3	-0,6	13,6	-0,6	13,9	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2
40	11	-0,6	12,7	-0,6	13,8	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,3
40	12	-0,6	13,0	-0,6	13,9	-0,6	14,1	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3
40	13	-0,6	13,2	-0,5	14,0	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3
40	14	-0,5	13,3	-0,5	14,1	-0,5	14,2	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,4	-0,5	14,4	-0,5	14,4
40	15	-0,5	13,5	-0,5	14,1	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4
40	16	-0,5	13,6	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4
50	5	-1,2	7,4	-1,3	9,2	-1,5	10,2	-1,6	10,8	-1,7	11,2	-1,7	11,4	-1,8	11,6	-1,9	11,8	-1,9	11,9	-1,9	12,0
50	6	-1,1	8,3	-1,2	10,4	-1,3	11,3	-1,4	11,9	-1,4	12,2	-1,5	12,5	-1,5	12,6	-1,5	12,7	-1,6	12,8	-1,6	12,9
50	7	-1,0	9,1	-1,1	11,3	-1,1	12,2	-1,2	12,7	-1,2	12,9	-1,2	13,1	-1,3	13,2	-1,3	13,3	-1,3	13,4	-1,3	13,4
50	8	-0,9	9,9	-1,0	12,1	-1,0	12,9	-1,0	13,2	-1,0	13,4	-1,0	13,5	-1,0	13,6	-1,1	13,6	-1,1	13,7	-1,1	13,7
50	9	-0,8	10,6	-0,9	12,6	-0,9	13,3	-0,9	13,5	-0,9	13,7	-0,9	13,7	-0,9	13,8	-0,9	13,8	-0,9	13,9	-0,9	13,9
50	10	-0,8	11,2	-0,8	13,0	-0,8	13,5	-0,8	13,7	-0,8	13,9	-0,8	13,9	-0,8	14,0	-0,8	14,0	-0,8	14,0	-0,8	14,0
50	11	-0,7	11,7	-0,7	13,3	-0,7	13,7	-0,7	13,9	-0,7	14,0	-0,7	14,0	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1
50	12	-0,7	12,1	-0,7	13,5	-0,7	13,9	-0,7	14,0	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,2	-0,7	14,2
50	13	-0,6	12,5																		

Wanddicke	t [m]:	0,300	Spannweite	l [m]:	4,0	Einspanngrad	n=4
Deckendicke	d [m]:	0,16	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	6000	Decke	

		E [N/mm ²]																			
N	q	1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000	
		e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u
90	5	-1,6	5,3	-1,8	6,5	-2,0	7,2	-2,2	7,6	-2,3	8,0	-2,5	8,2	-2,6	8,4	-2,7	8,6	-2,8	8,8	-2,9	8,9
90	6	-1,5	5,9	-1,7	7,2	-1,8	8,0	-2,0	8,4	-2,1	8,8	-2,2	9,1	-2,3	9,3	-2,4	9,5	-2,5	9,6	-2,6	9,7
90	7	-1,3	6,4	-1,5	7,9	-1,7	8,7	-1,8	9,2	-2,0	9,6	-2,1	9,9	-2,2	10,1	-2,2	10,3	-2,3	10,5	-2,4	10,6
90	8	-1,2	6,9	-1,4	8,6	-1,6	9,5	-1,7	10,0	-1,8	10,4	-1,9	10,7	-2,0	10,9	-2,0	11,1	-2,1	11,2	-2,2	11,3
90	9	-1,2	7,4	-1,3	9,2	-1,5	10,2	-1,6	10,8	-1,7	11,2	-1,8	11,4	-1,8	11,6	-1,9	11,8	-1,9	11,9	-1,9	12,0
90	10	-1,1	7,9	-1,3	9,9	-1,4	10,9	-1,5	11,4	-1,5	11,8	-1,6	12,0	-1,6	12,2	-1,7	12,4	-1,7	12,5	-1,7	12,5
90	11	-1,0	8,4	-1,2	10,5	-1,3	11,5	-1,4	12,0	-1,4	12,3	-1,4	12,5	-1,5	12,7	-1,5	12,8	-1,5	12,9	-1,5	13,0
90	12	-1,0	8,9	-1,1	11,0	-1,2	12,0	-1,3	12,5	-1,3	12,7	-1,3	12,9	-1,3	13,1	-1,3	13,1	-1,4	13,2	-1,4	13,3
90	13	-0,9	9,3	-1,0	11,5	-1,1	12,4	-1,1	12,8	-1,2	13,1	-1,2	13,2	-1,2	13,3	-1,2	13,4	-1,2	13,4	-1,2	13,5
90	14	-0,9	9,8	-1,0	11,9	-1,0	12,7	-1,1	13,1	-1,1	13,3	-1,1	13,4	-1,1	13,5	-1,1	13,6	-1,1	13,6	-1,1	13,6
90	15	-0,9	10,2	-0,9	12,3	-1,0	13,0	-1,0	13,3	-1,0	13,5	-1,0	13,6	-1,0	13,7	-1,0	13,7	-1,0	13,7	-1,0	13,8
90	16	-0,8	10,6	-0,9	12,6	-0,9	13,2	-0,9	13,5	-0,9	13,6	-0,9	13,7	-0,9	13,8	-0,9	13,8	-0,9	13,9	-0,9	13,9
100	5	-1,6	5,0	-1,9	6,2	-2,1	6,8	-2,3	7,2	-2,5	7,6	-2,6	7,8	-2,7	8,0	-2,8	8,2	-2,9	8,3	-3,0	8,5
100	6	-1,5	5,5	-1,7	6,8	-1,9	7,5	-2,1	8,0	-2,3	8,3	-2,4	8,6	-2,5	8,8	-2,6	9,0	-2,7	9,1	-2,7	9,2
100	7	-1,4	6,0	-1,6	7,4	-1,8	8,2	-1,9	8,7	-2,1	9,0	-2,2	9,3	-2,3	9,5	-2,4	9,7	-2,5	9,9	-2,5	10,0
100	8	-1,3	6,5	-1,5	8,0	-1,7	8,9	-1,8	9,4	-1,9	9,8	-2,0	10,1	-2,1	10,3	-2,2	10,5	-2,3	10,6	-2,3	10,7
100	9	-1,2	7,0	-1,4	8,6	-1,6	9,5	-1,7	10,1	-1,8	10,5	-1,9	10,8	-2,0	11,0	-2,0	11,2	-2,1	11,3	-2,1	11,4
100	10	-1,2	7,4	-1,3	9,2	-1,5	10,2	-1,6	10,8	-1,7	11,2	-1,8	11,4	-1,8	11,6	-1,9	11,8	-1,9	11,9	-1,9	12,0
100	11	-1,1	7,9	-1,3	9,8	-1,4	10,8	-1,5	11,4	-1,6	11,7	-1,6	12,0	-1,7	12,2	-1,7	12,3	-1,7	12,4	-1,8	12,5
100	12	-1,1	8,3	-1,2	10,4	-1,3	11,3	-1,4	11,9	-1,4	12,2	-1,5	12,4	-1,5	12,6	-1,5	12,7	-1,6	12,8	-1,6	12,9
100	13	-1,0	8,7	-1,1	10,9	-1,2	11,8	-1,3	12,3	-1,3	12,6	-1,3	12,8	-1,4	13,0	-1,4	13,0	-1,4	13,1	-1,4	13,2
100	14	-1,0	9,1	-1,1	11,3	-1,1	12,2	-1,2	12,7	-1,2	12,9	-1,2	13,1	-1,3	13,2	-1,3	13,3	-1,3	13,4	-1,3	13,4
100	15	-0,9	9,5	-1,0	11,7	-1,1	12,6	-1,1	13,0	-1,1	13,2	-1,1	13,3	-1,1	13,4	-1,1	13,5	-1,1	13,5	-1,1	13,6
100	16	-0,9	9,9	-1,0	12,1	-1,0	12,8	-1,0	13,2	-1,0	13,4	-1,0	13,5	-1,0	13,6	-1,1	13,6	-1,1	13,7	-1,1	13,7
120	5	-1,8	4,6	-2,0	5,6	-2,3	6,2	-2,5	6,6	-2,7	6,9	-2,8	7,2	-2,9	7,4	-3,1	7,6	-3,2	7,7	-3,3	7,8
120	6	-1,6	5,0	-1,9	6,2	-2,1	6,8	-2,3	7,2	-2,5	7,6	-2,6	7,8	-2,7	8,0	-2,8	8,2	-2,9	8,3	-3,0	8,5
120	7	-1,5	5,5	-1,8	6,7	-2,0	7,4	-2,1	7,8	-2,3	8,2	-2,4	8,4	-2,5	8,6	-2,6	8,8	-2,7	9,0	-2,8	9,1
120	8	-1,5	5,9	-1,7	7,2	-1,8	8,0	-2,0	8,4	-2,1	8,8	-2,3	9,1	-2,3	9,3	-2,4	9,5	-2,5	9,6	-2,6	9,7
120	9	-1,4	6,3	-1,6	7,7	-1,7	8,5	-1,9	9,0	-2,0	9,4	-2,1	9,7	-2,2	9,9	-2,3	10,1	-2,4	10,2	-2,4	10,4
120	10	-1,3	6,7	-1,5	8,2	-1,6	9,1	-1,8	9,6	-1,9	10,0	-2,0	10,3	-2,1	10,5	-2,1	10,7	-2,2	10,9	-2,3	11,0
120	11	-1,2	7,0	-1,4	8,7	-1,5	9,7	-1,7	10,2	-1,8	10,6	-1,9	10,9	-1,9	11,1	-2,0	11,3	-2,1	11,4	-2,1	11,5
120	12	-1,2	7,4	-1,3	9,2	-1,5	10,2	-1,6	10,8	-1,7	11,1	-1,8	11,4	-1,8	11,6	-1,9	11,8	-1,9	11,9	-1,9	12,0
120	13	-1,1	7,8	-1,3	9,7	-1,4	10,7	-1,5	11,3	-1,6	11,6	-1,6	11,9	-1,7	12,1	-1,7	12,2	-1,8	12,3	-1,8	12,4
120	14	-1,1	8,2	-1,2	10,2	-1,3	11,2	-1,4	11,7	-1,5	12,1	-1,5	12,3	-1,6	12,5	-1,6	12,6	-1,6	12,7	-1,6	12,8
120	15	-1,0	8,5	-1,2	10,6	-1,3	11,6	-1,3	12,1	-1,4	12,4	-1,4	12,6	-1,4	12,8	-1,5	12,9	-1,5	13,0	-1,5	13,0
120	16	-1,0	8,9	-1,1	11,0	-1,2	12,0	-1,3	12,5	-1,3	12,7	-1,3	12,9	-1,3	13,1	-1,3	13,1	-1,4	13,2	-1,4	13,3
140	5	-1,9	4,3	-2,2	5,3	-2,4	5,8	-2,6	6,2	-2,8	6,5	-3,0	6,7	-3,1	6,9	-3,2	7,1	-3,4	7,3	-3,5	7,4
140	6	-1,7	4,7	-2,0	5,7	-2,3	6,3	-2,5	6,7	-2,6	7,0	-2,8	7,3	-2,9	7,5	-3,0	7,6	-3,1	7,8	-3,2	7,9
140	7	-1,6	5,0	-1,9	6,2	-2,1	6,8	-2,3	7,2	-2,5	7,6	-2,6	7,8	-2,7	8,0	-2,8	8,2	-2,9	8,3	-3,0	8,5
140	8	-1,6	5,4	-1,8	6,6	-2,0	7,3	-2,2	7,8	-2,3	8,1	-2,4	8,4	-2,5	8,6	-2,6	8,7	-2,7	8,9	-2,8	9,0
140	9	-1,5	5,7	-1,7	7,1	-1,9	7,8	-2,0	8,3	-2,2	8,6	-2,3	8,9	-2,4	9,1	-2,5	9,3	-2,6	9,4	-2,6	9,6
140	10	-1,4	6,1	-1,6	7,5	-1,8	8,3	-1,9	8,8	-2,1	9,2	-2,2	9,4	-2,3	9,6	-2,3	9,8	-2,4	10,0	-2,5	10,1
140	11	-1,3	6,4	-1,5	8,0	-1,7	8,8	-1,8	9,3	-1,9	9,7	-2,1	10,0	-2,1	10,2	-2,2	10,4	-2,3	10,5	-2,4	10,6
140	12	-1,3	6,8	-1,5	8,4	-1,6	9,3	-1,7	9,8	-1,8	10,2	-1,9	10,5	-2,0	10,7	-2,1	10,9	-2,2	11,0	-2,2	11,1
140	13	-1,2	7,1	-1,4	8,8	-1,5	9,7	-1,7	10,3	-1,8	10,7	-1,8	11,0	-1,9	11,2	-2,0	11,4	-2,0	11,5	-2,1	11,6
140	14	-1,2	7,4	-1,3	9,2	-1,5	10,2	-1,6	10,8	-1,7	11,1	-1,8	11,4	-1,8	11,6	-1,9	11,8	-1,9	11,9	-1,9	12,0
140	15	-1,1	7,7	-1,3	9,7	-1,4	10,6	-1,5	11,2	-1,6	11,6	-1,7	11,8	-1,7	12,0	-1,7	12,2	-1,8	12,3	-1,8	12,4
140	16	-1,1	8,1	-1,2	10,1	-1,3	11,0	-1,4	11,6	-1,5	11,9	-1,6	12,2	-1,6	12,4	-1,6	12,5	-1,7	12,6	-1,7	12,7
160	5	-1,9	4,1	-2,3	5,0	-2,5	5,5	-2,8	5,9	-2,9	6,2	-3,1	6,4	-3,3	6,6	-3,4	6,8	-3,5	6,9	-3,6	7,1
160	6	-1,8	4,4	-2,1	5,4	-2,4	5,9	-2,6	6,3	-2,8	6,6	-2,9	6,9	-3,1	7,1	-3,2	7,2	-3,3	7,4	-3,4	7,5
160	7	-1,7	4,7	-2,0	5,8	-2,2	6,4	-2,4	6,8	-2,6	7,1	-2,7	7,3	-2,9	7,5	-3,0	7,7	-3,1	7,9	-3,2	8,0
160	8	-1,6	5,0	-1,9	6,2	-2,1	6,8	-2,3	7,2	-2,5	7,6	-2,6	7,8	-2,7	8,0	-2,8	8,2	-2,9	8,3	-3,0	8,5
160	9	-1,6	5,4	-1,8	6,6	-2,0	7,2	-2,2	7,7	-2,3	8,0	-2,5	8,3	-2,6	8,5	-2,7	8,7	-2,8	8,8	-2,8	8,9
160	10	-1,5	5,7	-1,7	7,0	-1,9	7,7	-2,1	8,1	-2,2	8,5	-2,3	8,8	-2,4	9,0	-2,5	9,1	-2,6	9,3	-2,7	9,4
160	11	-1,4	6,0	-1,6	7,4	-1,8	8,1	-2,0	8,6	-2,1	9,0	-2,2	9,2	-2,3	9,4	-2,4	9,6	-2,5	9,8	-2,6	9,9
160	12	-1,4	6,3	-1,6	7,7	-1,7	8,5	-1,9	9,0	-2,0	9,4	-2,1	9,7	-2,2	9,9	-2,3	10,1	-2,4	10,2	-2,4	10,4
160	13	-1,3	6,6	-1,5	8,1	-1,7	9,0	-1,8	9,5	-1,9	9,9	-2,0	10,2	-2,1	10,4	-2,2	10,6	-2,2	10,7	-2,3	10,8
160	14	-1,3	6,8	-1,4	8,5	-1,6	9,4	-1,7	9,9	-1,8	10,3	-1,9	10,6	-2,0	10,8	-2,1	11,0	-2,1	11,1	-2,2	11,3
160	15	-1,2	7,1	-1,4	8,9	-1,5	9,8	-1,7	10,4	-1,8	10,7	-1,8	11,0	-1,9	1						

Wanddicke	t [m]:	0,300	Spannweite	l [m]:	7,0	Einspanngrad	n=3
Deckendicke	d [m]:	0,25	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	30000	Decke	

		E [N/mm ²]																					
N	q	1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000			
		e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u		
10	5	-0,4	12,3	-0,4	13,7	-0,4	14,0	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,3		
10	6	-0,4	12,6	-0,4	13,8	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3		
10	7	-0,4	12,7	-0,4	13,9	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3		
10	8	-0,4	12,9	-0,4	13,9	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3		
10	9	-0,4	12,9	-0,4	13,9	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,4		
10	10	-0,4	13,0	-0,4	14,0	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4		
10	11	-0,4	13,1	-0,4	14,0	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4		
10	12	-0,4	13,1	-0,4	14,0	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4		
10	13	-0,4	13,2	-0,4	14,0	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4		
10	14	-0,4	13,2	-0,4	14,0	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4		
10	15	-0,4	13,2	-0,4	14,0	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4		
10	16	-0,4	13,2	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4		
20	5	-0,6	10,7	-0,6	13,1	-0,6	13,6	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1		
20	6	-0,6	11,3	-0,6	13,3	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1		
20	7	-0,6	11,7	-0,5	13,5	-0,5	13,8	-0,5	14,0	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,2	-0,5	14,2		
20	8	-0,5	11,9	-0,5	13,6	-0,5	13,9	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,2		
20	9	-0,5	12,2	-0,5	13,6	-0,4	14,0	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2		
20	10	-0,5	12,3	-0,4	13,7	-0,4	14,0	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,3		
20	11	-0,4	12,5	-0,4	13,7	-0,4	14,0	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3		
20	12	-0,4	12,6	-0,4	13,8	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3		
20	13	-0,4	12,7	-0,4	13,8	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3		
20	14	-0,4	12,7	-0,4	13,9	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3		
20	15	-0,4	12,8	-0,4	13,9	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3		
20	16	-0,4	12,8	-0,4	13,9	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3		
30	5	-0,8	9,2	-0,8	12,3	-0,8	13,2	-0,8	13,5	-0,8	13,7	-0,8	13,8	-0,8	13,8	-0,8	13,9	-0,8	13,9	-0,8	13,9		
30	6	-0,7	9,9	-0,7	12,7	-0,7	13,4	-0,7	13,7	-0,7	13,8	-0,7	13,9	-0,7	13,9	-0,7	14,0	-0,7	14,0	-0,7	14,0		
30	7	-0,7	10,5	-0,6	13,0	-0,6	13,6	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1		
30	8	-0,6	10,9	-0,6	13,2	-0,6	13,7	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1		
30	9	-0,6	11,3	-0,6	13,3	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1		
30	10	-0,6	11,5	-0,6	13,4	-0,5	13,8	-0,5	14,0	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,2	-0,5	14,2		
30	11	-0,5	11,8	-0,5	13,5	-0,5	13,9	-0,5	14,0	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,2		
30	12	-0,5	11,9	-0,5	13,6	-0,5	13,9	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,2		
30	13	-0,5	12,1	-0,5	13,6	-0,5	13,9	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2		
30	14	-0,5	12,2	-0,4	13,7	-0,4	14,0	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2		
30	15	-0,5	12,3	-0,4	13,7	-0,4	14,0	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,3		
30	16	-0,4	12,4	-0,4	13,7	-0,4	14,0	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3		
40	5	-0,9	8,1	-0,9	11,4	-0,9	12,7	-0,9	13,1	-0,9	13,4	-0,9	13,5	-0,9	13,6	-0,9	13,7	-0,9	13,7	-0,9	13,7		
40	6	-0,8	8,8	-0,8	12,0	-0,8	13,0	-0,8	13,4	-0,8	13,6	-0,8	13,7	-0,8	13,8	-0,8	13,8	-0,8	13,8	-0,8	13,9		
40	7	-0,8	9,4	-0,8	12,4	-0,8	13,2	-0,8	13,6	-0,8	13,7	-0,8	13,8	-0,8	13,9	-0,8	13,9	-0,8	13,9	-0,7	14,0		
40	8	-0,7	9,9	-0,7	12,7	-0,7	13,4	-0,7	13,7	-0,7	13,8	-0,7	13,9	-0,7	13,9	-0,7	14,0	-0,7	14,0	-0,7	14,0		
40	9	-0,7	10,4	-0,6	12,9	-0,6	13,5	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,1		
40	10	-0,6	10,7	-0,6	13,1	-0,6	13,6	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1		
40	11	-0,6	11,0	-0,6	13,2	-0,6	13,7	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1		
40	12	-0,6	11,3	-0,6	13,3	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1		
40	13	-0,6	11,5	-0,6	13,4	-0,6	13,8	-0,5	14,0	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,2		
40	14	-0,6	11,7	-0,5	13,5	-0,5	13,8	-0,5	14,0	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,2	-0,5	14,2		
40	15	-0,5	11,8	-0,5	13,5	-0,5	13,9	-0,5	14,0	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,2		
40	16	-0,5	11,9	-0,5	13,6	-0,5	13,9	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,2		
50	5	-1,0	7,3	-1,0	10,5	-1,0	12,0	-1,0	12,7	-1,0	13,0	-1,0	13,2	-1,0	13,4	-1,0	13,5	-1,0	13,5	-1,0	13,6		
50	6	-0,9	7,9	-0,9	11,3	-0,9	12,6	-0,9	13,1	-0,9	13,3	-0,9	13,5	-0,9	13,6	-0,9	13,6	-0,9	13,7	-0,9	13,7		
50	7	-0,9	8,5	-0,8	11,8	-0,8	12,9	-0,8	13,3	-0,8	13,5	-0,8	13,6	-0,8	13,7	-0,8	13,8	-0,8	13,8	-0,8	13,8		
50	8	-0,8	9,0	-0,8	12,2	-0,8	13,1	-0,8	13,5	-0,8	13,6	-0,8	13,7	-0,8	13,8	-0,8	13,9	-0,8	13,9	-0,8	13,9		
50	9	-0,7	9,5	-0,7	12,5	-0,7	13,3	-0,7	13,6	-0,7	13,7	-0,7	13,8	-0,7	13,9	-0,7	13,9	-0,7	13,9	-0,7	14,0		
50	10	-0,7	9,9	-0,7	12,7	-0,7	13,4	-0,7	13,7	-0,7	13,8	-0,7	13,9	-0,7	13,9	-0,7	14,0	-0,7	14,0	-0,7	14,0		
50	11	-0,7	10,3	-0,7	12,9	-0,6	13,5	-0,6	13,7	-0,6	13,9	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,1		
50	12	-0,6	10,6	-0,6	13,0	-0,6	13,6	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1		
50	13	-0,6	10,8	-0,6	13,1																		

Wanddicke	t [m]:	0,300	Spannweite	l [m]:	7,0	Einspanngrad	n=3
Deckendicke	d [m]:	0,25	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	30000	Decke	

		E [N/mm ²]																					
N	q	1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000			
		e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u		
90	5	-1,3	5,6	-1,3	7,8	-1,4	9,4	-1,4	10,6	-1,4	11,3	-1,5	11,8	-1,5	12,1	-1,5	12,3	-1,5	12,5	-1,5	12,6		
90	6	-1,2	6,0	-1,2	8,6	-1,3	10,4	-1,3	11,4	-1,3	12,0	-1,3	12,4	-1,3	12,6	-1,3	12,8	-1,3	12,9	-1,3	13,0		
90	7	-1,2	6,5	-1,2	9,3	-1,2	11,1	-1,2	12,0	-1,2	12,5	-1,2	12,8	-1,2	13,0	-1,2	13,1	-1,2	13,2	-1,2	13,3		
90	8	-1,1	6,9	-1,1	10,0	-1,1	11,6	-1,1	12,4	-1,1	12,8	-1,1	13,1	-1,1	13,2	-1,1	13,3	-1,1	13,4	-1,1	13,4		
90	9	-1,0	7,3	-1,0	10,5	-1,0	12,0	-1,0	12,7	-1,0	13,0	-1,0	13,2	-1,0	13,4	-1,0	13,5	-1,0	13,5	-1,0	13,6		
90	10	-1,0	7,6	-1,0	11,0	-1,0	12,4	-1,0	12,9	-0,9	13,2	-0,9	13,4	-0,9	13,5	-0,9	13,6	-0,9	13,6	-0,9	13,6		
90	11	-0,9	8,0	-0,9	11,4	-0,9	12,6	-0,9	13,1	-0,9	13,4	-0,9	13,5	-0,9	13,6	-0,9	13,6	-0,9	13,7	-0,9	13,7		
90	12	-0,9	8,3	-0,8	11,7	-0,9	12,8	-0,9	13,2	-0,9	13,5	-0,9	13,6	-0,9	13,7	-0,9	13,7	-0,9	13,8	-0,9	13,8		
90	13	-0,8	8,6	-0,8	11,9	-0,8	12,9	-0,8	13,3	-0,8	13,5	-0,8	13,6	-0,8	13,7	-0,8	13,8	-0,8	13,8	-0,8	13,9		
90	14	-0,8	8,9	-0,8	12,1	-0,8	13,1	-0,8	13,4	-0,8	13,6	-0,8	13,7	-0,8	13,8	-0,8	13,8	-0,8	13,9	-0,8	13,9		
90	15	-0,8	9,2	-0,8	12,3	-0,8	13,2	-0,8	13,5	-0,8	13,7	-0,8	13,8	-0,8	13,8	-0,8	13,9	-0,8	13,9	-0,8	13,9		
90	16	-0,8	9,4	-0,8	12,5	-0,7	13,3	-0,7	13,6	-0,7	13,7	-0,7	13,8	-0,7	13,9	-0,7	13,9	-0,7	13,9	-0,7	14,0		
100	5	-1,4	5,3	-1,4	7,4	-1,4	8,9	-1,5	10,0	-1,5	10,8	-1,5	11,4	-1,6	11,7	-1,6	12,0	-1,6	12,2	-1,6	12,4		
100	6	-1,3	5,8	-1,3	8,1	-1,3	9,8	-1,3	11,0	-1,4	11,6	-1,4	12,1	-1,4	12,4	-1,4	12,6	-1,4	12,7	-1,4	12,8		
100	7	-1,2	6,2	-1,2	8,8	-1,2	10,6	-1,3	11,6	-1,3	12,2	-1,3	12,5	-1,3	12,8	-1,3	12,9	-1,3	13,0	-1,3	13,1		
100	8	-1,1	6,6	-1,1	9,4	-1,2	11,2	-1,2	12,1	-1,2	12,6	-1,2	12,8	-1,2	13,0	-1,2	13,1	-1,2	13,2	-1,2	13,3		
100	9	-1,1	6,9	-1,1	10,0	-1,1	11,7	-1,1	12,4	-1,1	12,8	-1,1	13,1	-1,1	13,2	-1,1	13,3	-1,1	13,4	-1,1	13,5		
100	10	-1,0	7,3	-1,0	10,5	-1,0	12,0	-1,0	12,7	-1,0	13,0	-1,0	13,2	-1,0	13,4	-1,0	13,5	-1,0	13,5	-1,0	13,6		
100	11	-1,0	7,6	-1,0	10,9	-1,0	12,3	-1,0	12,9	-1,0	13,2	-1,0	13,4	-1,0	13,5	-0,9	13,6	-0,9	13,6	-0,9	13,6		
100	12	-0,9	7,9	-0,9	11,3	-0,9	12,6	-0,9	13,1	-0,9	13,3	-0,9	13,5	-0,9	13,6	-0,9	13,6	-0,9	13,7	-0,9	13,7		
100	13	-0,9	8,2	-0,9	11,6	-0,9	12,7	-0,9	13,2	-0,9	13,4	-0,9	13,6	-0,9	13,6	-0,9	13,7	-0,9	13,7	-0,9	13,8		
100	14	-0,9	8,5	-0,8	11,8	-0,8	12,9	-0,8	13,3	-0,8	13,5	-0,8	13,6	-0,8	13,7	-0,8	13,8	-0,8	13,8	-0,8	13,8		
100	15	-0,8	8,8	-0,8	12,0	-0,8	13,0	-0,8	13,4	-0,8	13,6	-0,8	13,7	-0,8	13,8	-0,8	13,8	-0,8	13,8	-0,8	13,9		
100	16	-0,8	9,0	-0,8	12,2	-0,8	13,1	-0,8	13,5	-0,8	13,6	-0,8	13,7	-0,8	13,8	-0,8	13,9	-0,8	13,9	-0,8	13,9		
120	5	-1,5	5,0	-1,5	6,7	-1,6	8,0	-1,6	9,1	-1,7	9,9	-1,7	10,5	-1,7	10,9	-1,8	11,3	-1,8	11,5	-1,8	11,7		
120	6	-1,4	5,3	-1,4	7,4	-1,4	8,9	-1,5	10,0	-1,5	10,8	-1,5	11,4	-1,6	11,7	-1,6	12,0	-1,6	12,2	-1,6	12,4		
120	7	-1,3	5,7	-1,3	8,0	-1,3	9,7	-1,4	10,8	-1,4	11,5	-1,4	12,0	-1,4	12,3	-1,4	12,5	-1,4	12,6	-1,4	12,7		
120	8	-1,2	6,0	-1,2	8,6	-1,3	10,4	-1,3	11,4	-1,3	12,0	-1,3	12,4	-1,3	12,6	-1,3	12,8	-1,3	12,9	-1,3	13,0		
120	9	-1,2	6,4	-1,2	9,1	-1,2	10,9	-1,2	11,9	-1,2	12,4	-1,2	12,7	-1,2	12,9	-1,2	13,0	-1,2	13,1	-1,2	13,2		
120	10	-1,1	6,7	-1,1	9,6	-1,1	11,4	-1,1	12,2	-1,1	12,7	-1,1	12,9	-1,1	13,1	-1,1	13,2	-1,1	13,3	-1,1	13,4		
120	11	-1,1	7,0	-1,1	10,1	-1,1	11,7	-1,1	12,5	-1,1	12,9	-1,1	13,1	-1,1	13,2	-1,1	13,3	-1,1	13,4	-1,1	13,5		
120	12	-1,0	7,3	-1,0	10,5	-1,0	12,0	-1,0	12,7	-1,0	13,0	-1,0	13,2	-1,0	13,4	-1,0	13,5	-1,0	13,5	-1,0	13,6		
120	13	-1,0	7,5	-1,0	10,9	-1,0	12,3	-1,0	12,9	-1,0	13,2	-1,0	13,4	-1,0	13,5	-1,0	13,5	-1,0	13,6	-1,0	13,6		
120	14	-0,9	7,8	-0,9	11,2	-0,9	12,5	-0,9	13,0	-0,9	13,3	-0,9	13,4	-0,9	13,5	-0,9	13,6	-0,9	13,7	-0,9	13,7		
120	15	-0,9	8,1	-0,9	11,4	-0,9	12,6	-0,9	13,1	-0,9	13,4	-0,9	13,5	-0,9	13,6	-0,9	13,7	-0,9	13,7	-0,9	13,7		
120	16	-0,9	8,3	-0,8	11,7	-0,9	12,8	-0,9	13,2	-0,9	13,5	-0,9	13,6	-0,9	13,7	-0,9	13,7	-0,9	13,8	-0,9	13,8		
140	5	-1,5	4,7	-1,6	6,3	-1,7	7,4	-1,7	8,3	-1,8	9,1	-1,8	9,7	-1,9	10,2	-1,9	10,5	-1,9	10,8	-2,0	11,1		
140	6	-1,4	5,0	-1,6	6,8	-1,5	8,2	-1,6	9,2	-1,6	10,0	-1,7	10,6	-1,7	11,1	-1,7	11,4	-1,8	11,7	-1,8	11,8		
140	7	-1,4	5,3	-1,4	7,4	-1,4	8,9	-1,5	10,0	-1,5	10,8	-1,5	11,4	-1,6	11,7	-1,6	12,0	-1,6	12,2	-1,6	12,4		
140	8	-1,3	5,6	-1,3	7,9	-1,4	9,5	-1,4	10,7	-1,4	11,4	-1,4	11,9	-1,4	12,2	-1,4	12,4	-1,5	12,6	-1,5	12,7		
140	9	-1,2	5,9	-1,3	8,4	-1,3	10,2	-1,3	11,3	-1,3	11,9	-1,3	12,3	-1,3	12,5	-1,3	12,7	-1,4	12,9	-1,4	12,9		
140	10	-1,2	6,2	-1,2	8,9	-1,2	10,7	-1,2	11,7	-1,3	12,2	-1,3	12,6	-1,3	12,8	-1,3	12,9	-1,3	13,1	-1,3	13,1		
140	11	-1,1	6,5	-1,1	9,3	-1,2	11,1	-1,2	12,0	-1,2	12,5	-1,2	12,8	-1,2	13,0	-1,2	13,1	-1,2	13,2	-1,2	13,3		
140	12	-1,1	6,8	-1,1	9,8	-1,1	11,5	-1,1	12,3	-1,1	12,7	-1,1	13,0	-1,1	13,1	-1,1	13,2	-1,1	13,3	-1,1	13,4		
140	13	-1,1	7,0	-1,0	10,2	-1,1	11,8	-1,1	12,5	-1,1	12,9	-1,1	13,1	-1,1	13,3	-1,1	13,4	-1,1	13,4	-1,1	13,5		
140	14	-1,0	7,3	-1,0	10,5	-1,0	12,0	-1,0	12,7	-1,0	13,0	-1,0	13,2	-1,0	13,4	-1,0	13,5	-1,0	13,5	-1,0	13,6		
140	15	-1,0	7,5	-1,0	10,8	-1,0	12,3	-1,0	12,9	-1,0	13,2	-1,0	13,3	-1,0	13,4	-1,0	13,5	-1,0	13,6	-1,0	13,6		
140	16	-1,0	7,7	-0,9	11,1	-0,9	12,4	-0,9	13,0	-0,9	13,3	-0,9	13,4	-0,9	13,5	-0,9	13,6	-0,9	13,6	-0,9	13,7		
160	5	-1,6	4,5	-1,7	5,9	-1,8	7,0	-1,8	7,8	-1,9	8,5	-1,9	9,0	-2,0	9,5	-2,0	9,8	-2,1	10,2	-2,1	10,4		
160	6	-1,5	4,8	-1,6	6,4	-1,6	7,6	-1,7	8,6	-1,7	9,3	-1,8	9,9	-1,8	10,4	-1,9	10,8	-1,9	11,1	-1,9	11,3		
160	7	-1,4	5,1	-1,5	6,9	-1,5	8,3	-1,6	9,3	-1,6	10,1	-1,7	10,7	-1,7	11,2	-1,7	11,5	-1,7	11,7	-1,7	11,9		
160	8	-1,4	5,3	-1,4	7,4	-1,4	8,9	-1,5	10,0	-1,5	10,8	-1,5	11,4	-1,6	11,7	-1,6	12,0	-1,6	12,2	-1,6	12,4		
160	9	-1,3	5,6	-1,3	7,8	-1,4	9,5	-1,4	10,6	-1,4	11,4	-1,4	11,8	-1,5	12,2	-1,5	12,4	-1,5	12,5	-1,5	12,7		
160	10	-1,3	5,9	-1,3	8,3	-1,3	10,0	-1,3	11,1	-1,3	11,8	-1,4	12,2	-1,4	12,5	-1,4	12,7	-1,4	12,8	-1,4	12,9		
160	11	-1,2	6,1	-1,2	8,7	-1,2	10,5	-1,3	11,5	-1,3	12,1	-1,3	12,5	-1,3	12,7	-1,3	12,9	-1,3	13,0	-1,3	13,1		
160	12	-1,2	6,4	-1,2	9,1	-1,2	10,9	-1,2	11,9	-1,2	12,4	-1,2	12,7	-1,2	12,9	-1,2	13,0	-1,2	13,1	-1,2	13,2		
160	13	-1,1	6,6	-1,1	9,5	-1,1	11,3	-1,2	12,1	-1,2	12,6	-1,2	12,9	-1,2	13,1	-1,2	13,2	-1,2	13,3	-1,2	13,3		
160	14	-1,1	6,8	-1,1	9,9	-1,1	11,6	-1,1	12,4	-1,1	12,8	-1,1	13,0	-1									

Wanddicke	t [m]:	0,300	Spannweite	l [m]:	7,0	Einspanngrad	n=3
Deckendicke	d [m]:	0,25	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	6000	Decke	

Wanddicke	t [m]:	0,300	Spannweite	l [m]:	7,0	Einspanngrad	n=3
Deckendicke	d [m]:	0,25	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm²]:	6000	Decke	

Wanddicke	t [m]:	0,300	Spannweite	l [m]:	6,0	Einspanngrad	n=3
Deckendicke	d [m]:	0,20	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	30000	Decke	

		E [N/mm ²]																			
N	q	1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000	
		e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u
10	5	-0,4	13,1	-0,4	14,0	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4
10	6	-0,4	13,3	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4
10	7	-0,4	13,4	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4
10	8	-0,4	13,5	-0,4	14,1	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4
10	9	-0,4	13,6	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4
10	10	-0,4	13,6	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4
10	11	-0,4	13,7	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4
10	12	-0,4	13,7	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,5	-0,4	14,5
10	13	-0,4	13,7	-0,4	14,2	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,5	-0,4	14,5
10	14	-0,4	13,8	-0,4	14,2	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,5	-0,4	14,5
10	15	-0,4	13,8	-0,4	14,2	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5
10	16	-0,4	13,8	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5	-0,4	14,5
20	5	-0,6	11,8	-0,6	13,5	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2
20	6	-0,6	12,3	-0,5	13,7	-0,5	14,0	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,2
20	7	-0,5	12,6	-0,5	13,8	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3
20	8	-0,5	12,8	-0,4	13,9	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3
20	9	-0,4	13,0	-0,4	13,9	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4
20	10	-0,4	13,1	-0,4	14,0	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4
20	11	-0,4	13,2	-0,4	14,0	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4
20	12	-0,4	13,3	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4
20	13	-0,4	13,4	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4
20	14	-0,4	13,4	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4
20	15	-0,4	13,5	-0,4	14,1	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4
20	16	-0,4	13,5	-0,4	14,1	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4
30	5	-0,7	10,3	-0,7	12,9	-0,7	13,5	-0,7	13,7	-0,7	13,8	-0,7	13,9	-0,7	14,0	-0,7	14,0	-0,7	14,0	-0,7	14,1
30	6	-0,7	11,0	-0,6	13,2	-0,6	13,7	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1
30	7	-0,6	11,6	-0,6	13,4	-0,6	13,8	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,2
30	8	-0,6	12,0	-0,6	13,6	-0,6	13,9	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2
30	9	-0,6	12,3	-0,5	13,7	-0,5	14,0	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,2
30	10	-0,5	12,5	-0,5	13,8	-0,5	14,0	-0,5	14,1	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3
30	11	-0,5	12,7	-0,5	13,8	-0,5	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3
30	12	-0,5	12,8	-0,4	13,9	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3
30	13	-0,4	12,9	-0,4	13,9	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,4
30	14	-0,4	13,0	-0,4	14,0	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4
30	15	-0,4	13,1	-0,4	14,0	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4
30	16	-0,4	13,2	-0,4	14,0	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4
40	5	-0,8	9,0	-0,8	12,1	-0,8	13,0	-0,8	13,4	-0,8	13,6	-0,9	13,7	-0,9	13,7	-0,9	13,8	-0,9	13,8	-0,9	13,9
40	6	-0,8	9,8	-0,8	12,6	-0,8	13,3	-0,8	13,6	-0,8	13,8	-0,8	13,8	-0,8	13,9	-0,8	13,9	-0,8	14,0	-0,8	14,0
40	7	-0,7	10,5	-0,7	13,0	-0,7	13,5	-0,7	13,8	-0,7	13,9	-0,7	13,9	-0,7	14,0	-0,7	14,0	-0,7	14,1	-0,7	14,1
40	8	-0,7	11,0	-0,6	13,2	-0,6	13,7	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1
40	9	-0,6	11,5	-0,6	13,4	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1
40	10	-0,6	11,8	-0,6	13,5	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2
40	11	-0,6	12,0	-0,6	13,6	-0,6	13,9	-0,6	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,2
40	12	-0,6	12,3	-0,5	13,7	-0,5	14,0	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,2
40	13	-0,5	12,4	-0,5	13,7	-0,5	14,0	-0,5	14,1	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,3	-0,5	14,3
40	14	-0,5	12,6	-0,5	13,8	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,3
40	15	-0,5	12,7	-0,5	13,8	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3
40	16	-0,5	12,8	-0,4	13,9	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3
50	5	-1,0	8,0	-1,0	11,2	-1,0	12,4	-1,0	13,0	-1,0	13,2	-1,0	13,4	-1,0	13,5	-1,0	13,6	-1,0	13,6	-1,0	13,7
50	6	-0,9	8,8	-0,9	11,9	-0,9	12,9	-0,9	13,3	-0,9	13,5	-0,9	13,6	-0,9	13,7	-0,9	13,8	-0,9	13,8	-0,9	13,9
50	7	-0,8	9,5	-0,8	12,4	-0,8	13,2	-0,8	13,5	-0,8	13,7	-0,8	13,8	-0,8	13,8	-0,8	13,9	-0,8	13,9	-0,8	13,9
50	8	-0,7	10,1	-0,7	12,8	-0,7	13,4	-0,7	13,7	-0,7	13,8	-0,7	13,9	-0,7	13,9	-0,7	14,0	-0,7	14,0	-0,7	14,0
50	9	-0,7	10,6	-0,7	13,0	-0,7	13,6	-0,7	13,8	-0,7	13,9	-0,7	14,0	-0,7	14,0	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1
50	10	-0,7	11,0	-0,6	13,2	-0,6	13,7	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1
50	11	-0,6	11,4	-0,6	13,3	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1
50	12	-0,6	11,7	-0,6	13,4	-0,6	13,8	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,2	-0,6	14,2
50	13	-0,6	11,9																		

Wanddicke	t [m]:	0,300	Spannweite	l [m]:	6,0	Einspanngrad	n=3
Deckendicke	d [m]:	0,20	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	30000	Decke	

		E [N/mm ²]																					
N	q	1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000			
		e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u		
90	5	-1.3	5.9	-1.3	8.2	-1.3	9.7	-1.4	10.8	-1.4	11.4	-1.5	11.8	-1.5	12.1	-1.5	12.4	-1.5	12.5	-1.5	12.6		
90	6	-1.2	6.5	-1.2	9.1	-1.2	10.7	-1.3	11.7	-1.3	12.2	-1.3	12.5	-1.3	12.7	-1.3	12.9	-1.3	13.0	-1.3	13.1		
90	7	-1.1	7.0	-1.1	9.9	-1.1	11.5	-1.1	12.3	-1.2	12.7	-1.2	12.9	-1.2	13.1	-1.2	13.2	-1.2	13.3	-1.2	13.4		
90	8	-1.0	7.5	-1.0	10.6	-1.0	12.0	-1.0	12.7	-1.1	13.0	-1.1	13.2	-1.1	13.3	-1.1	13.4	-1.1	13.5	-1.1	13.5		
90	9	-1.0	8.0	-1.0	11.2	-1.0	12.4	-1.0	13.0	-1.0	13.2	-1.0	13.4	-1.0	13.5	-1.0	13.6	-1.0	13.6	-1.0	13.7		
90	10	-0.9	8.4	-0.9	11.6	-0.9	12.7	-0.9	13.2	-0.9	13.4	-0.9	13.6	-0.9	13.6	-0.9	13.7	-0.9	13.7	-0.9	13.8		
90	11	-0.9	8.8	-0.8	12.0	-0.9	13.0	-0.9	13.3	-0.9	13.5	-0.9	13.6	-0.9	13.7	-0.9	13.8	-0.9	13.8	-0.9	13.8		
90	12	-0.8	9.2	-0.8	12.3	-0.8	13.1	-0.8	13.5	-0.8	13.6	-0.8	13.7	-0.8	13.8	-0.8	13.9	-0.8	13.9	-0.8	13.9		
90	13	-0.8	9.6	-0.8	12.5	-0.8	13.3	-0.8	13.6	-0.8	13.7	-0.8	13.8	-0.8	13.9	-0.8	13.9	-0.8	13.9	-0.8	14.0		
90	14	-0.8	10.0	-0.8	12.7	-0.8	13.4	-0.8	13.6	-0.8	13.8	-0.8	13.9	-0.8	13.9	-0.8	14.0	-0.8	14.0	-0.8	14.0		
90	15	-0.7	10.3	-0.7	12.8	-0.7	13.5	-0.7	13.7	-0.7	13.8	-0.7	13.9	-0.7	14.0	-0.7	14.0	-0.7	14.0	-0.7	14.1		
90	16	-0.7	10.6	-0.7	13.0	-0.7	13.6	-0.7	13.8	-0.7	13.9	-0.7	14.0	-0.7	14.0	-0.7	14.0	-0.7	14.1	-0.7	14.1		
100	5	-1.3	5.6	-1.4	7.7	-1.4	9.1	-1.5	10.2	-1.5	10.9	-1.5	11.4	-1.6	11.7	-1.6	12.0	-1.6	12.1	-1.6	12.3		
100	6	-1.2	6.2	-1.2	8.5	-1.3	10.2	-1.3	11.2	-1.4	11.8	-1.4	12.1	-1.4	12.4	-1.4	12.6	-1.4	12.7	-1.4	12.8		
100	7	-1.1	6.6	-1.2	9.3	-1.2	11.0	-1.2	11.9	-1.2	12.4	-1.3	12.7	-1.3	12.9	-1.3	13.0	-1.3	13.1	-1.3	13.2		
100	8	-1.1	7.1	-1.1	10.0	-1.1	11.6	-1.1	12.4	-1.1	12.8	-1.1	13.0	-1.1	13.1	-1.1	13.3	-1.1	13.3	-1.1	13.4		
100	9	-1.0	7.6	-1.0	10.7	-1.0	12.1	-1.0	12.7	-1.0	13.0	-1.0	13.2	-1.0	13.4	-1.0	13.4	-1.0	13.5	-1.0	13.6		
100	10	-1.0	8.0	-1.0	11.2	-1.0	12.4	-1.0	13.0	-1.0	13.2	-1.0	13.4	-1.0	13.5	-1.0	13.6	-1.0	13.6	-1.0	13.7		
100	11	-0.9	8.4	-0.9	11.6	-0.9	12.7	-0.9	13.2	-0.9	13.4	-0.9	13.5	-0.9	13.6	-0.9	13.7	-0.9	13.7	-0.9	13.8		
100	12	-0.9	8.8	-0.9	11.9	-0.9	12.9	-0.9	13.3	-0.9	13.5	-0.9	13.6	-0.9	13.7	-0.9	13.8	-0.9	13.8	-0.9	13.8		
100	13	-0.8	9.1	-0.8	12.2	-0.8	13.1	-0.8	13.4	-0.8	13.6	-0.8	13.7	-0.8	13.8	-0.8	13.8	-0.8	13.9	-0.8	13.9		
100	14	-0.8	9.5	-0.8	12.4	-0.8	13.2	-0.8	13.5	-0.8	13.7	-0.8	13.8	-0.8	13.8	-0.8	13.9	-0.8	13.9	-0.8	13.9		
100	15	-0.8	9.8	-0.8	12.6	-0.8	13.3	-0.8	13.6	-0.8	13.8	-0.8	13.8	-0.8	13.9	-0.8	13.9	-0.8	14.0	-0.8	14.0		
100	16	-0.7	10.1	-0.7	12.8	-0.7	13.4	-0.7	13.7	-0.7	13.8	-0.7	13.9	-0.7	13.9	-0.7	14.0	-0.7	14.0	-0.7	14.0		
120	5	-1.4	5.2	-1.5	7.0	-1.5	8.2	-1.6	9.2	-1.7	9.9	-1.7	10.4	-1.8	10.8	-1.8	11.1	-1.8	11.4	-1.8	11.5		
120	6	-1.3	5.6	-1.4	7.7	-1.4	9.1	-1.5	10.2	-1.5	10.9	-1.5	11.4	-1.6	11.7	-1.6	12.0	-1.6	12.1	-1.6	12.3		
120	7	-1.2	6.1	-1.3	8.4	-1.3	10.0	-1.3	11.0	-1.4	11.6	-1.4	12.0	-1.4	12.3	-1.4	12.5	-1.4	12.6	-1.4	12.8		
120	8	-1.2	6.5	-1.2	9.1	-1.2	10.7	-1.3	11.7	-1.3	12.2	-1.3	12.5	-1.3	12.7	-1.3	12.9	-1.3	13.0	-1.3	13.1		
120	9	-1.1	6.9	-1.1	9.7	-1.2	11.3	-1.2	12.1	-1.2	12.6	-1.2	12.8	-1.2	13.0	-1.2	13.1	-1.2	13.2	-1.2	13.3		
120	10	-1.1	7.3	-1.1	10.3	-1.1	11.8	-1.1	12.5	-1.1	12.9	-1.1	13.1	-1.1	13.2	-1.1	13.3	-1.1	13.4	-1.1	13.5		
120	11	-1.0	7.6	-1.0	10.8	-1.0	12.1	-1.0	12.8	-1.0	13.1	-1.0	13.3	-1.0	13.4	-1.0	13.5	-1.0	13.5	-1.0	13.6		
120	12	-1.0	8.0	-1.0	11.2	-1.0	12.4	-1.0	13.0	-1.0	13.2	-1.0	13.4	-1.0	13.5	-1.0	13.6	-1.0	13.6	-1.0	13.7		
120	13	-0.9	8.3	-0.9	11.5	-0.9	12.7	-0.9	13.1	-0.9	13.4	-0.9	13.5	-0.9	13.6	-0.9	13.7	-0.9	13.7	-0.9	13.7		
120	14	-0.9	8.6	-0.9	11.8	-0.9	12.8	-0.9	13.3	-0.9	13.5	-0.9	13.6	-0.9	13.7	-0.9	13.7	-0.9	13.8	-0.9	13.8		
120	15	-0.8	9.0	-0.8	12.1	-0.8	13.0	-0.8	13.4	-0.8	13.6	-0.9	13.7	-0.9	13.7	-0.9	13.8	-0.9	13.8	-0.9	13.9		
120	16	-0.8	9.2	-0.8	12.3	-0.8	13.1	-0.8	13.5	-0.8	13.6	-0.8	13.7	-0.8	13.8	-0.8	13.9	-0.8	13.9	-0.8	13.9		
140	5	-1.5	4.9	-1.6	6.5	-1.6	7.6	-1.7	8.4	-1.8	9.0	-1.8	9.5	-1.9	10.0	-2.0	10.3	-2.0	10.6	-2.0	10.8		
140	6	-1.4	5.3	-1.4	7.1	-1.5	8.4	-1.6	9.3	-1.6	10.0	-1.7	10.6	-1.7	11.0	-1.8	11.3	-1.8	11.5	-1.8	11.7		
140	7	-1.3	5.6	-1.4	7.7	-1.4	9.1	-1.5	10.2	-1.5	10.9	-1.5	11.4	-1.6	11.7	-1.6	12.0	-1.6	12.1	-1.6	12.3		
140	8	-1.2	6.0	-1.3	8.3	-1.3	9.9	-1.4	10.9	-1.4	11.5	-1.4	12.0	-1.4	12.2	-1.4	12.4	-1.5	12.6	-1.5	12.7		
140	9	-1.2	6.4	-1.2	8.9	-1.3	10.5	-1.3	11.5	-1.3	12.0	-1.3	12.4	-1.3	12.6	-1.3	12.8	-1.3	12.9	-1.3	13.0		
140	10	-1.1	6.7	-1.2	9.4	-1.2	11.1	-1.2	11.9	-1.2	12.4	-1.2	12.7	-1.2	12.9	-1.2	13.0	-1.2	13.1	-1.2	13.2		
140	11	-1.1	7.0	-1.1	9.9	-1.1	11.5	-1.1	12.3	-1.1	12.7	-1.1	13.0	-1.1	13.1	-1.1	13.2	-1.1	13.3	-1.1	13.4		
140	12	-1.0	7.4	-1.0	10.4	-1.1	11.9	-1.1	12.6	-1.1	12.9	-1.1	13.1	-1.1	13.3	-1.1	13.4	-1.1	13.4	-1.1	13.5		
140	13	-1.0	7.7	-1.0	10.8	-1.0	12.2	-1.0	12.8	-1.0	13.1	-1.0	13.3	-1.0	13.4	-1.0	13.5	-1.0	13.6	-1.0	13.6		
140	14	-1.0	8.0	-1.0	11.2	-1.0	12.4	-1.0	13.0	-1.0	13.2	-1.0	13.4	-1.0	13.5	-1.0	13.6	-1.0	13.6	-1.0	13.7		
140	15	-0.9	8.3	-0.9	11.5	-0.9	12.6	-0.9	13.1	-0.9	13.4	-0.9	13.5	-0.9	13.6	-0.9	13.6	-0.9	13.7	-0.9	13.7		
140	16	-0.9	8.5	-0.9	11.7	-0.9	12.8	-0.9	13.2	-0.9	13.4	-0.9	13.6	-0.9	13.7	-0.9	13.7	-0.9	13.8	-0.9	13.8		
160	5	-1.5	4.6	-1.6	6.0	-1.7	7.0	-1.8	7.8	-1.9	8.4	-2.0	8.8	-2.0	9.2	-2.1	9.5	-2.1	9.8	-2.2	10.1		
160	6	-1.5	5.0	-1.5	6.6	-1.6	7.8	-1.7	8.6	-1.8	9.3	-1.8	9.8	-1.9	10.2	-1.9	10.6	-1.9	10.8	-2.0	11.0		
160	7	-1.4	5.3	-1.4	7.2	-1.5	8.5	-1.6	9.4	-1.6	10.1	-1.7	10.7	-1.7	11.1	-1.7	11.4	-1.8	11.6	-1.8	11.8		
160	8	-1.3	5.6	-1.4	7.7	-1.4	9.1	-1.5	10.2	-1.5	10.9	-1.5	11.4	-1.6	11.7	-1.6	12.0	-1.6	12.1	-1.6	12.3		
160	9	-1.2	6.0	-1.3	8.2	-1.3	9.8	-1.4	10.8	-1.4	11.5	-1.4	11.9	-1.5	12.2	-1.5	12.4	-1.5	12.5	-1.5	12.7		
160	10	-1.2	6.3	-1.2	8.7	-1.3	10.4	-1.3	11.4	-1.3	11.9	-1.3	12.3	-1.4	12.5	-1.4	12.7	-1.4	12.8	-1.4	12.9		
160	11	-1.1	6.6	-1.2	9.2	-1.2	10.9	-1.2	11.8	-1.3	12.3	-1.3	12.6	-1.3	12.8	-1.3	13.0	-1.3	13.1	-1.3	13.1		
160	12	-1.1	6.9	-1.1	9.7	-1.2	11.3	-1.2	12.1	-1.2	12.6	-1.2	12.8	-1.2	13.0	-1.2	13.1	-1.2	13.2	-1.2	13.3		
160	13	-1.1	7.2	-1.1	10.1	-1.1	11.7	-1.1	12.4	-1.1	12.8	-1.1	13.0	-1.1	13.2	-1.1	13.3	-1.1	13.4	-1.1	13.4		
160	14	-1.0	7.4	-1.0	10.5	-1.1	12.0	-1.1	12.6	-1.1	13.0	-1.1	13.2	-1.1									

Wanddicke	t [m]:	0,300	Spannweite	l [m]:	6,0	Einspanngrad	n=3
Deckendicke	d [m]:	0,20	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	6000	Decke	

[illegible]

Wanddicke	t [m]:	0,300	Spannweite	l [m]:	6,0	Einspanngrad	n=3
Deckendicke	d [m]:	0,20	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	6000	Decke	

N		E [N/mm ²]																			
		1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000	
q		e _u	e _u	e _u	e _u	e _u	e _u	e _u	e _u	e _u	e _u	e _u	e _u	e _u	e _u	e _u	e _u	e _u	e _u	e _u	e _u
90	5	-0.8	11.7	-0.8	13.2	-0.9	13.6	-0.9	13.8	-0.9	13.9	-0.9	14.0	-0.9	14.0	-0.9	14.0	-0.9	14.1	-0.9	14.1
90	6	-0.7	12.6	-0.7	13.7	-0.7	14.0	-0.7	14.1	-0.7	14.1	-0.7	14.2	-0.7	14.2	-0.7	14.2	-0.7	14.2	-0.7	14.2
90	7	-0.6	13.1	-0.6	13.9	-0.6	14.1	-0.6	14.2	-0.6	14.2	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3
90	8	-0.6	13.5	-0.6	14.1	-0.6	14.2	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.4	-0.6	14.4	-0.6	14.4	-0.6	14.4	-0.6	14.4
90	9	-0.5	13.7	-0.5	14.2	-0.5	14.3	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4
90	10	-0.5	13.9	-0.5	14.3	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5
90	11	-0.5	14.0	-0.4	14.3	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5
90	12	-0.4	14.1	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5
90	13	-0.4	14.2	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
90	14	-0.4	14.2	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
90	15	-0.4	14.3	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
90	16	-0.4	14.3	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
100	5	-0.9	11.0	-1.0	12.8	-1.0	13.4	-1.0	13.6	-1.0	13.7	-1.0	13.8	-1.0	13.8	-1.0	13.9	-1.0	13.9	-1.0	13.9
100	6	-0.8	12.1	-0.8	13.4	-0.8	13.8	-0.8	13.9	-0.8	14.0	-0.8	14.1	-0.8	14.1	-0.8	14.1	-0.8	14.1	-0.8	14.1
100	7	-0.7	12.8	-0.7	13.8	-0.7	14.0	-0.7	14.1	-0.7	14.2	-0.7	14.2	-0.7	14.2	-0.7	14.2	-0.7	14.2	-0.7	14.2
100	8	-0.6	13.2	-0.6	14.0	-0.6	14.2	-0.6	14.2	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3
100	9	-0.6	13.5	-0.6	14.1	-0.6	14.2	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.4	-0.6	14.4	-0.6	14.4	-0.6	14.4	-0.6	14.4
100	10	-0.5	13.7	-0.5	14.2	-0.5	14.3	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4
100	11	-0.5	13.9	-0.5	14.3	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.5	-0.5	14.5
100	12	-0.5	14.0	-0.4	14.3	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5
100	13	-0.4	14.1	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5
100	14	-0.4	14.1	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
100	15	-0.4	14.2	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
100	16	-0.4	14.2	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
120	5	-1.0	9.9	-1.1	11.9	-1.2	12.6	-1.2	13.0	-1.3	13.2	-1.3	13.3	-1.3	13.3	-1.3	13.5	-1.3	13.5	-1.3	13.6
120	6	-0.9	11.0	-1.0	12.8	-1.0	13.4	-1.0	13.6	-1.0	13.7	-1.0	13.8	-1.0	13.8	-1.0	13.9	-1.0	13.9	-1.0	13.9
120	7	-0.8	11.9	-0.8	13.4	-0.8	13.7	-0.8	13.9	-0.8	14.0	-0.8	14.0	-0.8	14.1	-0.8	14.1	-0.8	14.1	-0.8	14.1
120	8	-0.7	12.6	-0.7	13.7	-0.7	14.0	-0.7	14.1	-0.7	14.1	-0.7	14.2	-0.7	14.2	-0.7	14.2	-0.7	14.2	-0.7	14.2
120	9	-0.6	13.0	-0.6	13.9	-0.6	14.1	-0.6	14.2	-0.6	14.2	-0.6	14.2	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3
120	10	-0.6	13.3	-0.6	14.0	-0.6	14.2	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3
120	11	-0.6	13.5	-0.6	14.1	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.4	-0.6	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4
120	12	-0.5	13.7	-0.5	14.2	-0.5	14.3	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4
120	13	-0.5	13.8	-0.5	14.3	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4
120	14	-0.5	13.9	-0.4	14.3	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5
120	15	-0.4	14.0	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5
120	16	-0.4	14.1	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5
140	5	-1.1	8.9	-1.3	10.9	-1.4	11.8	-1.5	12.3	-1.5	12.6	-1.6	12.7	-1.6	12.9	-1.6	13.0	-1.7	13.1	-1.7	13.1
140	6	-1.0	10.1	-1.1	12.0	-1.2	12.8	-1.2	13.1	-1.2	13.3	-1.2	13.4	-1.3	13.5	-1.3	13.6	-1.3	13.6	-1.3	13.6
140	7	-0.9	11.0	-1.0	12.8	-1.0	13.4	-1.0	13.6	-1.0	13.7	-1.0	13.8	-1.0	13.8	-1.0	13.9	-1.0	13.9	-1.0	13.9
140	8	-0.8	11.8	-0.8	13.3	-0.8	13.7	-0.8	13.9	-0.9	13.9	-0.9	14.0	-0.9	14.0	-0.9	14.1	-0.9	14.1	-0.9	14.1
140	9	-0.7	12.4	-0.8	13.6	-0.8	13.9	-0.8	14.0	-0.8	14.1	-0.8	14.1	-0.8	14.1	-0.8	14.2	-0.8	14.2	-0.8	14.2
140	10	-0.7	12.8	-0.7	13.8	-0.7	14.1	-0.7	14.1	-0.7	14.2	-0.7	14.2	-0.7	14.2	-0.7	14.2	-0.7	14.3	-0.7	14.3
140	11	-0.6	13.1	-0.6	14.0	-0.6	14.1	-0.6	14.2	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3
140	12	-0.6	13.4	-0.6	14.1	-0.6	14.2	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.4	-0.6	14.4
140	13	-0.6	13.6	-0.6	14.1	-0.6	14.3	-0.5	14.3	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4
140	14	-0.5	13.7	-0.5	14.2	-0.5	14.3	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4
140	15	-0.5	13.8	-0.5	14.3	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4
140	16	-0.5	13.9	-0.5	14.3	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5
160	5	-1.2	8.2	-1.4	10.0	-1.5	10.9	-1.7	11.5	-1.8	11.8	-1.8	12.1	-1.9	12.2	-2.0	12.4	-2.0	12.5	-2.0	12.6
160	6	-1.1	9.2	-1.2	11.2	-1.3	12.1	-1.4	12.5	-1.5	12.8	-1.5	13.0	-1.5	13.1	-1.5	13.2	-1.5	13.2	-1.6	13.3
160	7	-1.0	10.2	-1.1	12.2	-1.1	12.9	-1.2	13.2	-1.2	13.4	-1.2	13.5	-1.2	13.6	-1.2	13.6	-1.2	13.6	-1.2	13.7
160	8	-0.9	11.0	-1.0	12.8	-1.0	13.4	-1.0	13.6	-1.0	13.7	-1.0	13.8	-1.0	13.8	-1.0	13.9	-1.0	13.9	-1.0	13.9
160	9	-0.8	11.7	-0.8	13.2	-0.9	13.7	-0.9	13.8	-0.9	13.9	-0.9	14.0	-0.9	14.0	-0.9	14.1	-0.9	14.1	-0.9	14.1
160	10	-0.7	12.3	-0.8	13.6	-0.8	13.9	-0.8	14.0	-0.8	14.1	-0.8	14.1	-0.8	14.1	-0.8	14.1	-0.8	14.1	-0.8	14.2
160	11	-0.7	12.7	-0.7	13.7	-0.7	14.0	-0.7	14.1	-0.7	14.1	-0.7	14.2	-0.7	14.2	-0.7	14.2	-0.7	14.2	-0.7	14.2
160	12	-0.6	13.0	-0.6	13.9	-0.6	14.1	-0.6	14.2	-0.6	14.2	-0.6	14.2	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3
160	13	-0.6	13.2	-0.6	14.0	-0.6	14.2	-0.6	14.2	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3
160	14	-0.6	13.4	-0.6	14.1	-0.6	14.2	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.4	-0.6	14.4	-0.6	14.4	-0.6	14.4
160	15	-0.6	13.6	-0.6	14.1	-0.5	14.3	-0.5	14.3	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4
160	16	-0.5	13.7	-0.5	14.2	-0.5	14.3	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4
180	5	-1.3	7.6	-1.5	9.3	-1.7	10.2	-1.8	10.7	-2.0	11.1	-2.1	11.4	-2.1	11.6	-2.2	11.7	-2.3	11.8	-2.3	12.0
180	6	-1.1	8.5	-1.3	10.5	-1.5	11.4	-1.6	11.9	-1.7	12.2	-1.7	12.4	-1.8	12.6	-1.8	12.7	-1.8	12.8	-1.9	12.8
180	7	-1.0	9.5	-1.2	11.5	-1.3	12.3	-1.3	12.7	-1.4	13.0	-1.4	13.1	-1.4	13.2	-1.4	13.3	-1.5	13.3	-1.5	13.4
180	8	-1.0	10.3	-1.1	12.2	-1.1	12.9	-1.1	13.2	-1.2	13.4	-1.2	13.5	-1.2							

Wanddicke	t [m]:	0,300	Spannweite	l [m]:	5,0	Einspanngrad	n=3
Deckendicke	d [m]:	0,18	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	30000	Decke	

		E [N/mm ²]																			
N	q	1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000	
		e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u
10	5	-0,5	12,6	-0,4	13,8	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3
10	6	-0,4	12,9	-0,4	13,9	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,4
10	7	-0,4	13,1	-0,4	14,0	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4
10	8	-0,4	13,2	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4
10	9	-0,4	13,3	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4
10	10	-0,4	13,4	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4
10	11	-0,4	13,5	-0,4	14,1	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4
10	12	-0,4	13,5	-0,4	14,1	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4
10	13	-0,4	13,5	-0,4	14,1	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4
10	14	-0,4	13,6	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4
10	15	-0,4	13,6	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4
10	16	-0,4	13,6	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4
20	5	-0,7	10,8	-0,7	13,1	-0,6	13,6	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1
20	6	-0,6	11,4	-0,6	13,3	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1
20	7	-0,6	11,9	-0,6	13,5	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,2
20	8	-0,5	12,2	-0,5	13,6	-0,5	14,0	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,2
20	9	-0,5	12,5	-0,5	13,7	-0,5	14,0	-0,5	14,1	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,3	-0,5	14,3
20	10	-0,5	12,6	-0,4	13,8	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3
20	11	-0,4	12,8	-0,4	13,9	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3
20	12	-0,4	12,9	-0,4	13,9	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,4
20	13	-0,4	13,0	-0,4	14,0	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4
20	14	-0,4	13,1	-0,4	14,0	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4
20	15	-0,4	13,2	-0,4	14,0	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4
20	16	-0,4	13,2	-0,4	14,0	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4
30	5	-0,8	8,9	-0,8	12,0	-0,8	13,0	-0,8	13,4	-0,8	13,6	-0,8	13,7	-0,8	13,7	-0,8	13,8	-0,8	13,8	-0,8	13,9
30	6	-0,8	9,8	-0,8	12,6	-0,8	13,3	-0,8	13,6	-0,8	13,7	-0,8	13,8	-0,8	13,9	-0,8	13,9	-0,8	14,0	-0,8	14,0
30	7	-0,7	10,5	-0,7	12,9	-0,7	13,5	-0,7	13,8	-0,7	13,9	-0,7	13,9	-0,7	14,0	-0,7	14,0	-0,7	14,1	-0,7	14,1
30	8	-0,6	11,0	-0,6	13,2	-0,6	13,7	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1
30	9	-0,6	11,4	-0,6	13,3	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1
30	10	-0,6	11,7	-0,6	13,5	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2
30	11	-0,6	12,0	-0,6	13,6	-0,5	13,9	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,2
30	12	-0,5	12,2	-0,5	13,6	-0,5	14,0	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,2
30	13	-0,5	12,4	-0,5	13,7	-0,5	14,0	-0,5	14,1	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,3	-0,5	14,3
30	14	-0,5	12,5	-0,5	13,8	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3
30	15	-0,5	12,6	-0,4	13,8	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3
30	16	-0,5	12,7	-0,4	13,9	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3
40	5	-1,0	7,7	-1,0	10,8	-1,0	12,2	-1,0	12,8	-1,0	13,1	-1,0	13,3	-1,0	13,4	-1,0	13,5	-1,0	13,5	-1,0	13,6
40	6	-0,9	8,5	-0,9	11,6	-0,9	12,7	-0,9	13,2	-0,9	13,4	-0,9	13,6	-0,9	13,6	-0,9	13,7	-0,9	13,7	-0,9	13,8
40	7	-0,8	9,2	-0,8	12,2	-0,8	13,1	-0,8	13,4	-0,8	13,6	-0,8	13,7	-0,8	13,8	-0,8	13,8	-0,8	13,9	-0,8	13,9
40	8	-0,8	9,8	-0,8	12,6	-0,8	13,3	-0,8	13,6	-0,8	13,7	-0,8	13,8	-0,8	13,9	-0,8	13,9	-0,8	14,0	-0,8	14,0
40	9	-0,7	10,3	-0,7	12,9	-0,7	13,5	-0,7	13,7	-0,7	13,8	-0,7	13,9	-0,7	14,0	-0,7	14,0	-0,7	14,0	-0,7	14,1
40	10	-0,7	10,8	-0,7	13,1	-0,6	13,6	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1
40	11	-0,6	11,1	-0,6	13,2	-0,6	13,7	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1
40	12	-0,6	11,4	-0,6	13,3	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1
40	13	-0,6	11,7	-0,6	13,4	-0,6	13,8	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,2	-0,6	14,2
40	14	-0,6	11,9	-0,6	13,5	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,2
40	15	-0,6	12,0	-0,5	13,6	-0,5	13,9	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,2
40	16	-0,5	12,2	-0,5	13,6	-0,5	14,0	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,2
50	5	-1,1	6,9	-1,1	9,7	-1,1	11,3	-1,2	12,1	-1,2	12,5	-1,2	12,8	-1,2	13,0	-1,2	13,1	-1,2	13,2	-1,2	13,3
50	6	-1,0	7,6	-1,0	10,6	-1,0	12,0	-1,0	12,7	-1,0	13,0	-1,0	13,2	-1,0	13,3	-1,0	13,4	-1,0	13,5	-1,0	13,5
50	7	-0,9	8,2	-0,9	11,4	-0,9	12,6	-0,9	13,1	-0,9	13,3	-0,9	13,5	-0,9	13,6	-0,9	13,6	-0,9	13,7	-0,9	13,7
50	8	-0,8	8,8	-0,8	11,9	-0,9	12,9	-0,9	13,3	-0,9	13,5	-0,9	13,6	-0,9	13,7	-0,9	13,7	-0,9	13,8	-0,9	13,8
50	9	-0,8	9,3	-0,8	12,3	-0,8	13,1	-0,8	13,5	-0,8	13,6	-0,8	13,7	-0,8	13,8	-0,8	13,9	-0,8	13,9	-0,8	13,9
50	10	-0,8	9,8	-0,8	12,6	-0,8	13,3	-0,8	13,6	-0,8	13,7	-0,8	13,8	-0,8	13,9	-0,8	13,9	-0,8	14,0	-0,8	14,0
50	11	-0,7	10,2	-0,7	12,8	-0,7	13,5	-0,7	13,7	-0,7	13,8	-0,7	13,9	-0,7	14,0	-0,7	14,0	-0,7	14,0	-0,7	14,0
50	12	-0,7	10,6	-0,7	13,0	-0,7	13,6	-0,7	13,8	-0,7	13,9	-0,7	14,0	-0,7	14,0	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,6	14,1
50	13	-0,7	10,9	-0,6	13,1	-0,															

Wanddicke	t [m]:	0,300	Spannweite	l [m]:	5,0	Einspanngrad	n=3
Deckendicke	d [m]:	0,18	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	30000	Decke	

		E [N/mm ²]																			
N	q	1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000	
		e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u
90	5	-1,4	5,2	-1,5	7,0	-1,5	8,2	-1,6	9,1	-1,7	9,8	-1,7	10,3	-1,8	10,7	-1,8	11,0	-1,8	11,2	-1,9	11,4
90	6	-1,3	5,7	-1,3	7,7	-1,4	9,1	-1,5	10,1	-1,5	10,8	-1,6	11,3	-1,6	11,6	-1,6	11,9	-1,6	12,0	-1,6	12,2
90	7	-1,2	6,1	-1,3	8,4	-1,3	9,9	-1,3	10,9	-1,4	11,6	-1,4	12,0	-1,4	12,2	-1,4	12,4	-1,4	12,6	-1,5	12,7
90	8	-1,2	6,5	-1,2	9,0	-1,2	10,7	-1,3	11,6	-1,3	12,1	-1,3	12,5	-1,3	12,7	-1,3	12,8	-1,3	12,9	-1,3	13,0
90	9	-1,1	6,9	-1,1	9,7	-1,1	11,3	-1,2	12,1	-1,2	12,5	-1,2	12,8	-1,2	13,0	-1,2	13,1	-1,2	13,2	-1,2	13,3
90	10	-1,0	7,3	-1,0	10,2	-1,1	11,7	-1,1	12,4	-1,1	12,8	-1,1	13,1	-1,1	13,2	-1,1	13,3	-1,1	13,4	-1,1	13,4
90	11	-1,0	7,6	-1,0	10,7	-1,0	12,1	-1,0	12,7	-1,0	13,1	-1,0	13,2	-1,0	13,4	-1,0	13,4	-1,0	13,5	-1,0	13,6
90	12	-0,9	8,0	-0,9	11,1	-1,0	12,4	-1,0	12,9	-1,0	13,2	-1,0	13,4	-1,0	13,5	-1,0	13,6	-1,0	13,6	-1,0	13,6
90	13	-0,9	8,3	-0,9	11,5	-0,9	12,6	-0,9	13,1	-0,9	13,4	-0,9	13,5	-0,9	13,6	-0,9	13,6	-0,9	13,7	-0,9	13,7
90	14	-0,9	8,6	-0,9	11,8	-0,9	12,8	-0,9	13,2	-0,9	13,5	-0,9	13,6	-0,9	13,7	-0,9	13,7	-0,9	13,8	-0,9	13,8
90	15	-0,8	8,9	-0,8	12,0	-0,8	13,0	-0,8	13,4	-0,8	13,6	-0,8	13,7	-0,8	13,7	-0,8	13,8	-0,8	13,8	-0,8	13,9
90	16	-0,8	9,2	-0,8	12,2	-0,8	13,1	-0,8	13,5	-0,8	13,6	-0,8	13,7	-0,8	13,8	-0,8	13,8	-0,8	13,9	-0,8	13,9
100	5	-1,5	5,0	-1,5	6,6	-1,6	7,7	-1,7	8,5	-1,8	9,2	-1,8	9,7	-1,9	10,1	-1,9	10,4	-2,0	10,7	-2,0	10,9
100	6	-1,4	5,4	-1,4	7,3	-1,5	8,6	-1,5	9,5	-1,6	10,2	-1,7	10,7	-1,7	11,1	-1,7	11,4	-1,8	11,6	-1,8	11,8
100	7	-1,3	5,8	-1,3	7,9	-1,4	9,3	-1,4	10,4	-1,5	11,0	-1,5	11,5	-1,5	11,8	-1,6	12,1	-1,6	12,2	-1,6	12,4
100	8	-1,2	6,2	-1,2	8,5	-1,3	10,1	-1,3	11,1	-1,4	11,7	-1,4	12,1	-1,4	12,3	-1,4	12,5	-1,4	12,7	-1,4	12,8
100	9	-1,1	6,5	-1,2	9,1	-1,2	10,7	-1,3	11,6	-1,3	12,2	-1,3	12,5	-1,3	12,7	-1,3	12,9	-1,3	13,0	-1,3	13,1
100	10	-1,1	6,9	-1,1	9,7	-1,1	11,3	-1,2	12,1	-1,2	12,5	-1,2	12,8	-1,2	13,0	-1,2	13,1	-1,2	13,2	-1,2	13,3
100	11	-1,0	7,2	-1,1	10,2	-1,1	11,7	-1,1	12,4	-1,1	12,8	-1,1	13,0	-1,1	13,2	-1,1	13,3	-1,1	13,4	-1,1	13,4
100	12	-1,0	7,6	-1,0	10,6	-1,0	12,0	-1,0	12,7	-1,0	13,0	-1,0	13,2	-1,0	13,3	-1,0	13,4	-1,0	13,5	-1,0	13,5
100	13	-1,0	7,9	-1,0	11,0	-1,0	12,3	-1,0	12,9	-1,0	13,2	-1,0	13,3	-1,0	13,5	-1,0	13,5	-1,0	13,6	-1,0	13,6
100	14	-0,9	8,2	-0,9	11,4	-0,9	12,5	-0,9	13,1	-0,9	13,3	-0,9	13,5	-0,9	13,6	-0,9	13,6	-0,9	13,7	-0,9	13,7
100	15	-0,9	8,5	-0,9	11,6	-0,9	12,7	-0,9	13,2	-0,9	13,4	-0,9	13,6	-0,9	13,6	-0,9	13,7	-0,9	13,7	-0,9	13,8
100	16	-0,8	8,8	-0,8	11,9	-0,9	12,9	-0,9	13,3	-0,9	13,5	-0,9	13,6	-0,9	13,7	-0,9	13,7	-0,9	13,8	-0,9	13,8
120	5	-1,5	4,6	-1,6	6,0	-1,7	7,0	-1,8	7,7	-1,9	8,3	-2,0	8,7	-2,0	9,1	-2,1	9,4	-2,1	9,7	-2,2	9,9
120	6	-1,4	5,0	-1,5	6,6	-1,6	7,7	-1,7	8,5	-1,8	9,2	-1,8	9,7	-1,9	10,1	-1,9	10,4	-2,0	10,7	-2,0	10,9
120	7	-1,4	5,3	-1,4	7,2	-1,5	8,4	-1,6	9,3	-1,6	10,0	-1,7	10,6	-1,7	10,9	-1,8	11,2	-1,8	11,5	-1,8	11,6
120	8	-1,3	5,7	-1,3	7,7	-1,4	9,1	-1,5	10,1	-1,5	10,8	-1,6	11,3	-1,6	11,6	-1,6	11,9	-1,6	12,0	-1,6	12,2
120	9	-1,2	6,0	-1,3	8,2	-1,3	9,7	-1,4	10,7	-1,4	11,4	-1,4	11,8	-1,5	12,1	-1,5	12,3	-1,5	12,5	-1,5	12,6
120	10	-1,2	6,3	-1,2	8,7	-1,3	10,3	-1,3	11,3	-1,3	11,9	-1,3	12,2	-1,4	12,5	-1,4	12,7	-1,4	12,8	-1,4	12,9
120	11	-1,1	6,6	-1,2	9,2	-1,2	10,8	-1,2	11,7	-1,3	12,2	-1,3	12,6	-1,3	12,8	-1,3	12,9	-1,3	13,0	-1,3	13,1
120	12	-1,1	6,9	-1,1	9,7	-1,1	11,3	-1,2	12,1	-1,2	12,5	-1,2	12,8	-1,2	13,0	-1,2	13,1	-1,2	13,2	-1,2	13,3
120	13	-1,0	7,2	-1,1	10,1	-1,1	11,6	-1,1	12,4	-1,1	12,8	-1,1	13,0	-1,1	13,1	-1,1	13,3	-1,1	13,3	-1,1	13,4
120	14	-1,0	7,5	-1,0	10,5	-1,0	11,9	-1,1	12,6	-1,1	12,9	-1,1	13,1	-1,1	13,3	-1,1	13,4	-1,1	13,4	-1,1	13,5
120	15	-1,0	7,7	-1,0	10,8	-1,0	12,2	-1,0	12,8	-1,0	13,1	-1,0	13,3	-1,0	13,4	-1,0	13,5	-1,0	13,5	-1,0	13,6
120	16	-0,9	8,0	-0,9	11,1	-1,0	12,4	-1,0	12,9	-1,0	13,2	-1,0	13,4	-1,0	13,5	-1,0	13,6	-1,0	13,6	-1,0	13,6
140	5	-1,6	4,3	-1,7	5,6	-1,8	6,5	-1,9	7,1	-2,0	7,6	-2,1	8,0	-2,2	8,4	-2,2	8,6	-2,3	8,9	-2,4	9,1
140	6	-1,5	4,7	-1,6	6,1	-1,7	7,1	-1,8	7,8	-1,9	8,4	-1,9	8,9	-2,0	9,2	-2,1	9,5	-2,1	9,8	-2,2	10,0
140	7	-1,4	5,0	-1,5	6,6	-1,6	7,7	-1,7	8,5	-1,8	9,2	-1,8	9,7	-1,9	10,1	-1,9	10,4	-2,0	10,7	-2,0	10,9
140	8	-1,4	5,3	-1,4	7,1	-1,5	8,3	-1,6	9,2	-1,6	9,9	-1,7	10,4	-1,7	10,8	-1,8	11,1	-1,8	11,4	-1,8	11,5
140	9	-1,3	5,6	-1,4	7,5	-1,4	8,9	-1,5	9,9	-1,5	10,6	-1,6	11,1	-1,6	11,4	-1,6	11,7	-1,7	11,9	-1,7	12,1
140	10	-1,3	5,8	-1,3	8,0	-1,4	9,5	-1,4	10,5	-1,5	11,1	-1,5	11,6	-1,5	11,9	-1,5	12,1	-1,5	12,3	-1,6	12,4
140	11	-1,2	6,1	-1,2	8,4	-1,3	10,0	-1,3	11,0	-1,4	11,6	-1,4	12,0	-1,4	12,3	-1,4	12,5	-1,4	12,6	-1,4	12,7
140	12	-1,2	6,4	-1,2	8,9	-1,3	10,5	-1,3	11,4	-1,3	12,0	-1,3	12,3	-1,3	12,6	-1,3	12,7	-1,3	12,9	-1,4	12,9
140	13	-1,1	6,6	-1,2	9,3	-1,2	10,9	-1,2	11,8	-1,2	12,3	-1,3	12,6	-1,3	12,8	-1,3	12,9	-1,3	13,1	-1,3	13,1
140	14	-1,1	6,9	-1,1	9,7	-1,1	11,3	-1,2	12,1	-1,2	12,5	-1,2	12,8	-1,2	13,0	-1,2	13,1	-1,2	13,2	-1,2	13,3
140	15	-1,1	7,1	-1,1	10,0	-1,1	11,6	-1,1	12,3	-1,1	12,7	-1,1	13,0	-1,1	13,1	-1,1	13,2	-1,1	13,3	-1,1	13,4
140	16	-1,0	7,4	-1,0	10,4	-1,1	11,8	-1,1	12,5	-1,1	12,9	-1,1	13,1	-1,1	13,2	-1,1	13,3	-1,1	13,4	-1,1	13,5
160	5	-1,7	4,1	-1,8	5,3	-1,9	6,1	-2,0	6,7	-2,1	7,1	-2,2	7,5	-2,3	7,8	-2,4	8,1	-2,4	8,3	-2,5	8,5
160	6	-1,6	4,4	-1,7	5,7	-1,8	6,6	-1,9	7,3	-2,0	7,8	-2,1	8,2	-2,1	8,6	-2,2	8,9	-2,3	9,1	-2,3	9,3
160	7	-1,5	4,7	-1,6	6,2	-1,7	7,2	-1,8	7,9	-1,9	8,5	-1,9	9,0	-2,0	9,3	-2,0	9,7	-2,1	9,9	-2,1	10,2
160	8	-1,4	5,0	-1,5	6,6	-1,6	7,7	-1,7	8,5	-1,8	9,2	-1,8	9,7	-1,9	10,1	-1,9	10,4	-2,0	10,7	-2,0	10,9
160	9	-1,4	5,2	-1,4	7,0	-1,5	8,2	-1,6	9,1	-1,7	9,8	-1,7	10,3	-1,8	10,7	-1,8	11,0	-1,8	11,3	-1,9	11,5
160	10	-1,3	5,5	-1,4	7,4	-1,5	8,8	-1,5	9,7	-1,6	10,4	-1,6	10,9	-1,7	11,3	-1,7	11,6	-1,7	11,8	-1,7	11,9
160	11	-1,3	5,7	-1,3	7,8	-1,4	9,2	-1,4	10,3	-1,5	10,9	-1,5	11,4	-1,6	11,7	-1,6	12,0	-1,6	12,2	-1,6	12,3
160	12	-1,2	6,0	-1,3	8,2	-1,3	9,7	-1,4	10,7	-1,4	11,4	-1,4	11,8	-1,5	12,1	-1,5	12,3	-1,5	12,5	-1,5	12,6
160	13	-1,2	6,2	-1,2	8,6	-1,3	10,2	-1,3	11,2	-1,3	11,8	-1,4	12,1	-1,4	12,4	-1,4	12,6	-1,4	12,7	-1,4	12,8
160	14	-1,2	6,4	-1,2	9,0	-1,2	10,6	-1,3	11,5	-1,3	12,1	-1,3	12,4	-1,3	12,6	-1,3	12,8	-1,3	12,9	-1,3	13,0
160</																					

Wanddicke	t [m]:	0,300	Spannweite	l [m]:	5,0	Einspanngrad	n=3
Deckendicke	d [m]:	0,18	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	6000	Decke	

[illegible]

Wanddicke	t [m]:	0,300	Spannweite	l [m]:	5,0	Einspanngrad	n=3
Deckendicke	d [m]:	0,18	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	6000	Decke	

		E [N/mm ²]																			
N	q	1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000	
		e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u
90	5	-0.8	11.7	-0.8	13.2	-0.9	13.6	-0.9	13.8	-0.9	13.9	-0.9	14.0	-0.9	14.0	-0.9	14.0	-0.9	14.1	-0.9	14.1
90	6	-0.7	12.6	-0.7	13.7	-0.7	14.0	-0.7	14.1	-0.7	14.1	-0.7	14.2	-0.7	14.2	-0.7	14.2	-0.7	14.2	-0.7	14.2
90	7	-0.6	13.1	-0.6	13.9	-0.6	14.1	-0.6	14.2	-0.6	14.2	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3
90	8	-0.6	13.5	-0.6	14.1	-0.6	14.2	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.4	-0.6	14.4	-0.6	14.4	-0.6	14.4	-0.6	14.4
90	9	-0.5	13.7	-0.5	14.2	-0.5	14.3	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4
90	10	-0.5	13.9	-0.5	14.3	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5
90	11	-0.5	14.0	-0.4	14.3	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5
90	12	-0.4	14.1	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5
90	13	-0.4	14.2	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
90	14	-0.4	14.2	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
90	15	-0.4	14.3	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
90	16	-0.4	14.3	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
100	5	-0.9	11.0	-1.0	12.8	-1.0	13.4	-1.0	13.6	-1.0	13.7	-1.0	13.8	-1.0	13.8	-1.0	13.9	-1.0	13.9	-1.0	13.9
100	6	-0.8	12.1	-0.8	13.4	-0.8	13.8	-0.8	13.9	-0.8	14.0	-0.8	14.1	-0.8	14.1	-0.8	14.1	-0.8	14.1	-0.8	14.1
100	7	-0.7	12.8	-0.7	13.8	-0.7	14.0	-0.7	14.1	-0.7	14.2	-0.7	14.2	-0.7	14.2	-0.7	14.2	-0.7	14.2	-0.7	14.2
100	8	-0.6	13.2	-0.6	14.0	-0.6	14.2	-0.6	14.2	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3
100	9	-0.6	13.5	-0.6	14.1	-0.6	14.2	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.4	-0.6	14.4	-0.6	14.4	-0.6	14.4	-0.6	14.4
100	10	-0.5	13.7	-0.5	14.2	-0.5	14.3	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4
100	11	-0.5	13.9	-0.5	14.3	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.5	-0.5	14.5
100	12	-0.5	14.0	-0.4	14.3	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5
100	13	-0.4	14.1	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5
100	14	-0.4	14.1	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
100	15	-0.4	14.2	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
100	16	-0.4	14.2	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6	-0.4	14.6
120	5	-1.0	9.9	-1.1	11.9	-1.2	12.6	-1.2	13.0	-1.3	13.2	-1.3	13.3	-1.3	13.4	-1.3	13.5	-1.3	13.5	-1.3	13.6
120	6	-0.9	11.0	-1.0	12.8	-1.0	13.4	-1.0	13.6	-1.0	13.7	-1.0	13.8	-1.0	13.8	-1.0	13.9	-1.0	13.9	-1.0	13.9
120	7	-0.8	11.9	-0.8	13.4	-0.8	13.7	-0.8	13.9	-0.8	14.0	-0.8	14.0	-0.8	14.1	-0.8	14.1	-0.8	14.1	-0.8	14.1
120	8	-0.7	12.6	-0.7	13.7	-0.7	14.0	-0.7	14.1	-0.7	14.1	-0.7	14.2	-0.7	14.2	-0.7	14.2	-0.7	14.2	-0.7	14.2
120	9	-0.6	13.0	-0.6	13.9	-0.6	14.1	-0.6	14.2	-0.6	14.2	-0.6	14.2	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3
120	10	-0.6	13.3	-0.6	14.0	-0.6	14.2	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3
120	11	-0.6	13.5	-0.6	14.1	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.4	-0.6	14.4	-0.6	14.4	-0.6	14.4	-0.6	14.4	-0.6	14.4
120	12	-0.5	13.7	-0.5	14.2	-0.5	14.3	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4
120	13	-0.5	13.8	-0.5	14.3	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4
120	14	-0.5	13.9	-0.4	14.3	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5
120	15	-0.4	14.0	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5
120	16	-0.4	14.1	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5
140	5	-1.1	8.9	-1.3	10.9	-1.4	11.8	-1.5	12.3	-1.5	12.6	-1.6	12.7	-1.6	12.9	-1.6	13.0	-1.7	13.1	-1.7	13.1
140	6	-1.0	10.1	-1.1	12.0	-1.2	12.8	-1.2	13.1	-1.2	13.3	-1.2	13.4	-1.3	13.5	-1.3	13.6	-1.3	13.6	-1.3	13.6
140	7	-0.9	11.0	-1.0	12.8	-1.0	13.4	-1.0	13.6	-1.0	13.7	-1.0	13.8	-1.0	13.8	-1.0	13.9	-1.0	13.9	-1.0	13.9
140	8	-0.8	11.8	-0.8	13.3	-0.8	13.7	-0.8	13.9	-0.9	13.9	-0.9	14.0	-0.9	14.0	-0.9	14.1	-0.9	14.1	-0.9	14.1
140	9	-0.7	12.4	-0.8	13.6	-0.8	13.9	-0.8	14.0	-0.8	14.1	-0.8	14.1	-0.8	14.1	-0.8	14.2	-0.8	14.2	-0.8	14.2
140	10	-0.7	12.8	-0.7	13.8	-0.7	14.1	-0.7	14.1	-0.7	14.2	-0.7	14.2	-0.7	14.2	-0.7	14.2	-0.7	14.3	-0.7	14.3
140	11	-0.6	13.1	-0.6	14.0	-0.6	14.1	-0.6	14.2	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3
140	12	-0.6	13.4	-0.6	14.1	-0.6	14.2	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.4	-0.6	14.4	-0.6	14.4
140	13	-0.6	13.6	-0.6	14.1	-0.6	14.3	-0.5	14.3	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4
140	14	-0.5	13.7	-0.5	14.2	-0.5	14.3	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4
140	15	-0.5	13.8	-0.5	14.3	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4
140	16	-0.5	13.9	-0.5	14.3	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.4	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5	-0.4	14.5
160	5	-1.2	8.2	-1.4	10.0	-1.5	10.9	-1.7	11.5	-1.8	11.8	-1.8	12.1	-1.9	12.2	-2.0	12.4	-2.0	12.5	-2.0	12.6
160	6	-1.1	9.2	-1.2	11.2	-1.3	12.1	-1.4	12.5	-1.5	12.8	-1.5	13.0	-1.5	13.1	-1.5	13.2	-1.5	13.2	-1.6	13.3
160	7	-1.0	10.2	-1.1	12.2	-1.1	12.9	-1.2	13.2	-1.2	13.4	-1.2	13.5	-1.2	13.6	-1.2	13.6	-1.2	13.6	-1.2	13.7
160	8	-0.9	11.0	-1.0	12.8	-1.0	13.4	-1.0	13.6	-1.0	13.7	-1.0	13.8	-1.0	13.8	-1.0	13.9	-1.0	13.9	-1.0	13.9
160	9	-0.8	11.7	-0.8	13.2	-0.9	13.7	-0.9	13.8	-0.9	13.9	-0.9	14.0	-0.9	14.0	-0.9	14.1	-0.9	14.1	-0.9	14.1
160	10	-0.7	12.3	-0.8	13.6	-0.8	13.9	-0.8	14.0	-0.8	14.1	-0.8	14.1	-0.8	14.1	-0.8	14.1	-0.8	14.1	-0.8	14.2
160	11	-0.7	12.7	-0.7	13.7	-0.7	14.0	-0.7	14.1	-0.7	14.1	-0.7	14.2	-0.7	14.2	-0.7	14.2	-0.7	14.2	-0.7	14.2
160	12	-0.6	13.0	-0.6	13.9	-0.6	14.1	-0.6	14.2	-0.6	14.2	-0.6	14.2	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3
160	13	-0.6	13.2	-0.6	14.0	-0.6	14.2	-0.6	14.2	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3
160	14	-0.6	13.4	-0.6	14.1	-0.6	14.2	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.3	-0.6	14.4	-0.6	14.4	-0.6	14.4	-0.6	14.4
160	15	-0.6	13.6	-0.6	14.1	-0.5	14.3	-0.5	14.3	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4
160	16	-0.5	13.7	-0.5	14.2	-0.5	14.3	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4	-0.5	14.4
180	5	-1.3	7.6	-1.5	9.3	-1.7	10.2	-1.8	10.7	-2.0	11.1	-2.1	11.4	-2.1	11.6	-2.2	11.7	-2.3	11.8	-2.3	12.0
180	6	-1.1	8.5	-1.3	10.5	-1.5	11.4	-1.6	11.9	-1.7	12.2	-1.7	12.4	-1.8	12.6	-1.8	12.7	-1.8	12.8	-1.9	12.8
180	7	-1.0	9.5	-1.2	11.5	-1.3	12.3	-1.3	12.7	-1.4	13.0	-1.4	13.1	-1.4	13.2	-1.4	13.3	-1.5	13.3	-1.5	13.4
180	8	-1.0	10.3	-1.1	12.2	-1.1	12.9	-1.1	13.2	-1.2	13.4	-1.2	13.5	-1.2							

Wanddicke	t [m]:	0,300	Spannweite	l [m]:	4,0	Einspanngrad	n=3
Deckendicke	d [m]:	0,16	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	30000	Decke	

		E [N/mm ²]																					
N	q	1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000			
		e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u		
10	5	-0,6	11,7	-0,6	13,5	-0,6	13,8	-0,5	14,0	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,2	-0,5	14,2		
10	6	-0,5	12,1	-0,5	13,6	-0,5	13,9	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,3		
10	7	-0,5	12,4	-0,4	13,7	-0,4	14,0	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3		
10	8	-0,4	12,6	-0,4	13,8	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3		
10	9	-0,4	12,8	-0,4	13,9	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3		
10	10	-0,4	12,9	-0,4	13,9	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,4		
10	11	-0,4	13,0	-0,4	14,0	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4		
10	12	-0,4	13,1	-0,4	14,0	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4		
10	13	-0,4	13,2	-0,4	14,0	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4		
10	14	-0,4	13,2	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4		
10	15	-0,4	13,3	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4		
10	16	-0,4	13,3	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4	-0,4	14,4		
20	5	-0,8	9,0	-0,8	12,0	-0,8	13,0	-0,8	13,4	-0,8	13,6	-0,8	13,7	-0,8	13,7	-0,8	13,8	-0,8	13,8	-0,8	13,9		
20	6	-0,7	9,8	-0,7	12,6	-0,7	13,3	-0,7	13,6	-0,7	13,7	-0,7	13,8	-0,7	13,9	-0,7	13,9	-0,7	14,0	-0,7	14,0		
20	7	-0,7	10,5	-0,7	12,9	-0,6	13,5	-0,6	13,7	-0,6	13,9	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,1		
20	8	-0,6	11,0	-0,6	13,1	-0,6	13,6	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1		
20	9	-0,6	11,4	-0,6	13,3	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1		
20	10	-0,6	11,7	-0,6	13,4	-0,6	13,8	-0,5	14,0	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,2	-0,5	14,2		
20	11	-0,6	11,9	-0,5	13,5	-0,5	13,9	-0,5	14,0	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,2		
20	12	-0,5	12,1	-0,5	13,6	-0,5	13,9	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,2		
20	13	-0,5	12,3	-0,5	13,7	-0,5	14,0	-0,5	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2		
20	14	-0,5	12,4	-0,4	13,7	-0,4	14,0	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3		
20	15	-0,5	12,5	-0,4	13,8	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3		
20	16	-0,4	12,6	-0,4	13,8	-0,4	14,1	-0,4	14,1	-0,4	14,2	-0,4	14,2	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3	-0,4	14,3		
30	5	-1,0	7,3	-1,0	10,3	-1,0	11,8	-1,1	12,5	-1,1	12,9	-1,1	13,1	-1,1	13,2	-1,1	13,3	-1,1	13,4	-1,1	13,4		
30	6	-0,9	8,1	-0,9	11,2	-0,9	12,4	-0,9	13,0	-0,9	13,2	-0,9	13,4	-0,9	13,5	-0,9	13,6	-0,9	13,6	-0,9	13,7		
30	7	-0,8	8,7	-0,8	11,8	-0,8	12,8	-0,8	13,3	-0,8	13,5	-0,9	13,6	-0,9	13,7	-0,9	13,7	-0,9	13,8	-0,9	13,8		
30	8	-0,8	9,3	-0,8	12,3	-0,8	13,1	-0,8	13,5	-0,8	13,6	-0,8	13,7	-0,8	13,8	-0,8	13,8	-0,8	13,9	-0,8	13,9		
30	9	-0,7	9,8	-0,7	12,6	-0,7	13,3	-0,7	13,6	-0,7	13,7	-0,7	13,8	-0,7	13,9	-0,7	13,9	-0,7	14,0	-0,7	14,0		
30	10	-0,7	10,3	-0,7	12,8	-0,7	13,5	-0,7	13,7	-0,7	13,8	-0,7	13,9	-0,7	14,0	-0,7	14,0	-0,7	14,0	-0,7	14,1		
30	11	-0,7	10,6	-0,6	13,0	-0,6	13,6	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1		
30	12	-0,6	11,0	-0,6	13,1	-0,6	13,6	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1		
30	13	-0,6	11,2	-0,6	13,3	-0,6	13,7	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1		
30	14	-0,6	11,5	-0,6	13,4	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,2		
30	15	-0,6	11,7	-0,6	13,4	-0,6	13,8	-0,5	14,0	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,2	-0,5	14,2		
30	16	-0,6	11,8	-0,5	13,5	-0,5	13,9	-0,5	14,0	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,1	-0,5	14,2	-0,5	14,2	-0,5	14,2		
40	5	-1,2	6,4	-1,2	8,8	-1,2	10,4	-1,3	11,3	-1,3	11,9	-1,3	12,3	-1,3	12,5	-1,3	12,7	-1,3	12,8	-1,4	12,9		
40	6	-1,1	7,0	-1,1	9,8	-1,1	11,3	-1,1	12,1	-1,1	12,6	-1,2	12,8	-1,2	13,0	-1,2	13,1	-1,2	13,2	-1,2	13,3		
40	7	-1,0	7,5	-1,0	10,6	-1,0	12,0	-1,0	12,6	-1,0	13,0	-1,0	13,2	-1,0	13,3	-1,0	13,4	-1,0	13,5	-1,0	13,5		
40	8	-0,9	8,1	-0,9	11,2	-0,9	12,4	-0,9	13,0	-0,9	13,2	-0,9	13,4	-0,9	13,5	-0,9	13,6	-0,9	13,6	-0,9	13,7		
40	9	-0,8	8,5	-0,8	11,7	-0,9	12,8	-0,9	13,2	-0,9	13,4	-0,9	13,6	-0,9	13,6	-0,9	13,7	-0,9	13,7	-0,9	13,8		
40	10	-0,8	9,0	-0,8	12,0	-0,8	13,0	-0,8	13,4	-0,8	13,6	-0,8	13,7	-0,8	13,7	-0,8	13,8	-0,8	13,8	-0,8	13,9		
40	11	-0,8	9,4	-0,8	12,3	-0,8	13,2	-0,8	13,5	-0,8	13,7	-0,8	13,8	-0,8	13,8	-0,8	13,9	-0,8	13,9	-0,8	13,9		
40	12	-0,7	9,8	-0,7	12,6	-0,7	13,3	-0,7	13,6	-0,7	13,7	-0,7	13,8	-0,7	13,9	-0,7	13,9	-0,7	14,0	-0,7	14,0		
40	13	-0,7	10,1	-0,7	12,8	-0,7	13,4	-0,7	13,7	-0,7	13,8	-0,7	13,9	-0,7	13,9	-0,7	14,0	-0,7	14,0	-0,7	14,0		
40	14	-0,7	10,5	-0,7	12,9	-0,7	13,5	-0,6	13,7	-0,6	13,9	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,1		
40	15	-0,6	10,7	-0,6	13,0	-0,6	13,6	-0,6	13,8	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1		
40	16	-0,6	11,0	-0,6	13,1	-0,6	13,6	-0,6	13,9	-0,6	14,0	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,1		
50	5	-1,3	5,7	-1,3	7,8	-1,4	9,2	-1,4	10,1	-1,5	10,8	-1,5	11,3	-1,6	11,6	-1,6	11,9	-1,6	12,1	-1,6	12,2		
50	6	-1,2	6,2	-1,2	8,6	-1,3	10,2	-1,3	11,1	-1,3	11,7	-1,4	12,1	-1,4	12,4	-1,4	12,5	-1,4	12,7	-1,4	12,8		
50	7	-1,1	6,7	-1,1	9,4	-1,2	11,0	-1,2	11,8	-1,2	12,3	-1,2	12,6	-1,2	12,8	-1,2	13,0	-1,2	13,1	-1,2	13,1		
50	8	-1,0	7,2	-1,0	10,1	-1,1	11,6	-1,1	12,3	-1,1	12,7	-1,1	13,0	-1,1	13,1	-1,1	13,2	-1,1	13,3	-1,1	13,4		
50	9	-1,0	7,6	-1,0	10,7	-1,0	12,1	-1,0	12,7	-1,0	13,0	-1,0	13,2	-1,0	13,3	-1,0	13,4	-1,0	13,5	-1,0	13,6		
50	10	-0,9	8,1	-0,9	11,2	-0,9	12,4	-0,9	13,0	-0,9	13,2	-0,9	13,4	-0,9	13,5	-0,9	13,6	-0,9	13,6	-0,9	13,7		
50	11	-0,9	8,4	-0,9	11,6	-0,9	12,7	-0,9	13,2	-0,9	13,4	-0,9	13,5	-0,9	13,6	-0,9	13,7	-0,9	13,7	-0,9	13,8		
50	12	-0,8	8,8	-0,8	11,9	-0,8	12,9	-0,8	13,3	-0,8	13,5	-0,8	13,6	-0,8	13,7	-0,8	13,8	-0,8	13,8	-0,8	13,8		
50	13	-0,8	9,2	-0,8	12,2	-0,8	13,1	-0,8	13,4														

Wanddicke	t [m]:	0,300	Spannweite	l [m]:	4,0	Einspanngrad	n=3
Deckendicke	d [m]:	0,16	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	30000	Decke	

		E [N/mm ²]																			
N	q	1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000	
		e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u
90	5	-1,6	4,4	-1,7	5,7	-1,8	6,6	-1,9	7,3	-2,0	7,8	-2,0	8,2	-2,1	8,5	-2,2	8,8	-2,2	9,1	-2,3	9,3
90	6	-1,5	4,8	-1,6	6,3	-1,7	7,3	-1,7	8,1	-1,8	8,6	-1,9	9,1	-1,9	9,4	-2,0	9,7	-2,1	10,0	-2,1	10,2
90	7	-1,4	5,1	-1,5	6,8	-1,5	7,9	-1,6	8,8	-1,7	9,4	-1,8	9,9	-1,8	10,3	-1,9	10,6	-1,9	10,9	-1,9	11,1
90	8	-1,3	5,4	-1,4	7,3	-1,5	8,6	-1,5	9,5	-1,6	10,2	-1,6	10,7	-1,7	11,0	-1,7	11,3	-1,7	11,5	-1,8	11,7
90	9	-1,3	5,7	-1,3	7,8	-1,4	9,2	-1,4	10,1	-1,5	10,8	-1,5	11,3	-1,6	11,6	-1,6	11,9	-1,6	12,0	-1,6	12,2
90	10	-1,2	6,0	-1,3	8,2	-1,3	9,7	-1,4	10,7	-1,4	11,4	-1,4	11,8	-1,4	12,1	-1,5	12,3	-1,5	12,4	-1,5	12,6
90	11	-1,2	6,3	-1,2	8,7	-1,3	10,3	-1,3	11,2	-1,3	11,8	-1,3	12,2	-1,4	12,4	-1,4	12,6	-1,4	12,7	-1,4	12,8
90	12	-1,1	6,6	-1,2	9,1	-1,2	10,7	-1,2	11,6	-1,3	12,1	-1,3	12,5	-1,3	12,7	-1,3	12,9	-1,3	13,0	-1,3	13,0
90	13	-1,1	6,8	-1,1	9,5	-1,1	11,1	-1,2	12,0	-1,2	12,4	-1,2	12,7	-1,2	12,9	-1,2	13,0	-1,2	13,1	-1,2	13,2
90	14	-1,0	7,1	-1,1	9,9	-1,1	11,5	-1,1	12,2	-1,1	12,7	-1,1	12,9	-1,1	13,1	-1,1	13,2	-1,1	13,3	-1,1	13,3
90	15	-1,0	7,3	-1,0	10,3	-1,0	11,8	-1,1	12,5	-1,1	12,8	-1,1	13,1	-1,1	13,2	-1,1	13,3	-1,1	13,4	-1,1	13,4
90	16	-1,0	7,6	-1,0	10,6	-1,0	12,0	-1,0	12,7	-1,0	13,0	-1,0	13,2	-1,0	13,3	-1,0	13,4	-1,0	13,5	-1,0	13,5
100	5	-1,6	4,3	-1,7	5,5	-1,9	6,3	-2,0	6,9	-2,1	7,4	-2,1	7,8	-2,2	8,1	-2,3	8,3	-2,3	8,6	-2,4	8,8
100	6	-1,5	4,6	-1,6	6,0	-1,7	6,9	-1,8	7,6	-1,9	8,1	-2,0	8,6	-2,0	8,9	-2,1	9,2	-2,2	9,4	-2,2	9,7
100	7	-1,5	4,9	-1,5	6,4	-1,6	7,5	-1,7	8,3	-1,8	8,9	-1,8	9,3	-1,9	9,7	-2,0	10,0	-2,0	10,3	-2,1	10,5
100	8	-1,4	5,2	-1,5	6,9	-1,5	8,1	-1,6	8,9	-1,7	9,6	-1,7	10,1	-1,8	10,5	-1,8	10,8	-1,9	11,0	-1,9	11,2
100	9	-1,3	5,4	-1,4	7,3	-1,4	8,6	-1,5	9,5	-1,6	10,2	-1,6	10,7	-1,7	11,1	-1,7	11,4	-1,7	11,6	-1,8	11,8
100	10	-1,3	5,7	-1,3	7,8	-1,4	9,2	-1,4	10,1	-1,5	10,8	-1,5	11,3	-1,6	11,6	-1,6	11,9	-1,6	12,0	-1,6	12,2
100	11	-1,2	6,0	-1,3	8,2	-1,3	9,7	-1,4	10,7	-1,4	11,3	-1,4	11,7	-1,5	12,0	-1,5	12,2	-1,5	12,4	-1,5	12,5
100	12	-1,2	6,2	-1,2	8,6	-1,3	10,2	-1,3	11,1	-1,3	11,7	-1,4	12,1	-1,4	12,4	-1,4	12,5	-1,4	12,7	-1,4	12,8
100	13	-1,1	6,5	-1,2	9,0	-1,2	10,6	-1,3	11,5	-1,3	12,1	-1,3	12,4	-1,3	12,6	-1,3	12,8	-1,3	12,9	-1,3	13,0
100	14	-1,1	6,7	-1,1	9,4	-1,2	11,0	-1,2	11,8	-1,2	12,3	-1,2	12,6	-1,2	12,8	-1,2	13,0	-1,2	13,1	-1,2	13,1
100	15	-1,1	7,0	-1,1	9,7	-1,1	11,3	-1,1	12,1	-1,1	12,6	-1,2	12,8	-1,2	13,0	-1,2	13,1	-1,2	13,2	-1,2	13,3
100	16	-1,0	7,2	-1,0	10,1	-1,1	11,6	-1,1	12,3	-1,1	12,7	-1,1	13,0	-1,1	13,1	-1,1	13,2	-1,1	13,3	-1,1	13,4
120	5	-1,7	4,0	-1,9	5,1	-2,0	5,8	-2,1	6,3	-2,2	6,8	-2,3	7,1	-2,4	7,4	-2,5	7,6	-2,5	7,8	-2,6	8,0
120	6	-1,6	4,3	-1,7	5,5	-1,9	6,3	-2,0	6,9	-2,1	7,4	-2,1	7,8	-2,2	8,1	-2,3	8,3	-2,3	8,6	-2,4	8,8
120	7	-1,6	4,5	-1,7	5,9	-1,7	6,8	-1,8	7,5	-1,9	8,0	-2,0	8,4	-2,1	8,8	-2,1	9,1	-2,2	9,3	-2,3	9,5
120	8	-1,5	4,8	-1,6	6,3	-1,7	7,3	-1,7	8,1	-1,8	8,6	-1,9	9,1	-1,9	9,4	-2,0	9,7	-2,1	10,0	-2,1	10,2
120	9	-1,4	5,0	-1,5	6,7	-1,6	7,8	-1,7	8,6	-1,7	9,2	-1,8	9,7	-1,8	10,1	-1,9	10,4	-1,9	10,7	-2,0	10,9
120	10	-1,4	5,3	-1,4	7,1	-1,5	8,3	-1,6	9,1	-1,6	9,8	-1,7	10,3	-1,7	10,7	-1,8	11,0	-1,8	11,2	-1,8	11,4
120	11	-1,3	5,5	-1,4	7,4	-1,4	8,7	-1,5	9,6	-1,6	10,3	-1,6	10,8	-1,6	11,2	-1,7	11,5	-1,7	11,7	-1,7	11,8
120	12	-1,3	5,7	-1,3	7,8	-1,4	9,2	-1,4	10,1	-1,5	10,8	-1,5	11,3	-1,6	11,6	-1,6	11,9	-1,6	12,0	-1,6	12,2
120	13	-1,2	5,9	-1,3	8,1	-1,3	9,6	-1,4	10,6	-1,4	11,2	-1,5	11,7	-1,5	12,0	-1,5	12,2	-1,5	12,4	-1,5	12,5
120	14	-1,2	6,2	-1,2	8,5	-1,3	10,0	-1,3	11,0	-1,4	11,6	-1,4	12,0	-1,4	12,3	-1,4	12,4	-1,4	12,6	-1,4	12,7
120	15	-1,2	6,4	-1,2	8,8	-1,2	10,4	-1,3	11,3	-1,3	11,9	-1,3	12,2	-1,3	12,5	-1,3	12,7	-1,3	12,8	-1,4	12,9
120	16	-1,1	6,6	-1,2	9,1	-1,2	10,7	-1,2	11,6	-1,3	12,1	-1,3	12,5	-1,3	12,7	-1,3	12,8	-1,3	13,0	-1,3	13,0
140	5	-1,8	3,8	-1,9	4,8	-2,1	5,4	-2,2	5,9	-2,3	6,3	-2,4	6,6	-2,5	6,9	-2,6	7,1	-2,7	7,3	-2,8	7,5
140	6	-1,7	4,0	-1,8	5,1	-2,0	5,9	-2,1	6,4	-2,2	6,9	-2,3	7,2	-2,4	7,5	-2,4	7,7	-2,5	7,9	-2,6	8,1
140	7	-1,6	4,3	-1,7	5,5	-1,9	6,3	-2,0	6,9	-2,1	7,4	-2,1	7,8	-2,2	8,1	-2,3	8,3	-2,3	8,6	-2,4	8,8
140	8	-1,6	4,5	-1,7	5,8	-1,8	6,7	-1,9	7,4	-1,9	7,9	-2,0	8,3	-2,1	8,7	-2,2	9,0	-2,2	9,2	-2,3	9,4
140	9	-1,5	4,7	-1,6	6,2	-1,7	7,2	-1,8	7,9	-1,8	8,4	-1,9	8,9	-2,0	9,3	-2,0	9,6	-2,1	9,8	-2,1	10,0
140	10	-1,5	4,9	-1,5	6,5	-1,6	7,6	-1,7	8,4	-1,8	9,0	-1,8	9,4	-1,9	9,8	-1,9	10,1	-2,0	10,4	-2,0	10,6
140	11	-1,4	5,1	-1,5	6,8	-1,5	8,0	-1,6	8,8	-1,7	9,5	-1,7	10,0	-1,8	10,4	-1,8	10,7	-1,9	10,9	-1,9	11,1
140	12	-1,4	5,3	-1,4	7,2	-1,5	8,4	-1,5	9,3	-1,6	10,0	-1,7	10,5	-1,7	10,8	-1,8	11,1	-1,8	11,4	-1,8	11,5
140	13	-1,3	5,5	-1,4	7,5	-1,4	8,8	-1,5	9,7	-1,5	10,4	-1,6	10,9	-1,6	11,2	-1,7	11,5	-1,7	11,7	-1,7	11,9
140	14	-1,3	5,7	-1,3	7,8	-1,4	9,2	-1,4	10,1	-1,5	10,8	-1,5	11,3	-1,6	11,6	-1,6	11,9	-1,6	12,0	-1,6	12,2
140	15	-1,2	5,9	-1,3	8,1	-1,3	9,5	-1,4	10,5	-1,4	11,2	-1,5	11,6	-1,5	11,9	-1,5	12,1	-1,5	12,3	-1,5	12,4
140	16	-1,2	6,1	-1,2	8,4	-1,3	9,9	-1,3	10,9	-1,4	11,5	-1,4	11,9	-1,4	12,2	-1,4	12,4	-1,4	12,5	-1,4	12,6
160	5	-1,8	3,7	-2,0	4,5	-2,2	5,1	-2,3	5,6	-2,4	6,0	-2,5	6,2	-2,6	6,5	-2,7	6,7	-2,8	6,9	-2,9	7,0
160	6	-1,8	3,9	-1,9	4,8	-2,1	5,5	-2,2	6,0	-2,3	6,4	-2,4	6,8	-2,5	7,0	-2,6	7,3	-2,6	7,5	-2,7	7,6
160	7	-1,7	4,1	-1,8	5,2	-1,9	5,9	-2,1	6,5	-2,2	6,9	-2,3	7,3	-2,3	7,6	-2,4	7,8	-2,5	8,0	-2,5	8,2
160	8	-1,6	4,3	-1,7	5,5	-1,9	6,3	-2,0	6,9	-2,1	7,4	-2,1	7,8	-2,2	8,1	-2,3	8,3	-2,3	8,6	-2,4	8,8
160	9	-1,6	4,4	-1,7	5,8	-1,8	6,7	-1,9	7,3	-2,0	7,9	-2,0	8,3	-2,1	8,6	-2,2	8,9	-2,2	9,1	-2,3	9,3
160	10	-1,5	4,6	-1,6	6,1	-1,7	7,1	-1,8	7,8	-1,9	8,3	-1,9	8,8	-2,0	9,1	-2,1	9,4	-2,1	9,7	-2,2	9,9
160	11	-1,5	4,8	-1,6	6,4	-1,6	7,4	-1,7	8,2	-1,8	8,8	-1,9	9,2	-1,9	9,6	-2,0	9,9	-2,0	10,2	-2,1	10,4
160	12	-1,4	5,0	-1,5	6,7	-1,6	7,8	-1,7	8,6	-1,7	9,2	-1,8	9,7	-1,8	10,1	-1,9	10,4	-1,9	10,7	-2,0	10,9
160	13	-1,4	5,2	-1,4	7,0	-1,5	8,1	-1,6	9,0	-1,7	9,7	-1,7	10,2	-1,8	10,5	-1,8	10,8	-1,8	11,1	-1,9	11,3
160	14	-1,3	5,4	-1,4	7,2	-1,5	8,5	-1,5	9,4	-1,6	10,1	-1,7	10,6	-1,7	10,9	-1,7	11,2	-1,8	11,5	-1,8	11,6
160	15	-1,3	5,5	-1,4	7,5	-1,4	8,8	-1,5	9,8	-1,5	10,5	-1,6	10,9	-1,6	11,3	-1,7	11,6	-1,7	11,8	-1,7	11,9
160	16	-1,3	5,7	-1,3	7,8	-1,4	9,2	-1,4	10,1	-1,5	10,8	-1,5	11,3	-1,6	11,6	-1,6	11,9	-1,6	12,0	-1,6	12,2
180	5	-1,9	3,6	-2,1	4,3	-2,2	4,9	-2,4	5,3	-2,5	5,7	-2,6	6,0	-2,7	6,2	-2,8	6,4	-2,9	6,6	-3,0	6,7
180	6	-1,8	3,7	-2,0	4,6	-2,1	5,3	-2,3	5,7	-2,4	6,1	-2,5	6,4	-2,6	6,7	-2,7	6,9	-2,8	7,1	-2,8	7

Wanddicke	t [m]:	0,300	Spannweite	l [m]:	4,0	Einspanngrad	n=3
Deckendicke	d [m]:	0,16	E-Modul-Decke	E_{Decke} [N/mm ²]:	6000	Decke	

[illegible]

Wanddicke	t [m]:	0,300	Spannweite	l [m]:	4,0	Einspanngrad	n=3
Deckendicke	d [m]:	0,16	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	6000	Decke	

		E [N/mm ²]																					
N	q	1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000			
		e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u		
90	5	-1,2	7,5	-1,5	9,0	-1,7	9,8	-1,9	10,3	-2,0	10,7	-2,1	10,9	-2,2	11,1	-2,3	11,3	-2,4	11,4	-2,5	11,5		
90	6	-1,1	8,4	-1,3	10,2	-1,5	11,0	-1,6	11,5	-1,7	11,8	-1,8	12,0	-1,9	12,2	-2,0	12,3	-2,0	12,4	-2,1	12,5		
90	7	-1,0	9,3	-1,2	11,2	-1,3	12,0	-1,4	12,4	-1,5	12,7	-1,5	12,9	-1,6	13,0	-1,6	13,1	-1,6	13,1	-1,6	13,2		
90	8	-0,9	10,2	-1,1	12,0	-1,2	12,7	-1,2	13,1	-1,2	13,3	-1,3	13,4	-1,3	13,5	-1,3	13,5	-1,3	13,6	-1,3	13,6		
90	9	-0,9	10,9	-1,0	12,6	-1,0	13,2	-1,0	13,5	-1,0	13,6	-1,0	13,7	-1,1	13,8	-1,1	13,8	-1,1	13,8	-1,1	13,8		
90	10	-0,8	11,5	-0,9	13,1	-0,9	13,6	-0,9	13,7	-0,9	13,8	-0,9	13,9	-0,9	13,9	-0,9	14,0	-0,9	14,0	-0,9	14,0		
90	11	-0,7	12,1	-0,8	13,4	-0,8	13,8	-0,8	13,9	-0,8	14,0	-0,8	14,1	-0,8	14,1	-0,8	14,1	-0,8	14,1	-0,8	14,1		
90	12	-0,7	12,5	-0,7	13,6	-0,7	13,9	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,2	-0,7	14,2	-0,7	14,2		
90	13	-0,6	12,8	-0,7	13,8	-0,7	14,1	-0,6	14,1	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,3		
90	14	-0,6	13,1	-0,6	13,9	-0,6	14,1	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3		
90	15	-0,6	13,3	-0,6	14,0	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3		
90	16	-0,6	13,4	-0,6	14,1	-0,6	14,2	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,5	14,3	-0,5	14,4	-0,5	14,4	-0,5	14,4	-0,5	14,4		
100	5	-1,3	7,0	-1,6	8,5	-1,8	9,2	-2,0	9,7	-2,1	10,0	-2,3	10,3	-2,4	10,5	-2,5	10,7	-2,6	10,8	-2,7	10,9		
100	6	-1,2	7,9	-1,4	9,5	-1,6	10,3	-1,8	10,8	-1,9	11,1	-2,0	11,4	-2,1	11,6	-2,2	11,7	-2,3	11,9	-2,3	12,0		
100	7	-1,1	8,7	-1,3	10,5	-1,5	11,3	-1,6	11,8	-1,7	12,1	-1,7	12,3	-1,8	12,5	-1,8	12,6	-1,9	12,7	-1,9	12,7		
100	8	-1,0	9,5	-1,2	11,4	-1,3	12,2	-1,4	12,6	-1,4	12,8	-1,5	13,0	-1,5	13,1	-1,5	13,2	-1,5	13,2	-1,5	13,3		
100	9	-0,9	10,3	-1,1	12,1	-1,1	12,8	-1,2	13,1	-1,2	13,3	-1,2	13,4	-1,2	13,5	-1,3	13,6	-1,3	13,6	-1,3	13,6		
100	10	-0,9	10,9	-1,0	12,6	-1,0	13,2	-1,0	13,5	-1,0	13,6	-1,0	13,7	-1,1	13,7	-1,1	13,8	-1,1	13,8	-1,1	13,8		
100	11	-0,8	11,5	-0,9	13,1	-0,9	13,5	-0,9	13,7	-0,9	13,8	-0,9	13,9	-0,9	13,9	-0,9	14,0	-0,9	14,0	-0,9	14,0		
100	12	-0,8	12,0	-0,8	13,4	-0,8	13,7	-0,8	13,9	-0,8	14,0	-0,8	14,0	-0,8	14,1	-0,8	14,1	-0,8	14,1	-0,8	14,1		
100	13	-0,7	12,4	-0,7	13,6	-0,7	13,9	-0,7	14,0	-0,8	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,2	-0,7	14,2		
100	14	-0,7	12,7	-0,7	13,7	-0,7	14,0	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,2	-0,7	14,2	-0,7	14,2	-0,7	14,2	-0,7	14,2		
100	15	-0,6	12,9	-0,6	13,9	-0,6	14,1	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,2	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3		
100	16	-0,6	13,2	-0,6	14,0	-0,6	14,1	-0,6	14,2	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3	-0,6	14,3		
120	5	-1,4	6,3	-1,7	7,6	-2,0	8,2	-2,2	8,7	-2,3	9,0	-2,5	9,3	-2,6	9,5	-2,8	9,6	-2,9	9,8	-3,0	9,9		
120	6	-1,3	7,0	-1,6	8,5	-1,8	9,2	-2,0	9,7	-2,1	10,0	-2,3	10,3	-2,4	10,5	-2,5	10,7	-2,6	10,8	-2,7	10,9		
120	7	-1,2	7,7	-1,4	9,3	-1,6	10,1	-1,8	10,6	-1,9	11,0	-2,1	11,2	-2,2	11,4	-2,2	11,6	-2,3	11,7	-2,4	11,8		
120	8	-1,1	8,4	-1,3	10,2	-1,5	11,0	-1,6	11,5	-1,7	11,8	-1,8	12,0	-1,9	12,2	-2,0	12,3	-2,0	12,4	-2,1	12,5		
120	9	-1,1	9,1	-1,2	10,9	-1,4	11,8	-1,5	12,2	-1,5	12,5	-1,6	12,7	-1,6	12,8	-1,7	12,9	-1,7	13,0	-1,7	13,0		
120	10	-1,0	9,8	-1,1	11,6	-1,2	12,4	-1,3	12,8	-1,4	13,0	-1,4	13,1	-1,4	13,2	-1,4	13,3	-1,4	13,4	-1,4	13,4		
120	11	-0,9	10,4	-1,1	12,2	-1,1	12,9	-1,2	13,2	-1,2	13,4	-1,2	13,5	-1,2	13,5	-1,2	13,6	-1,2	13,6	-1,2	13,7		
120	12	-0,9	10,9	-1,0	12,6	-1,0	13,2	-1,0	13,5	-1,0	13,6	-1,0	13,7	-1,1	13,7	-1,1	13,8	-1,1	13,8	-1,1	13,8		
120	13	-0,8	11,4	-0,9	13,0	-0,9	13,5	-0,9	13,7	-0,9	13,8	-0,9	13,9	-0,9	13,9	-0,9	13,9	-0,9	14,0	-0,9	14,0		
120	14	-0,8	11,8	-0,8	13,3	-0,8	13,7	-0,8	13,8	-0,8	13,9	-0,9	14,0	-0,9	14,0	-0,9	14,1	-0,9	14,1	-0,9	14,1		
120	15	-0,7	12,2	-0,8	13,5	-0,8	13,8	-0,8	14,0	-0,8	14,0	-0,8	14,1	-0,8	14,1	-0,8	14,1	-0,8	14,1	-0,8	14,1		
120	16	-0,7	12,5	-0,7	13,6	-0,7	13,9	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,1	-0,7	14,2	-0,7	14,2	-0,7	14,2		
140	5	-1,6	5,8	-1,9	6,9	-2,1	7,5	-2,3	7,9	-2,5	8,3	-2,7	8,5	-2,8	8,7	-3,0	8,9	-3,1	9,1	-3,2	9,2		
140	6	-1,4	6,4	-1,7	7,7	-1,9	8,4	-2,1	8,8	-2,3	9,1	-2,5	9,4	-2,6	9,6	-2,7	9,8	-2,8	9,9	-2,9	10,1		
140	7	-1,3	7,0	-1,6	8,5	-1,8	9,2	-2,0	9,7	-2,1	10,0	-2,3	10,3	-2,4	10,5	-2,5	10,7	-2,6	10,8	-2,7	10,9		
140	8	-1,2	7,6	-1,5	9,2	-1,7	10,0	-1,8	10,5	-2,0	10,8	-2,1	11,1	-2,2	11,3	-2,3	11,4	-2,4	11,6	-2,4	11,7		
140	9	-1,2	8,2	-1,4	9,9	-1,5	10,8	-1,7	11,3	-1,8	11,6	-1,9	11,8	-2,0	12,0	-2,0	12,1	-2,1	12,2	-2,1	12,3		
140	10	-1,1	8,8	-1,3	10,6	-1,4	11,4	-1,5	11,9	-1,6	12,2	-1,7	12,4	-1,8	12,6	-1,8	12,7	-1,8	12,8	-1,9	12,8		
140	11	-1,0	9,4	-1,2	11,3	-1,3	12,0	-1,4	12,5	-1,5	12,7	-1,5	12,9	-1,5	13,0	-1,6	13,1	-1,6	13,2	-1,6	13,2		
140	12	-1,0	9,9	-1,1	11,8	-1,2	12,5	-1,3	12,9	-1,3	13,1	-1,3	13,2	-1,3	13,3	-1,4	13,4	-1,4	13,5	-1,4	13,5		
140	13	-0,9	10,5	-1,0	12,3	-1,1	12,9	-1,1	13,2	-1,2	13,4	-1,2	13,5	-1,2	13,6	-1,2	13,6	-1,2	13,7	-1,2	13,7		
140	14	-0,9	10,9	-1,0	12,6	-1,0	13,2	-1,0	13,5	-1,0	13,6	-1,0	13,7	-1,1	13,7	-1,1	13,8	-1,1	13,8	-1,1	13,8		
140	15	-0,8	11,3	-0,9	12,9	-0,9	13,4	-0,9	13,7	-0,9	13,8	-0,9	13,8	-0,9	13,9	-0,9	13,9	-0,9	13,9	-0,9	14,0		
140	16	-0,8	11,7	-0,8	13,2	-0,9	13,6	-0,9	13,8	-0,9	13,9	-0,9	13,9	-0,9	14,0	-0,9	14,0	-0,9	14,0	-0,9	14,1		
160	5	-1,6	5,4	-2,0	6,4	-2,2	7,0	-2,5	7,4	-2,7	7,7	-2,8	8,0	-3,0	8,2	-3,1	8,3	-3,3	8,5	-3,4	8,6		
160	6	-1,5	6,0	-1,8	7,1	-2,1	7,7	-2,3	8,2	-2,5	8,5	-2,6	8,7	-2,8	8,9	-2,9	9,1	-3,0	9,3	-3,1	9,4		
160	7	-1,4	6,5	-1,7	7,8	-1,9	8,5	-2,1	8,9	-2,3	9,3	-2,4	9,5	-2,6	9,7	-2,7	9,9	-2,8	10,1	-2,9	10,2		
160	8	-1,3	7,0	-1,6	8,5	-1,8	9,2	-2,0	9,7	-2,1	10,0	-2,3	10,3	-2,4	10,5	-2,5	10,7	-2,6	10,8	-2,7	10,9		
160	9	-1,2	7,6	-1,5	9,1	-1,7	9,9	-1,8	10,4	-2,0	10,7	-2,1	11,0	-2,2	11,2	-2,3	11,4	-2,4	11,5	-2,5	11,6		
160	10	-1,2	8,1	-1,4	9,8	-1,6	10,6	-1,7	11,1	-1,8	11,4	-1,9	11,6	-2,0	11,8	-2,1	12,0	-2,2	12,1	-2,2	12,2		
160	11	-1,1	8,6	-1,3	10,4	-1,5	11,2	-1,6	11,7	-1,7	12,0	-1,8	12,2	-1,8	12,4	-1,9	12,5	-1,9	12,6	-2,0	12,7		
160	12	-1,1	9,1	-1,2	10,9	-1,4	11,8	-1,5	12,2	-1,5	12,5	-1,6	12,7	-1,6	12,8	-1,7	12,9	-1,7	13,0	-1,7	13,0		
160	13	-1,0	9,6	-1,2	11,5	-1,3	12,2	-1,3	12,6	-1,4	12,9	-1,4	13,0	-1,5	13,1	-1,5	13,2	-1,5	13,3	-1,5	13,3		
160	14	-1,0	10,1	-1,1	11,9	-1,2	12,6	-1,2	13,0	-1,3	13,2	-1,3	13,3										

Wanddicke	t [m]:	0,365	Spannweite	l [m]:	7,0	Einspanngrad	n=4
Deckendicke	d [m]:	0,25	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	30000	Decke	

		E [N/mm ²]																			
N	q	1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000	
		e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u
10	5	-0,5	13,5	-0,4	16,0	-0,4	16,6	-0,3	16,9	-0,3	17,0	-0,3	17,1	-0,3	17,1	-0,3	17,2	-0,3	17,2	-0,3	17,2
10	6	-0,4	14,0	-0,3	16,2	-0,3	16,8	-0,3	17,0	-0,2	17,1	-0,2	17,1	-0,2	17,2	-0,2	17,2	-0,2	17,2	-0,2	17,2
10	7	-0,3	14,4	-0,2	16,4	-0,2	16,8	-0,2	17,1	-0,2	17,1	-0,2	17,2	-0,2	17,2	-0,2	17,2	-0,2	17,3	-0,2	17,3
10	8	-0,3	14,6	-0,2	16,5	-0,2	16,9	-0,2	17,1	-0,2	17,2	-0,2	17,2	-0,2	17,2	-0,2	17,3	-0,2	17,3	-0,2	17,3
10	9	-0,2	14,8	-0,2	16,6	-0,2	17,0	-0,2	17,1	-0,2	17,2	-0,2	17,2	-0,2	17,3	-0,2	17,3	-0,2	17,3	-0,2	17,3
10	10	-0,2	15,0	-0,2	16,6	-0,2	17,0	-0,2	17,1	-0,2	17,2	-0,2	17,3	-0,2	17,3	-0,2	17,3	-0,2	17,3	-0,2	17,4
10	11	-0,2	15,1	-0,2	16,7	-0,2	17,0	-0,2	17,2	-0,2	17,2	-0,2	17,3	-0,2	17,3	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,4
10	12	-0,2	15,2	-0,2	16,7	-0,2	17,1	-0,2	17,2	-0,2	17,2	-0,2	17,3	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4
10	13	-0,2	15,3	-0,2	16,7	-0,2	17,1	-0,2	17,2	-0,2	17,3	-0,2	17,3	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4
10	14	-0,2	15,3	-0,2	16,8	-0,2	17,1	-0,2	17,2	-0,2	17,3	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4
10	15	-0,2	15,4	-0,2	16,8	-0,2	17,1	-0,2	17,2	-0,2	17,3	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4
10	16	-0,2	15,4	-0,2	16,8	-0,2	17,1	-0,2	17,2	-0,2	17,3	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4
20	5	-0,8	10,7	-0,7	14,6	-0,7	15,7	-0,7	16,2	-0,6	16,5	-0,6	16,6	-0,6	16,7	-0,6	16,8	-0,6	16,8	-0,6	16,9
20	6	-0,7	11,6	-0,6	15,1	-0,6	16,1	-0,6	16,5	-0,5	16,6	-0,5	16,8	-0,5	16,9	-0,5	16,9	-0,5	16,9	-0,5	17,0
20	7	-0,6	12,2	-0,5	15,5	-0,5	16,3	-0,5	16,6	-0,5	16,8	-0,5	16,9	-0,5	16,9	-0,5	17,0	-0,5	17,0	-0,5	17,1
20	8	-0,6	12,8	-0,5	15,7	-0,4	16,4	-0,4	16,7	-0,4	16,9	-0,4	17,0	-0,4	17,0	-0,4	17,1	-0,4	17,1	-0,4	17,1
20	9	-0,5	13,2	-0,4	15,9	-0,4	16,5	-0,4	16,8	-0,4	16,9	-0,4	17,0	-0,4	17,1	-0,4	17,1	-0,4	17,1	-0,4	17,1
20	10	-0,5	13,5	-0,4	16,0	-0,4	16,6	-0,3	16,9	-0,3	17,0	-0,3	17,1	-0,3	17,1	-0,3	17,1	-0,3	17,2	-0,3	17,2
20	11	-0,4	13,8	-0,4	16,1	-0,3	16,7	-0,3	16,9	-0,3	17,1	-0,3	17,1	-0,3	17,1	-0,3	17,2	-0,3	17,2	-0,3	17,2
20	12	-0,4	14,0	-0,3	16,2	-0,3	16,8	-0,3	17,0	-0,2	17,1	-0,2	17,1	-0,2	17,2	-0,2	17,2	-0,2	17,2	-0,2	17,2
20	13	-0,4	14,2	-0,3	16,3	-0,2	16,8	-0,2	17,0	-0,2	17,1	-0,2	17,2	-0,2	17,2	-0,2	17,2	-0,2	17,2	-0,2	17,2
20	14	-0,3	14,4	-0,2	16,4	-0,2	16,9	-0,2	17,0	-0,2	17,1	-0,2	17,2	-0,2	17,2	-0,2	17,2	-0,2	17,3	-0,2	17,3
20	15	-0,3	14,5	-0,2	16,4	-0,2	16,9	-0,2	17,1	-0,2	17,1	-0,2	17,2	-0,2	17,2	-0,2	17,2	-0,2	17,3	-0,2	17,3
20	16	-0,3	14,6	-0,2	16,5	-0,2	16,9	-0,2	17,1	-0,2	17,2	-0,2	17,2	-0,2	17,2	-0,2	17,3	-0,2	17,3	-0,2	17,3
30	5	-1,1	9,0	-0,9	12,8	-0,9	14,6	-0,9	15,4	-0,9	15,8	-0,8	16,1	-0,8	16,2	-0,8	16,3	-0,8	16,4	-0,8	16,5
30	6	-0,9	9,7	-0,8	13,7	-0,8	15,2	-0,8	15,8	-0,8	16,2	-0,8	16,4	-0,8	16,5	-0,8	16,6	-0,7	16,6	-0,7	16,7
30	7	-0,8	10,4	-0,7	14,3	-0,7	15,6	-0,7	16,1	-0,7	16,4	-0,7	16,5	-0,7	16,6	-0,7	16,7	-0,7	16,8	-0,7	16,8
30	8	-0,7	11,0	-0,7	14,8	-0,6	15,9	-0,6	16,3	-0,6	16,5	-0,6	16,7	-0,6	16,8	-0,6	16,8	-0,6	16,9	-0,6	16,9
30	9	-0,7	11,6	-0,6	15,1	-0,6	16,1	-0,6	16,5	-0,5	16,6	-0,5	16,8	-0,5	16,8	-0,5	16,9	-0,5	16,9	-0,5	17,0
30	10	-0,6	12,0	-0,6	15,3	-0,5	16,2	-0,5	16,6	-0,5	16,7	-0,5	16,8	-0,5	16,9	-0,5	17,0	-0,5	17,0	-0,5	17,1
30	11	-0,6	12,4	-0,5	15,5	-0,5	16,3	-0,5	16,6	-0,5	16,8	-0,4	16,9	-0,4	17,0	-0,4	17,0	-0,4	17,1	-0,4	17,1
30	12	-0,6	12,8	-0,5	15,7	-0,4	16,4	-0,4	16,7	-0,4	16,9	-0,4	17,0	-0,4	17,0	-0,4	17,1	-0,4	17,1	-0,4	17,1
30	13	-0,5	13,1	-0,4	15,8	-0,4	16,5	-0,4	16,8	-0,4	16,9	-0,4	17,0	-0,4	17,1	-0,4	17,1	-0,4	17,1	-0,4	17,1
30	14	-0,5	13,3	-0,4	15,9	-0,4	16,6	-0,4	16,8	-0,4	17,0	-0,4	17,1	-0,4	17,1	-0,3	17,1	-0,3	17,1	-0,3	17,2
30	15	-0,5	13,5	-0,4	16,0	-0,4	16,6	-0,3	16,9	-0,3	17,0	-0,3	17,1	-0,3	17,1	-0,3	17,1	-0,3	17,2	-0,3	17,2
30	16	-0,4	13,7	-0,4	16,1	-0,3	16,7	-0,3	16,9	-0,3	17,0	-0,3	17,1	-0,3	17,1	-0,3	17,2	-0,3	17,2	-0,3	17,2
40	5	-1,2	7,9	-1,2	11,1	-1,1	13,3	-1,1	14,4	-1,1	15,0	-1,1	15,4	-1,1	15,6	-1,1	15,8	-1,1	15,9	-1,1	16,0
40	6	-1,1	8,6	-1,0	12,2	-1,0	14,2	-1,0	15,1	-1,0	15,6	-0,9	15,9	-0,9	16,0	-0,9	16,2	-0,9	16,3	-0,9	16,3
40	7	-1,0	9,2	-0,9	13,1	-0,9	14,8	-0,8	15,5	-0,8	15,9	-0,8	16,2	-0,8	16,3	-0,8	16,4	-0,8	16,5	-0,8	16,5
40	8	-0,9	9,7	-0,8	13,7	-0,8	15,2	-0,8	15,8	-0,8	16,2	-0,8	16,4	-0,8	16,5	-0,8	16,6	-0,7	16,6	-0,7	16,7
40	9	-0,8	10,2	-0,7	14,2	-0,7	15,5	-0,7	16,0	-0,7	16,3	-0,7	16,5	-0,7	16,6	-0,7	16,7	-0,7	16,7	-0,7	16,8
40	10	-0,8	10,7	-0,7	14,5	-0,7	15,7	-0,7	16,2	-0,6	16,5	-0,6	16,6	-0,6	16,7	-0,6	16,8	-0,6	16,8	-0,6	16,9
40	11	-0,7	11,2	-0,7	14,8	-0,6	15,9	-0,6	16,4	-0,6	16,6	-0,6	16,7	-0,6	16,8	-0,6	16,8	-0,6	16,9	-0,6	16,9
40	12	-0,7	11,6	-0,6	15,1	-0,6	16,1	-0,6	16,5	-0,5	16,6	-0,5	16,8	-0,5	16,8	-0,5	16,9	-0,5	16,9	-0,5	17,0
40	13	-0,7	11,9	-0,6	15,3	-0,5	16,2	-0,5	16,5	-0,5	16,7	-0,5	16,8	-0,5	16,9	-0,5	17,0	-0,5	17,0	-0,5	17,0
40	14	-0,6	12,2	-0,5	15,4	-0,5	16,3	-0,5	16,6	-0,5	16,8	-0,5	16,9	-0,5	16,9	-0,5	17,0	-0,5	17,0	-0,5	17,1
40	15	-0,6	12,5	-0,5	15,6	-0,5	16,4	-0,5	16,7	-0,4	16,8	-0,4	16,9	-0,4	17,0	-0,4	17,0	-0,4	17,1	-0,4	17,1
40	16	-0,6	12,8	-0,5	15,7	-0,4	16,4	-0,4	16,7	-0,4	16,9	-0,4	17,0	-0,4	17,0	-0,4	17,1	-0,4	17,1	-0,4	17,1
50	5	-1,4	7,2	-1,3	10,0	-1,3	12,0	-1,3	13,3	-1,3	14,1	-1,3	14,6	-1,3	15,0	-1,3	15,2	-1,3	15,4	-1,3	15,5
50	6	-1,3	7,8	-1,2	10,9	-1,2	13,1	-1,2	14,2	-1,2	14,9	-1,1	15,3	-1,1	15,5	-1,1	15,7	-1,1	15,9	-1,1	15,9
50	7	-1,2	8,3	-1,1	11,8	-1,0	13,8	-1,0	14,8	-1,0	15,4	-1,0	15,7	-1,0	15,9	-1,0	16,0	-1,0	16,2	-1,0	16,2
50	8	-1,1	8,8	-1,0	12,6	-0,9	14,4	-0,9	15,3	-0,9	15,7	-0,9	16,0	-0,9	16,2	-0,9	16,3	-0,9	16,4	-0,9	16,4
50	9	-1,0	9,3	-0,9	13,2	-0,8	14,9	-0,8	15,6	-0,8	16,0	-0,8	16,2	-0,8	16,3	-0,8	16,4	-0,8	16,5	-0,8	16,6
50	10	-0,9	9,7	-0,8	13,7	-0,8	15,2	-0,8	15,8	-0,8	16,2	-0,8	16,3	-0,8	16,5	-0,8	16,6	-0,7	16,6	-0,7	16,7
50	11	-0,8	10,1	-0,8	14,1	-0,7	15,5	-0,7	16,0	-0,7	16,3	-0,7	16,5	-0,7	16,6	-0,7	16,6	-0,7	16,7	-0,7	16,8
50	12	-0,8	10,5	-0,7	14,4	-0,7	15,6	-0,7	16,2	-0,7	16,4	-0,7	16,6	-0,7	16,7	-0,7	16,7	-0,6	16,8	-0,6	16,8
50	13	-0,7	10,9	-0,7																	

Wanddicke	t [m]:	0,365	Spannweite	l [m]:	7,0	Einspanngrad	n=4
Deckendicke	d [m]:	0,25	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	30000	Decke	

		E [N/mm²]																			
N	q	1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000	
		e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u
90	5	-1,9	5,7	-1,8	7,5	-1,8	8,8	-1,9	9,8	-1,9	10,6	-2,0	11,2	-2,0	11,8	-2,1	12,2	-2,1	12,6	-2,1	12,9
90	6	-1,7	6,1	-1,7	8,1	-1,7	9,6	-1,7	10,8	-1,7	11,7	-1,8	12,4	-1,8	12,9	-1,8	13,3	-1,9	13,7	-1,9	13,9
90	7	-1,6	6,5	-1,5	8,8	-1,5	10,4	-1,5	11,7	-1,6	12,7	-1,6	13,3	-1,6	13,8	-1,6	14,2	-1,6	14,4	-1,6	14,6
90	8	-1,5	6,8	-1,4	9,4	-1,4	11,2	-1,4	12,6	-1,4	13,5	-1,4	14,1	-1,4	14,5	-1,5	14,8	-1,5	15,0	-1,5	15,1
90	9	-1,4	7,2	-1,3	10,0	-1,3	12,0	-1,3	13,3	-1,3	14,1	-1,3	14,6	-1,3	14,9	-1,3	15,2	-1,3	15,4	-1,3	15,5
90	10	-1,3	7,5	-1,2	10,5	-1,2	12,6	-1,2	13,8	-1,2	14,6	-1,2	15,0	-1,2	15,3	-1,2	15,5	-1,2	15,7	-1,2	15,8
90	11	-1,3	7,8	-1,2	11,0	-1,2	13,2	-1,1	14,3	-1,1	14,9	-1,1	15,3	-1,1	15,6	-1,1	15,8	-1,1	15,9	-1,1	16,0
90	12	-1,2	8,1	-1,1	11,6	-1,1	13,6	-1,1	14,6	-1,0	15,2	-1,0	15,6	-1,0	15,8	-1,0	15,9	-1,0	16,1	-1,0	16,2
90	13	-1,2	8,4	-1,0	12,0	-1,0	14,0	-1,0	14,9	-1,0	15,5	-1,0	15,8	-1,0	16,0	-1,0	16,1	-1,0	16,2	-1,0	16,3
90	14	-1,1	8,7	-1,0	12,4	-1,0	14,3	-0,9	15,2	-0,9	15,6	-0,9	15,9	-0,9	16,1	-0,9	16,2	-0,9	16,3	-0,9	16,4
90	15	-1,0	9,0	-0,9	12,8	-0,9	14,6	-0,9	15,4	-0,9	15,8	-0,8	16,1	-0,8	16,2	-0,8	16,3	-0,8	16,4	-0,8	16,5
90	16	-1,0	9,2	-0,9	13,1	-0,8	14,8	-0,8	15,6	-0,8	15,9	-0,8	16,2	-0,8	16,3	-0,8	16,4	-0,8	16,5	-0,8	16,5
100	5	-2,0	5,5	-1,9	7,1	-1,9	8,3	-2,0	9,3	-2,0	10,0	-2,1	10,6	-2,1	11,1	-2,2	11,5	-2,2	11,9	-2,3	12,2
100	6	-1,8	5,8	-1,8	7,7	-1,8	9,1	-1,8	10,2	-1,9	11,0	-1,9	11,7	-1,9	12,3	-2,0	12,7	-2,0	13,0	-2,0	13,3
100	7	-1,7	6,2	-1,6	8,3	-1,6	9,9	-1,7	11,1	-1,7	12,0	-1,7	12,7	-1,7	13,2	-1,8	13,6	-1,8	13,9	-1,8	14,2
100	8	-1,6	6,5	-1,5	8,9	-1,5	10,6	-1,5	11,9	-1,5	12,8	-1,6	13,5	-1,6	14,0	-1,6	14,3	-1,6	14,6	-1,6	14,8
100	9	-1,5	6,9	-1,4	9,4	-1,4	11,3	-1,4	12,7	-1,4	13,5	-1,4	14,1	-1,4	14,5	-1,4	14,8	-1,4	15,0	-1,4	15,2
100	10	-1,4	7,2	-1,3	10,0	-1,3	12,0	-1,3	13,3	-1,3	14,1	-1,3	14,6	-1,3	14,9	-1,3	15,2	-1,3	15,4	-1,3	15,5
100	11	-1,3	7,5	-1,2	10,5	-1,2	12,5	-1,2	13,8	-1,2	14,5	-1,2	15,0	-1,2	15,3	-1,2	15,5	-1,2	15,6	-1,2	15,8
100	12	-1,3	7,8	-1,2	10,9	-1,2	13,0	-1,2	14,2	-1,2	14,9	-1,1	15,3	-1,1	15,5	-1,1	15,7	-1,1	15,9	-1,1	15,9
100	13	-1,2	8,0	-1,1	11,4	-1,1	13,5	-1,1	14,5	-1,1	15,1	-1,1	15,5	-1,1	15,7	-1,1	15,9	-1,1	16,0	-1,1	16,1
100	14	-1,2	8,3	-1,1	11,8	-1,0	13,8	-1,0	14,8	-1,0	15,4	-1,0	15,7	-1,0	15,9	-1,0	16,0	-1,0	16,2	-1,0	16,2
100	15	-1,1	8,6	-1,0	12,2	-1,0	14,2	-1,0	15,1	-1,0	15,6	-0,9	15,8	-0,9	16,0	-0,9	16,2	-0,9	16,3	-0,9	16,3
100	16	-1,1	8,8	-1,0	12,6	-0,9	14,4	-0,9	15,3	-0,9	15,7	-0,9	16,0	-0,9	16,2	-0,9	16,3	-0,9	16,4	-0,9	16,4
120	5	-2,1	5,2	-2,1	6,6	-2,1	7,6	-2,2	8,5	-2,2	9,1	-2,3	9,6	-2,4	10,1	-2,4	10,5	-2,5	10,8	-2,5	11,1
120	6	-1,9	5,5	-1,9	7,1	-1,9	8,3	-2,0	9,3	-2,0	10,0	-2,1	10,6	-2,1	11,1	-2,2	11,5	-2,2	11,9	-2,3	12,2
120	7	-1,8	5,8	-1,8	7,6	-1,8	9,0	-1,8	10,0	-1,9	10,9	-1,9	11,5	-2,0	12,1	-2,0	12,5	-2,0	12,9	-2,0	13,2
120	8	-1,7	6,1	-1,7	8,1	-1,7	9,6	-1,7	10,8	-1,7	11,7	-1,8	12,4	-1,8	12,9	-1,8	13,3	-1,9	13,7	-1,9	13,9
120	9	-1,7	6,4	-1,6	8,6	-1,6	10,2	-1,6	11,5	-1,6	12,4	-1,6	13,1	-1,7	13,6	-1,7	14,0	-1,7	14,3	-1,7	14,5
120	10	-1,6	6,6	-1,5	9,1	-1,5	10,8	-1,5	12,2	-1,5	13,1	-1,5	13,7	-1,5	14,2	-1,5	14,5	-1,5	14,7	-1,6	14,9
120	11	-1,5	6,9	-1,4	9,5	-1,4	11,4	-1,4	12,8	-1,4	13,6	-1,4	14,2	-1,4	14,6	-1,4	14,9	-1,4	15,1	-1,4	15,3
120	12	-1,4	7,2	-1,3	10,0	-1,3	12,0	-1,3	13,3	-1,3	14,1	-1,3	14,6	-1,3	14,9	-1,3	15,2	-1,3	15,4	-1,3	15,5
120	13	-1,4	7,4	-1,3	10,4	-1,3	12,5	-1,3	13,7	-1,3	14,4	-1,3	14,9	-1,3	15,2	-1,3	15,4	-1,3	15,6	-1,2	15,7
120	14	-1,3	7,7	-1,2	10,8	-1,2	12,9	-1,2	14,1	-1,2	14,7	-1,2	15,2	-1,2	15,4	-1,2	15,6	-1,2	15,8	-1,2	15,9
120	15	-1,2	7,9	-1,2	11,2	-1,1	13,3	-1,1	14,4	-1,1	15,0	-1,1	15,4	-1,1	15,6	-1,1	15,8	-1,1	15,9	-1,1	16,0
120	16	-1,2	8,1	-1,1	11,5	-1,1	13,6	-1,1	14,6	-1,0	15,2	-1,0	15,6	-1,0	15,8	-1,0	15,9	-1,0	16,1	-1,0	16,2
140	5	-2,2	4,9	-2,2	6,2	-2,3	7,1	-2,4	7,9	-2,4	8,5	-2,5	8,9	-2,6	9,3	-2,6	9,7	-2,7	10,0	-2,7	10,2
140	6	-2,1	5,2	-2,0	6,7	-2,1	7,7	-2,2	8,6	-2,2	9,2	-2,3	9,8	-2,3	10,2	-2,4	10,6	-2,4	11,0	-2,5	11,2
140	7	-1,9	5,5	-1,9	7,1	-1,9	8,3	-2,0	9,3	-2,0	10,0	-2,1	10,6	-2,1	11,1	-2,2	11,5	-2,2	11,9	-2,3	12,2
140	8	-1,9	5,7	-1,8	7,6	-1,8	8,9	-1,9	9,9	-1,9	10,7	-1,9	11,4	-2,0	11,9	-2,0	12,4	-2,0	12,7	-2,1	13,0
140	9	-1,8	6,0	-1,7	8,0	-1,7	9,4	-1,7	10,6	-1,8	11,4	-1,8	12,2	-1,9	12,7	-1,9	13,1	-1,9	13,4	-1,9	13,7
140	10	-1,7	6,2	-1,6	8,4	-1,6	10,0	-1,6	11,2	-1,7	12,1	-1,7	12,8	-1,7	13,3	-1,7	13,7	-1,8	14,0	-1,8	14,3
140	11	-1,6	6,5	-1,5	8,8	-1,5	10,5	-1,5	11,8	-1,6	12,7	-1,6	13,4	-1,6	13,9	-1,6	14,2	-1,6	14,5	-1,6	14,7
140	12	-1,5	6,7	-1,4	9,2	-1,4	11,0	-1,5	12,3	-1,5	13,3	-1,5	13,9	-1,5	14,3	-1,5	14,6	-1,5	14,8	-1,5	15,0
140	13	-1,5	7,0	-1,4	9,6	-1,4	11,5	-1,4	12,8	-1,4	13,7	-1,4	14,3	-1,4	14,6	-1,4	14,9	-1,4	15,1	-1,4	15,3
140	14	-1,4	7,2	-1,3	10,0	-1,3	12,0	-1,3	13,3	-1,3	14,1	-1,3	14,6	-1,3	14,9	-1,3	15,2	-1,3	15,4	-1,3	15,5
140	15	-1,4	7,4	-1,3	10,3	-1,3	12,4	-1,3	13,6	-1,3	14,4	-1,3	14,9	-1,3	15,2	-1,3	15,4	-1,3	15,6	-1,3	15,7
140	16	-1,3	7,6	-1,2	10,7	-1,2	12,8	-1,2	14,0	-1,2	14,7	-1,2	15,1	-1,2	15,4	-1,2	15,6	-1,2	15,7	-1,2	15,9
160	5	-2,2	4,7	-2,3	5,9	-2,4	6,8	-2,5	7,4	-2,6	8,0	-2,7	8,4	-2,7	8,8	-2,8	9,1	-2,9	9,4	-2,9	9,6
160	6	-2,1	5,0	-2,2	6,3	-2,2	7,3	-2,3	8,1	-2,4	8,7	-2,4	9,2	-2,5	9,6	-2,6	9,9	-2,6	10,2	-2,7	10,5
160	7	-2,0	5,2	-2,0	6,7	-2,1	7,8	-2,1	8,7	-2,2	9,3	-2,2	9,9	-2,3	10,3	-2,4	10,7	-2,4	11,1	-2,5	11,4
160	8	-1,9	5,5	-1,9	7,1	-1,9	8,3	-2,0	9,3	-2,0	10,0	-2,1	10,6	-2,1	11,1	-2,2	11,5	-2,2	11,9	-2,3	12,2
160	9	-1,9	5,7	-1,8	7,5	-1,8	8,8	-1,9	9,8	-1,9	10,6	-2,0	11,3	-2,0	11,8	-2,0	12,3	-2,1	12,6	-2,1	12,9
160	10	-1,8	5,9	-1,7	7,9	-1,7	9,3	-1,8	10,4	-1,8	11,3	-1,9	12,0	-1,9	12,5	-1,9	12,9	-1,9	13,3	-2,0	13,6
160	11	-1,7	6,2	-1,6	8,2	-1,6	9,8	-1,7	11,0	-1,7	11,9	-1,7	12,6	-1,8	13,1	-1,8	13,5	-1,8	13,8	-1,8	14,1
160	12	-1,7	6,4	-1,6	8,6	-1,6	10,2	-1,6	11,5	-1,6	12,4	-1,6	13,1	-1,7	13,6	-1,7	14,0	-1,7	14,3	-1,7	14,5
160	13	-1,6	6,6	-1,5	9,0	-1,5	10,7	-1,5	12,0	-1,5	12,9	-1,5	13,6	-1,6	14,0	-1,6	14,4	-1,6	14,6	-1,6	14,8
160	14	-1,5	6,8	-1,4	9,3	-1,4	11,1	-1,4	12,5	-1,4	13,4	-1,5	14,0	-1,5	14,4	-1,5	14				

Wanddicke	t [m]:	0,365	Spannweite	l [m]:	7,0	Einspanngrad	n=4
Deckendicke	d [m]:	0,25	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm²]:	6000	Decke	

		E [N/mm ²]																			
N	q	1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000	
		e _x	e _y	e _x	e _y	e _x	e _y	e _x	e _y	e _x	e _y	e _x	e _y	e _x	e _y	e _x	e _y	e _x	e _y	e _x	e _y
10	5	-0.2	17.4	-0.2	17.7	-0.2	17.8	-0.2	17.8	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
10	6	-0.2	17.5	-0.2	17.8	-0.2	17.8	-0.2	17.8	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
10	7	-0.2	17.5	-0.2	17.8	-0.2	17.8	-0.2	17.8	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
10	8	-0.2	17.6	-0.2	17.8	-0.2	17.8	-0.2	17.8	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
10	9	-0.2	17.6	-0.2	17.8	-0.2	17.8	-0.2	17.8	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
10	10	-0.2	17.6	-0.2	17.8	-0.2	17.8	-0.2	17.8	-0.2	17.8	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
10	11	-0.2	17.6	-0.2	17.8	-0.2	17.8	-0.2	17.8	-0.2	17.8	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
10	12	-0.2	17.7	-0.2	17.8	-0.2	17.8	-0.2	17.8	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
10	13	-0.2	17.7	-0.2	17.8	-0.2	17.8	-0.2	17.8	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
10	14	-0.2	17.7	-0.2	17.8	-0.2	17.8	-0.2	17.8	-0.2	17.8	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
10	15	-0.2	17.7	-0.2	17.8	-0.2	17.8	-0.2	17.8	-0.2	17.8	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
10	16	-0.2	17.7	-0.2	17.8	-0.2	17.8	-0.2	17.8	-0.2	17.8	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
20	5	-0.2	17.0	-0.2	17.4	-0.2	17.5	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
20	6	-0.2	17.2	-0.2	17.5	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
20	7	-0.2	17.3	-0.2	17.6	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
20	8	-0.2	17.3	-0.2	17.6	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
20	9	-0.2	17.4	-0.2	17.6	-0.2	17.8	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
20	10	-0.2	17.4	-0.2	17.7	-0.2	17.8	-0.2	17.8	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
20	11	-0.2	17.5	-0.2	17.7	-0.2	17.8	-0.2	17.8	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
20	12	-0.2	17.5	-0.2	17.8	-0.2	17.8	-0.2	17.8	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
20	13	-0.2	17.5	-0.2	17.8	-0.2	17.8	-0.2	17.8	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
20	14	-0.2	17.5	-0.2	17.8	-0.2	17.8	-0.2	17.8	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
20	15	-0.2	17.5	-0.2	17.8	-0.2	17.8	-0.2	17.8	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
20	16	-0.2	17.6	-0.2	17.8	-0.2	17.8	-0.2	17.8	-0.2	17.8	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
30	5	-0.4	16.3	-0.4	17.1	-0.3	17.3	-0.3	17.4	-0.3	17.4	-0.3	17.5	-0.3	17.5	-0.3	17.5	-0.3	17.5	-0.3	17.5
30	6	-0.3	16.7	-0.2	17.3	-0.2	17.4	-0.2	17.5	-0.2	17.5	-0.2	17.5	-0.2	17.5	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.6
30	7	-0.2	16.9	-0.2	17.4	-0.2	17.5	-0.2	17.5	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.6
30	8	-0.2	17.1	-0.2	17.5	-0.2	17.5	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
30	9	-0.2	17.2	-0.2	17.5	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
30	10	-0.2	17.2	-0.2	17.5	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
30	11	-0.2	17.3	-0.2	17.6	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
30	12	-0.2	17.3	-0.2	17.6	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
30	13	-0.2	17.4	-0.2	17.6	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
30	14	-0.2	17.4	-0.2	17.7	-0.2	17.8	-0.2	17.8	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
30	15	-0.2	17.4	-0.2	17.7	-0.2	17.8	-0.2	17.8	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
30	16	-0.2	17.4	-0.2	17.7	-0.2	17.8	-0.2	17.8	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
40	5	-0.6	15.5	-0.5	16.8	-0.5	17.1	-0.5	17.2	-0.5	17.2	-0.5	17.3	-0.5	17.3	-0.5	17.3	-0.4	17.4	-0.4	17.4
40	6	-0.5	16.1	-0.4	17.0	-0.4	17.2	-0.4	17.3	-0.4	17.4	-0.4	17.4	-0.4	17.4	-0.3	17.4	-0.3	17.4	-0.3	17.5
40	7	-0.4	16.4	-0.3	17.2	-0.3	17.4	-0.3	17.4	-0.3	17.5	-0.3	17.5	-0.2	17.5	-0.2	17.5	-0.2	17.5	-0.2	17.5
40	8	-0.3	16.7	-0.2	17.3	-0.2	17.4	-0.2	17.5	-0.2	17.5	-0.2	17.5	-0.2	17.5	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.6
40	9	-0.2	16.9	-0.2	17.4	-0.2	17.5	-0.2	17.5	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.6
40	10	-0.2	17.0	-0.2	17.4	-0.2	17.5	-0.2	17.5	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
40	11	-0.2	17.1	-0.2	17.5	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
40	12	-0.2	17.2	-0.2	17.5	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
40	13	-0.2	17.2	-0.2	17.5	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
40	14	-0.2	17.3	-0.2	17.6	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.8	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
40	15	-0.2	17.3	-0.2	17.6	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
40	16	-0.2	17.3	-0.2	17.6	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
50	5	-0.7	14.5	-0.7	16.2	-0.7	16.7	-0.6	16.9	-0.6	17.0	-0.6	17.1	-0.6	17.1	-0.6	17.1	-0.6	17.2	-0.6	17.2
50	6	-0.6	15.3	-0.5	16.7	-0.5	17.0	-0.5	17.1	-0.5	17.2	-0.5	17.2	-0.5	17.3	-0.5	17.3	-0.5	17.3	-0.5	17.3
50	7	-0.5	15.9	-0.4	16.9	-0.4	17.2	-0.4	17.3	-0.4	17.3	-0.4	17.4	-0.4	17.4	-0.4	17.4	-0.4	17.4	-0.4	17.4
50	8	-0.4	16.2	-0.4	17.1	-0.3	17.3	-0.3	17.4	-0.3	17.4	-0.3	17.4	-0.3	17.5	-0.3	17.5	-0.3	17.5	-0.3	17.5
50	9	-0.4	16.5	-0.3	17.2	-0.3	17.4	-0.3	17.4	-0.2	17.5	-0.2	17.5	-0.2	17.5	-0.2	17.5	-0.2	17.5	-0.2	17.5
50	10	-0.3	16.7	-0.2	17.3	-0.2	17.4	-0.2	17.5	-0.2	17.5	-0.2	17.5	-0.2	17.5	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.6
50	11	-0.3	16.8	-0.2	17.4	-0.2	17.5	-0.2	17.5	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.6
50	12	-0.2	16.9	-0.2	17.4	-0.2	17.5	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.7
50	13	-0.2	17.0	-0.2	17.4	-0.2	17.5	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
50	14	-0.2	17.1	-0.2	17.5	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
50	15	-0.2	17.2	-0.2	17.5	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
50	16	-0.2	17.2	-0.2	17.5	-0.2	17.6	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.8	-0.2	17.7	-0.2	17.7
60	5	-0.8	13.4	-0.8	15.6	-0.8	16.3	-0.8	16.6	-0.8	16.7	-0.8	16.8	-0.8	16.9	-0.8	16.9	-0.8	17.0	-0.8	17.0
60	6	-0.7	14.5	-0.7	16.2	-0.7	16.7	-0.6	16.9	-0.6	17.0	-0.6	17.1	-0.6	17.1	-0.6	17.1	-0.6	17.2	-0.6	17.2
60	7	-0.6	15.2	-0.6	16.6	-0.5	17.0	-0.5	17.1	-0.5	17.2	-0.5	17.2	-0.5	17.3	-0.5	17.3	-0.5	17.3	-0.5	17.3
60	8	-0.5	15.7	-0.5	16.9	-0.5	17.1	-0.4	17.2	-0.4	17.3	-0.4	17.3	-0.4	17.4	-0.4	17.4	-0.4	17.4	-0.4	17.4

Wanddicke	t [m]:	0,365	Spannweite	l [m]:	7,0	Einspanngrad	n=4
Deckendicke	d [m]:	0,25	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	6000	Decke	

		E [N/mm ²]																			
N	q	1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000	
		e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u
90	5	-1,2	10,5	-1,3	13,1	-1,3	14,3	-1,4	14,9	-1,4	15,3	-1,4	15,5	-1,5	15,7	-1,5	15,8	-1,5	15,9	-1,5	16,0
90	6	-1,0	11,8	-1,1	14,4	-1,1	15,4	-1,1	15,8	-1,1	16,1	-1,1	16,3	-1,1	16,4	-1,1	16,5	-1,1	16,5	-1,1	16,6
90	7	-0,9	12,9	-0,9	15,3	-0,9	16,0	-0,9	16,4	-0,9	16,6	-0,9	16,7	-0,9	16,7	-0,8	16,8	-0,8	16,8	-0,8	16,9
90	8	-0,8	13,8	-0,8	15,8	-0,8	16,5	-0,7	16,7	-0,7	16,8	-0,7	16,9	-0,7	17,0	-0,7	17,0	-0,7	17,1	-0,7	17,1
90	9	-0,7	14,5	-0,7	16,2	-0,7	16,7	-0,6	16,9	-0,6	17,0	-0,6	17,1	-0,6	17,1	-0,6	17,1	-0,6	17,2	-0,6	17,2
90	10	-0,7	15,0	-0,6	16,5	-0,6	16,9	-0,5	17,1	-0,5	17,1	-0,5	17,2	-0,5	17,2	-0,5	17,2	-0,5	17,3	-0,5	17,3
90	11	-0,6	15,4	-0,5	16,7	-0,5	17,0	-0,5	17,2	-0,5	17,2	-0,5	17,3	-0,5	17,3	-0,5	17,3	-0,5	17,3	-0,5	17,4
90	12	-0,5	15,7	-0,5	16,9	-0,5	17,1	-0,4	17,2	-0,4	17,3	-0,4	17,3	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4
90	13	-0,5	16,0	-0,4	17,0	-0,4	17,2	-0,4	17,3	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4
90	14	-0,5	16,2	-0,4	17,1	-0,4	17,3	-0,4	17,4	-0,3	17,4	-0,3	17,4	-0,3	17,4	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5
90	15	-0,4	16,3	-0,4	17,1	-0,3	17,3	-0,3	17,4	-0,3	17,4	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5
90	16	-0,4	16,5	-0,3	17,2	-0,3	17,4	-0,3	17,4	-0,3	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5
100	5	-1,3	9,9	-1,4	12,3	-1,5	13,5	-1,6	14,2	-1,6	14,6	-1,7	14,9	-1,7	15,1	-1,7	15,3	-1,8	15,4	-1,8	15,5
100	6	-1,1	11,0	-1,2	13,7	-1,2	14,8	-1,3	15,3	-1,3	15,7	-1,3	15,9	-1,3	16,0	-1,3	16,1	-1,3	16,2	-1,3	16,3
100	7	-1,0	12,1	-1,0	14,7	-1,0	15,6	-1,0	16,0	-1,0	16,3	-1,0	16,4	-1,0	16,5	-1,0	16,6	-1,0	16,6	-1,0	16,7
100	8	-0,9	13,1	-0,8	15,4	-0,8	16,1	-0,8	16,5	-0,8	16,6	-0,8	16,7	-0,8	16,8	-0,8	16,9	-0,8	16,9	-0,8	16,9
100	9	-0,8	13,8	-0,8	15,9	-0,7	16,5	-0,7	16,7	-0,7	16,9	-0,7	16,9	-0,7	17,0	-0,7	17,0	-0,7	17,1	-0,7	17,1
100	10	-0,7	14,5	-0,7	16,2	-0,7	16,7	-0,6	16,9	-0,6	17,0	-0,6	17,1	-0,6	17,1	-0,6	17,1	-0,6	17,2	-0,6	17,2
100	11	-0,7	14,9	-0,6	16,5	-0,6	16,9	-0,5	17,1	-0,5	17,1	-0,5	17,2	-0,5	17,2	-0,5	17,2	-0,5	17,2	-0,5	17,3
100	12	-0,6	15,3	-0,5	16,7	-0,5	17,0	-0,5	17,1	-0,5	17,2	-0,5	17,2	-0,5	17,3	-0,5	17,3	-0,5	17,3	-0,5	17,3
100	13	-0,5	15,6	-0,5	16,8	-0,5	17,1	-0,5	17,2	-0,4	17,3	-0,4	17,3	-0,4	17,3	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4
100	14	-0,5	15,9	-0,4	16,9	-0,4	17,2	-0,4	17,3	-0,4	17,3	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4
100	15	-0,5	16,1	-0,4	17,0	-0,4	17,2	-0,4	17,3	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,3	17,4	-0,3	17,4	-0,3	17,5
100	16	-0,4	16,2	-0,4	17,1	-0,3	17,3	-0,3	17,4	-0,3	17,4	-0,3	17,4	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5
120	5	-1,5	8,9	-1,6	11,0	-1,7	12,2	-1,9	12,9	-2,0	13,4	-2,0	13,7	-2,1	14,0	-2,2	14,2	-2,2	14,3	-2,3	14,4
120	6	-1,3	9,9	-1,4	12,3	-1,5	13,5	-1,6	14,2	-1,6	14,6	-1,7	14,9	-1,7	15,1	-1,7	15,3	-1,8	15,4	-1,8	15,5
120	7	-1,2	10,8	-1,2	13,5	-1,3	14,6	-1,3	15,2	-1,3	15,5	-1,4	15,8	-1,4	15,9	-1,4	16,0	-1,4	16,1	-1,4	16,2
120	8	-1,0	11,8	-1,1	14,4	-1,1	15,4	-1,1	15,8	-1,1	16,1	-1,1	16,3	-1,1	16,4	-1,1	16,5	-1,1	16,5	-1,1	16,6
120	9	-0,9	12,6	-0,9	15,1	-0,9	15,9	-0,9	16,3	-0,9	16,5	-0,9	16,6	-0,9	16,7	-0,9	16,7	-0,9	16,8	-0,9	16,8
120	10	-0,8	13,3	-0,8	15,6	-0,8	16,3	-0,8	16,6	-0,8	16,7	-0,8	16,8	-0,8	16,9	-0,8	16,9	-0,8	17,0	-0,8	17,0
120	11	-0,8	14,0	-0,7	16,0	-0,7	16,5	-0,7	16,8	-0,7	16,9	-0,7	17,0	-0,7	17,0	-0,7	17,1	-0,7	17,1	-0,7	17,1
120	12	-0,7	14,5	-0,7	16,2	-0,7	16,7	-0,6	16,9	-0,6	17,0	-0,6	17,1	-0,6	17,1	-0,6	17,1	-0,6	17,2	-0,6	17,2
120	13	-0,7	14,9	-0,6	16,5	-0,6	16,9	-0,6	17,0	-0,6	17,1	-0,5	17,2	-0,5	17,2	-0,5	17,2	-0,5	17,2	-0,5	17,2
120	14	-0,6	15,2	-0,6	16,6	-0,5	17,0	-0,5	17,1	-0,5	17,2	-0,5	17,2	-0,5	17,3	-0,5	17,3	-0,5	17,3	-0,5	17,3
120	15	-0,6	15,5	-0,5	16,8	-0,5	17,1	-0,5	17,2	-0,5	17,2	-0,5	17,3	-0,5	17,3	-0,5	17,3	-0,4	17,4	-0,4	17,4
120	16	-0,5	15,7	-0,5	16,9	-0,5	17,1	-0,4	17,2	-0,4	17,3	-0,4	17,3	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4
140	5	-1,6	8,1	-1,8	10,0	-1,9	11,1	-2,1	11,7	-2,2	12,2	-2,3	12,6	-2,4	12,9	-2,5	13,1	-2,6	13,3	-2,6	13,4
140	6	-1,4	9,0	-1,6	11,2	-1,7	12,4	-1,8	13,1	-1,9	13,6	-2,0	13,9	-2,0	14,1	-2,1	14,3	-2,2	14,5	-2,2	14,6
140	7	-1,3	9,9	-1,4	12,3	-1,5	13,5	-1,6	14,2	-1,6	14,6	-1,7	14,9	-1,7	15,1	-1,7	15,3	-1,8	15,4	-1,8	15,5
140	8	-1,2	10,7	-1,2	13,3	-1,3	14,5	-1,3	15,1	-1,4	15,4	-1,4	15,7	-1,4	15,8	-1,4	15,9	-1,4	16,0	-1,4	16,1
140	9	-1,1	11,5	-1,1	14,2	-1,1	15,2	-1,2	15,7	-1,2	16,0	-1,2	16,1	-1,2	16,3	-1,2	16,3	-1,2	16,4	-1,2	16,5
140	10	-1,0	12,3	-1,0	14,8	-1,0	15,7	-1,0	16,1	-1,0	16,3	-1,0	16,5	-1,0	16,6	-1,0	16,6	-1,0	16,7	-1,0	16,7
140	11	-0,9	12,9	-0,9	15,3	-0,9	16,1	-0,9	16,4	-0,8	16,6	-0,8	16,7	-0,8	16,8	-0,8	16,8	-0,8	16,9	-0,8	16,9
140	12	-0,8	13,5	-0,8	15,7	-0,8	16,3	-0,8	16,6	-0,8	16,8	-0,8	16,9	-0,8	16,9	-0,8	17,0	-0,8	17,0	-0,8	17,0
140	13	-0,7	14,0	-0,7	16,0	-0,7	16,6	-0,7	16,8	-0,7	16,9	-0,7	17,0	-0,7	17,1	-0,7	17,1	-0,7	17,1	-0,7	17,1
140	14	-0,7	14,5	-0,7	16,2	-0,7	16,7	-0,6	16,9	-0,6	17,0	-0,6	17,1	-0,6	17,1	-0,6	17,1	-0,6	17,2	-0,6	17,2
140	15	-0,7	14,8	-0,6	16,4	-0,6	16,8	-0,6	17,0	-0,6	17,1	-0,6	17,2	-0,5	17,2	-0,5	17,2	-0,5	17,2	-0,5	17,2
140	16	-0,6	15,1	-0,6	16,6	-0,5	16,9	-0,5	17,1	-0,5	17,2	-0,5	17,2	-0,5	17,2	-0,5	17,3	-0,5	17,3	-0,5	17,3
160	5	-1,7	7,6	-1,9	9,3	-2,1	10,2	-2,3	10,9	-2,4	11,3	-2,6	11,7	-2,7	11,9	-2,8	12,2	-2,9	12,3	-2,9	12,5
160	6	-1,6	8,3	-1,7	10,3	-1,9	11,4	-2,0	12,1	-2,1	12,6	-2,2	12,9	-2,3	13,2	-2,4	13,4	-2,5	13,6	-2,5	13,7
160	7	-1,4	9,1	-1,5	11,3	-1,7	12,5	-1,8	13,2	-1,9	13,7	-1,9	14,0	-2,0	14,3	-2,1	14,5	-2,1	14,6	-2,1	14,8
160	8	-1,3	9,9	-1,4	12,3	-1,5	13,5	-1,6	14,2	-1,6	14,6	-1,7	14,9	-1,7	15,1	-1,7	15,3	-1,8	15,4	-1,8	15,5
160	9	-1,2	10,6	-1,3	13,2	-1,3	14,4	-1,4	15,0	-1,4	15,3	-1,4	15,6	-1,4	15,7	-1,4	15,9	-1,5	16,0	-1,5	16,0
160	10	-1,1	11,3	-1,1	14,0	-1,2	15,0	-1,2	15,5	-1,2	15,8	-1,2	16,0	-1,2	16,2	-1,2	16,3	-1,2	16,3	-1,2	16,4
160	11	-1,0	12,0	-1,0	14,6	-1,0	15,5	-1,0	16,0	-1,1	16,2	-1,1	16,4	-1,1	16,5	-1,1	16,5	-1,1	16,6	-1,1	16,6
160	12	-0,9	12,6	-0,9	15,1	-0,9	15,9	-0,9	16,3	-0,9	16,5	-0,9	16,6	-0,9	16,7	-0,9	16,7	-0,9	16,8	-0,9	16,8
160	13	-0,9	13,2	-0,8	15,5	-0,8	16,2	-0,8	16,5	-0,8	16,7	-0,8	16,8	-0,8	16,8	-0,8	16,9	-0,8	16,9	-0,8	16,9
160																					

Wanddicke	t [m]:	0,365	Spannweite	l [m]:	6,0	Einspanngrad	n=4
Deckendicke	d [m]:	0,20	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	30000	Decke	

		E [N/mm ²]																			
N	q	1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000	
		e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u
10	5	-0,4	14,7	-0,6	16,5	-0,3	16,9	-0,6	17,1	-0,3	17,2	-0,5	17,2	-0,3	17,2	-0,5	17,3	-0,2	17,3	-0,5	17,3
10	6	-0,3	15,2	-0,5	16,7	-0,2	17,1	-0,5	17,2	-0,2	17,2	-0,5	17,3	-0,2	17,3	-0,5	17,3	-0,2	17,4	-0,5	17,4
10	7	-0,3	15,4	-0,5	16,8	-0,2	17,1	-0,5	17,2	-0,2	17,3	-0,5	17,3	-0,2	17,4	-0,5	17,4	-0,2	17,4	-0,5	17,4
10	8	-0,2	15,7	-0,5	16,9	-0,2	17,2	-0,5	17,3	-0,2	17,3	-0,5	17,4	-0,2	17,4	-0,5	17,4	-0,2	17,4	-0,5	17,5
10	9	-0,2	15,8	-0,5	17,0	-0,2	17,2	-0,5	17,3	-0,2	17,4	-0,5	17,4	-0,2	17,4	-0,5	17,5	-0,2	17,5	-0,5	17,5
10	10	-0,2	15,9	-0,5	17,0	-0,2	17,2	-0,5	17,3	-0,2	17,4	-0,5	17,4	-0,2	17,5	-0,5	17,5	-0,2	17,5	-0,5	17,5
10	11	-0,2	16,0	-0,5	17,1	-0,2	17,2	-0,5	17,4	-0,2	17,4	-0,5	17,5	-0,2	17,5	-0,5	17,5	-0,2	17,5	-0,5	17,5
10	12	-0,2	16,1	-0,5	17,1	-0,2	17,3	-0,5	17,4	-0,2	17,4	-0,5	17,5	-0,2	17,5	-0,5	17,5	-0,2	17,5	-0,5	17,5
10	13	-0,2	16,2	-0,5	17,1	-0,2	17,3	-0,5	17,4	-0,2	17,4	-0,5	17,5	-0,2	17,5	-0,5	17,5	-0,2	17,5	-0,5	17,5
10	14	-0,2	16,2	-0,5	17,1	-0,2	17,3	-0,5	17,4	-0,2	17,5	-0,5	17,5	-0,2	17,5	-0,5	17,5	-0,2	17,5	-0,5	17,5
10	15	-0,2	16,3	-0,5	17,1	-0,2	17,3	-0,5	17,4	-0,2	17,5	-0,5	17,5	-0,2	17,5	-0,5	17,5	-0,2	17,5	-0,5	17,5
10	16	-0,2	16,3	-0,5	17,1	-0,2	17,3	-0,5	17,4	-0,2	17,5	-0,5	17,5	-0,2	17,5	-0,5	17,5	-0,2	17,5	-0,5	17,5
20	5	-0,7	12,0	-0,9	15,2	-0,6	16,1	-0,8	16,5	-0,6	16,7	-0,8	16,8	-0,6	16,9	-0,8	16,9	-0,6	17,0	-0,8	17,0
20	6	-0,6	12,9	-0,8	15,7	-0,5	16,4	-0,8	16,7	-0,5	16,9	-0,8	17,0	-0,5	17,0	-0,8	17,1	-0,5	17,1	-0,7	17,1
20	7	-0,6	13,6	-0,7	16,0	-0,5	16,6	-0,7	16,9	-0,4	17,0	-0,7	17,1	-0,4	17,1	-0,7	17,1	-0,4	17,2	-0,7	17,2
20	8	-0,5	14,1	-0,7	16,3	-0,4	16,8	-0,7	17,0	-0,4	17,1	-0,6	17,1	-0,4	17,2	-0,6	17,2	-0,4	17,2	-0,6	17,2
20	9	-0,5	14,5	-0,6	16,4	-0,4	16,9	-0,6	17,1	-0,3	17,1	-0,6	17,2	-0,3	17,2	-0,6	17,2	-0,3	17,3	-0,6	17,3
20	10	-0,4	14,7	-0,6	16,5	-0,3	16,9	-0,6	17,1	-0,3	17,2	-0,5	17,2	-0,3	17,2	-0,5	17,3	-0,2	17,3	-0,5	17,3
20	11	-0,4	15,0	-0,5	16,6	-0,2	17,0	-0,5	17,1	-0,2	17,2	-0,5	17,3	-0,2	17,3	-0,5	17,3	-0,2	17,3	-0,5	17,4
20	12	-0,3	15,2	-0,5	16,7	-0,2	17,1	-0,5	17,2	-0,2	17,2	-0,5	17,3	-0,2	17,3	-0,5	17,3	-0,2	17,4	-0,5	17,4
20	13	-0,3	15,3	-0,5	16,8	-0,2	17,1	-0,5	17,2	-0,2	17,3	-0,5	17,3	-0,2	17,4	-0,5	17,4	-0,2	17,4	-0,5	17,4
20	14	-0,3	15,4	-0,5	16,8	-0,2	17,1	-0,5	17,2	-0,2	17,3	-0,5	17,3	-0,2	17,4	-0,5	17,4	-0,2	17,4	-0,5	17,4
20	15	-0,2	15,5	-0,5	16,9	-0,2	17,1	-0,5	17,2	-0,2	17,3	-0,5	17,4	-0,2	17,4	-0,5	17,4	-0,2	17,4	-0,5	17,4
20	16	-0,2	15,6	-0,5	16,9	-0,2	17,2	-0,5	17,3	-0,2	17,3	-0,5	17,4	-0,2	17,4	-0,5	17,4	-0,2	17,4	-0,5	17,5
30	5	-1,0	9,8	-1,1	13,6	-0,9	15,0	-1,1	15,7	-0,8	16,0	-1,1	16,3	-0,8	16,4	-1,1	16,5	-0,8	16,5	-1,1	16,6
30	6	-0,8	10,8	-1,0	14,4	-0,7	15,6	-1,0	16,1	-0,7	16,4	-1,0	16,5	-0,7	16,6	-1,0	16,7	-0,7	16,8	-1,0	16,8
30	7	-0,7	11,6	-0,9	15,0	-0,7	16,0	-0,9	16,4	-0,6	16,6	-0,9	16,7	-0,6	16,8	-0,9	16,9	-0,6	16,9	-0,9	16,9
30	8	-0,7	12,3	-0,8	15,4	-0,6	16,3	-0,8	16,6	-0,5	16,8	-0,8	16,9	-0,5	16,9	-0,8	17,0	-0,5	17,0	-0,8	17,1
30	9	-0,6	12,9	-0,8	15,7	-0,5	16,4	-0,8	16,7	-0,5	16,9	-0,8	17,0	-0,5	17,0	-0,8	17,1	-0,5	17,1	-0,7	17,1
30	10	-0,6	13,4	-0,7	15,9	-0,5	16,6	-0,7	16,8	-0,4	17,0	-0,7	17,1	-0,4	17,1	-0,7	17,1	-0,4	17,1	-0,7	17,2
30	11	-0,5	13,8	-0,7	16,1	-0,4	16,7	-0,7	16,9	-0,4	17,0	-0,7	17,1	-0,4	17,1	-0,7	17,2	-0,4	17,2	-0,7	17,2
30	12	-0,5	14,1	-0,7	16,2	-0,4	16,8	-0,7	17,0	-0,4	17,1	-0,6	17,1	-0,4	17,2	-0,6	17,2	-0,4	17,2	-0,6	17,2
30	13	-0,5	14,3	-0,6	16,4	-0,4	16,8	-0,6	17,0	-0,3	17,1	-0,6	17,2	-0,3	17,2	-0,6	17,2	-0,3	17,2	-0,6	17,3
30	14	-0,4	14,5	-0,6	16,4	-0,3	16,9	-0,6	17,1	-0,3	17,1	-0,6	17,2	-0,3	17,2	-0,6	17,2	-0,3	17,3	-0,6	17,3
30	15	-0,4	14,7	-0,6	16,5	-0,3	16,9	-0,6	17,1	-0,3	17,2	-0,5	17,2	-0,3	17,2	-0,5	17,3	-0,2	17,3	-0,5	17,3
30	16	-0,4	14,9	-0,6	16,6	-0,3	17,0	-0,5	17,1	-0,2	17,2	-0,5	17,2	-0,2	17,3	-0,5	17,3	-0,2	17,3	-0,5	17,3
40	5	-1,2	8,5	-1,3	11,9	-1,1	13,7	-1,3	14,7	-1,1	15,2	-1,3	15,6	-1,1	15,7	-1,4	15,9	-1,1	16,0	-1,4	16,1
40	6	-1,0	9,3	-1,2	13,0	-0,9	14,6	-1,2	15,4	-0,9	15,8	-1,2	16,0	-0,9	16,2	-1,2	16,3	-0,9	16,4	-1,2	16,5
40	7	-0,9	10,1	-1,1	13,8	-0,8	15,2	-1,1	15,8	-0,8	16,2	-1,1	16,3	-0,8	16,5	-1,1	16,6	-0,8	16,6	-1,1	16,7
40	8	-0,8	10,8	-1,0	14,4	-0,7	15,6	-1,0	16,1	-0,7	16,4	-1,0	16,5	-0,7	16,6	-1,0	16,7	-0,7	16,8	-1,0	16,8
40	9	-0,8	11,4	-0,9	14,9	-0,7	15,9	-0,9	16,4	-0,7	16,6	-0,9	16,7	-0,6	16,8	-0,9	16,8	-0,6	16,9	-0,9	16,9
40	10	-0,7	12,0	-0,9	15,2	-0,6	16,1	-0,9	16,5	-0,6	16,7	-0,8	16,8	-0,6	16,9	-0,8	16,9	-0,6	17,0	-0,8	17,0
40	11	-0,7	12,5	-0,8	15,5	-0,6	16,3	-0,8	16,6	-0,5	16,8	-0,8	16,9	-0,5	17,0	-0,8	17,0	-0,5	17,1	-0,8	17,1
40	12	-0,6	12,9	-0,8	15,7	-0,5	16,4	-0,8	16,7	-0,5	16,9	-0,8	17,0	-0,5	17,0	-0,8	17,1	-0,5	17,1	-0,7	17,1
40	13	-0,6	13,3	-0,7	15,9	-0,5	16,5	-0,7	16,8	-0,5	16,9	-0,7	17,0	-0,4	17,1	-0,7	17,1	-0,4	17,1	-0,7	17,1
40	14	-0,6	13,6	-0,7	16,0	-0,5	16,6	-0,7	16,9	-0,4	17,0	-0,7	17,1	-0,4	17,1	-0,7	17,1	-0,4	17,2	-0,7	17,2
40	15	-0,5	13,8	-0,7	16,1	-0,4	16,7	-0,7	16,9	-0,4	17,1	-0,7	17,1	-0,4	17,1	-0,7	17,2	-0,4	17,2	-0,7	17,2
40	16	-0,5	14,1	-0,7	16,2	-0,4	16,8	-0,7	17,0	-0,4	17,1	-0,6	17,1	-0,4	17,2	-0,6	17,2	-0,4	17,2	-0,6	17,2
50	5	-1,3	7,6	-1,5	10,5	-1,3	12,3	-1,6	13,5	-1,3	14,1	-1,6	14,7	-1,4	14,9	-1,6	15,2	-1,4	15,3	-1,6	15,5
50	6	-1,2	8,3	-1,4	11,6	-1,1	13,4	-1,4	14,5	-1,1	15,0	-1,4	15,4	-1,1	15,6	-1,4	15,8	-1,1	15,9	-1,4	16,0
50	7	-1,1	9,0	-1,2	12,6	-1,0	14,3	-1,2	15,1	-1,0	15,6	-1,2	15,9	-1,0	16,0	-1,2	16,2	-1,0	16,3	-1,2	16,3
50	8	-1,0	9,6	-1,1	13,4	-0,9	14,9	-1,1	15,6	-0,9	15,9	-1,1	16,2	-0,8	16,3	-1,1	16,4	-0,8	16,5	-1,1	16,5
50	9	-0,9	10,2	-1,0	14,0	-0,8	15,3	-1,0	15,9	-0,8	16,2	-1,0	16,4	-0,8	16,5	-1,0	16,6	-0,8	16,6	-1,0	16,7
50	10	-0,8	10,8	-1,0	14,4	-0,7	15,6	-1,0	16,1	-0,7	16,4	-1,0	16,5	-0,7	16,6	-1,0	16,7	-0,7	16,8	-1,0	16,8
50	11	-0,8	11,3	-0,9	14,8	-0,7	15,9	-0,9	16,3	-0,7	16,5	-0,9	16,7	-0,7	16,8	-0,9	16,8	-0,7	16,9	-0,9	16,9
50	12	-0,7	11,8	-0,9	15,1	-0,7	16,1	-0,9	16,5	-0,6	16,6	-0,9	16,8	-0,6	16,8	-0,9	16,9	-0,6	16,9	-0,9	17,0
50	13	-0,7	12,2																		

Wanddicke	t [m]:	0,365	Spannweite	l [m]:	6,0	Einspanngrad	n=4
Deckendicke	d [m]:	0,20	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	30000	Decke	

		E [N/mm ²]																			
N	q	1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000	
		e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u
90	5	-1,8	5,9	-2,0	7,7	-1,8	8,8	-2,1	9,8	-2,0	10,4	-2,3	11,0	-2,1	11,3	-2,4	11,8	-2,2	12,0	-2,5	12,4
90	6	-1,7	6,3	-1,8	8,5	-1,7	9,7	-2,0	10,8	-1,8	11,5	-2,1	12,2	-1,9	12,6	-2,2	13,0	-2,0	13,2	-2,2	13,6
90	7	-1,6	6,8	-1,7	9,2	-1,5	10,6	-1,8	11,8	-1,6	12,6	-1,9	13,2	-1,7	13,6	-2,0	14,0	-1,7	14,2	-2,0	14,5
90	8	-1,4	7,2	-1,6	9,8	-1,4	11,5	-1,7	12,7	-1,5	13,4	-1,7	14,1	-1,5	14,4	-1,8	14,7	-1,5	14,9	-1,8	15,1
90	9	-1,3	7,6	-1,5	10,5	-1,3	12,3	-1,6	13,5	-1,3	14,1	-1,6	14,7	-1,4	14,9	-1,6	15,2	-1,4	15,3	-1,6	15,5
90	10	-1,3	8,0	-1,4	11,1	-1,2	13,0	-1,5	14,1	-1,2	14,7	-1,5	15,1	-1,2	15,4	-1,5	15,6	-1,2	15,7	-1,5	15,8
90	11	-1,2	8,4	-1,3	11,7	-1,1	13,5	-1,4	14,6	-1,1	15,1	-1,4	15,5	-1,1	15,7	-1,4	15,9	-1,1	16,0	-1,4	16,1
90	12	-1,1	8,8	-1,3	12,3	-1,0	14,0	-1,3	15,0	-1,0	15,4	-1,3	15,7	-1,0	15,9	-1,3	16,1	-1,0	16,2	-1,3	16,3
90	13	-1,1	9,2	-1,2	12,8	-1,0	14,4	-1,2	15,3	-1,0	15,7	-1,2	16,0	-0,9	16,1	-1,2	16,2	-0,9	16,3	-1,2	16,4
90	14	-1,0	9,5	-1,2	13,2	-0,9	14,8	-1,2	15,5	-0,9	15,9	-1,1	16,1	-0,9	16,3	-1,1	16,4	-0,9	16,5	-1,1	16,5
90	15	-1,0	9,8	-1,1	13,6	-0,9	15,0	-1,1	15,7	-0,8	16,0	-1,1	16,3	-0,8	16,4	-1,1	16,5	-0,8	16,5	-1,1	16,6
90	16	-0,9	10,2	-1,1	13,9	-0,8	15,3	-1,0	15,9	-0,8	16,2	-1,0	16,4	-0,8	16,5	-1,1	16,6	-0,8	16,6	-1,1	16,7
100	5	-1,9	5,6	-2,1	7,3	-1,9	8,3	-2,2	9,3	-2,1	9,8	-2,4	10,4	-2,2	10,7	-2,5	11,2	-2,4	11,3	-2,6	11,7
100	6	-1,8	6,1	-1,9	8,0	-1,8	9,2	-2,1	10,2	-1,9	10,8	-2,2	11,5	-2,0	11,8	-2,3	12,3	-2,1	12,5	-2,4	12,9
100	7	-1,6	6,5	-1,8	8,7	-1,6	10,0	-1,9	11,1	-1,7	11,8	-2,0	12,6	-1,8	12,9	-2,1	13,4	-1,9	13,6	-2,2	13,9
100	8	-1,5	6,9	-1,7	9,3	-1,5	10,8	-1,8	12,0	-1,6	12,8	-1,9	13,4	-1,6	13,8	-1,9	14,2	-1,7	14,3	-2,0	14,6
100	9	-1,4	7,3	-1,6	9,9	-1,4	11,6	-1,7	12,8	-1,4	13,5	-1,7	14,1	-1,5	14,4	-1,8	14,8	-1,5	14,9	-1,8	15,1
100	10	-1,3	7,6	-1,5	10,5	-1,3	12,3	-1,6	13,5	-1,3	14,1	-1,6	14,7	-1,4	14,9	-1,6	15,2	-1,4	15,3	-1,6	15,5
100	11	-1,3	8,0	-1,4	11,1	-1,2	12,9	-1,5	14,0	-1,2	14,6	-1,5	15,1	-1,3	15,3	-1,5	15,6	-1,3	15,7	-1,5	15,8
100	12	-1,2	8,3	-1,4	11,6	-1,1	13,4	-1,4	14,5	-1,1	15,0	-1,4	15,4	-1,1	15,6	-1,4	15,8	-1,1	15,9	-1,4	16,0
100	13	-1,2	8,7	-1,3	12,1	-1,1	13,9	-1,3	14,8	-1,1	15,3	-1,3	15,7	-1,1	15,9	-1,3	16,0	-1,0	16,1	-1,3	16,2
100	14	-1,1	9,0	-1,2	12,6	-1,0	14,3	-1,2	15,1	-1,0	15,6	-1,2	15,9	-1,0	16,0	-1,2	16,2	-1,0	16,3	-1,2	16,3
100	15	-1,0	9,3	-1,2	13,0	-0,9	14,6	-1,2	15,4	-0,9	15,8	-1,2	16,0	-0,9	16,2	-1,2	16,3	-0,9	16,4	-1,2	16,5
100	16	-1,0	9,6	-1,1	13,4	-0,9	14,9	-1,1	15,6	-0,9	15,9	-1,1	16,2	-0,8	16,3	-1,1	16,4	-0,8	16,5	-1,1	16,5
120	5	-2,0	5,3	-2,2	6,8	-2,1	7,6	-2,4	8,5	-2,3	8,9	-2,6	9,5	-2,5	9,7	-2,8	10,1	-2,6	10,2	-2,9	10,6
120	6	-1,9	5,6	-2,1	7,3	-1,9	8,3	-2,2	9,3	-2,1	9,8	-2,4	10,4	-2,2	10,7	-2,5	11,2	-2,4	11,3	-2,6	11,7
120	7	-1,8	6,0	-2,0	7,9	-1,8	9,0	-2,1	10,1	-1,9	10,6	-2,2	11,3	-2,0	11,7	-2,3	12,1	-2,1	12,3	-2,4	12,7
120	8	-1,7	6,3	-1,8	8,5	-1,7	9,7	-2,0	10,8	-1,8	11,5	-2,1	12,2	-1,9	12,6	-2,2	13,0	-2,0	13,2	-2,2	13,6
120	9	-1,6	6,7	-1,7	9,0	-1,5	10,4	-1,8	11,6	-1,6	12,3	-1,9	13,0	-1,7	13,4	-2,0	13,8	-1,8	14,0	-2,1	14,3
120	10	-1,5	7,0	-1,6	9,5	-1,4	11,1	-1,7	12,3	-1,5	13,0	-1,8	13,7	-1,6	14,0	-1,9	14,4	-1,6	14,5	-1,9	14,8
120	11	-1,4	7,3	-1,5	10,0	-1,4	11,7	-1,6	12,9	-1,4	13,6	-1,7	14,2	-1,5	14,5	-1,7	14,8	-1,5	15,0	-1,7	15,2
120	12	-1,3	7,6	-1,5	10,5	-1,3	12,3	-1,6	13,5	-1,3	14,1	-1,6	14,7	-1,4	14,9	-1,6	15,2	-1,4	15,3	-1,6	15,5
120	13	-1,3	7,9	-1,4	11,0	-1,2	12,8	-1,5	14,0	-1,3	14,6	-1,5	15,0	-1,3	15,3	-1,5	15,5	-1,3	15,6	-1,5	15,8
120	14	-1,2	8,2	-1,4	11,4	-1,2	13,3	-1,4	14,3	-1,2	14,9	-1,4	15,3	-1,2	15,5	-1,4	15,7	-1,2	15,8	-1,4	16,0
120	15	-1,2	8,5	-1,3	11,9	-1,1	13,7	-1,3	14,7	-1,1	15,2	-1,3	15,5	-1,1	15,7	-1,4	15,9	-1,1	16,0	-1,4	16,1
120	16	-1,1	8,8	-1,3	12,3	-1,0	14,0	-1,3	14,9	-1,0	15,4	-1,3	15,7	-1,0	15,9	-1,3	16,1	-1,0	16,2	-1,3	16,3
140	5	-2,1	5,0	-2,4	6,3	-2,3	7,1	-2,6	7,9	-2,5	8,2	-2,8	8,8	-2,7	9,0	-3,0	9,4	-2,8	9,5	-3,1	9,8
140	6	-2,0	5,3	-2,2	6,8	-2,1	7,7	-2,4	8,6	-2,3	9,0	-2,6	9,6	-2,4	9,8	-2,7	10,3	-2,6	10,4	-2,9	10,8
140	7	-1,9	5,6	-2,1	7,3	-1,9	8,3	-2,2	9,3	-2,1	9,8	-2,4	10,4	-2,2	10,7	-2,5	11,2	-2,4	11,3	-2,6	11,7
140	8	-1,8	5,9	-2,0	7,8	-1,8	8,9	-2,1	10,0	-1,9	10,5	-2,2	11,2	-2,1	11,5	-2,4	12,0	-2,2	12,2	-2,5	12,6
140	9	-1,7	6,2	-1,9	8,3	-1,7	9,5	-2,0	10,6	-1,8	11,3	-2,1	12,0	-1,9	12,3	-2,2	12,8	-2,0	13,0	-2,3	13,3
140	10	-1,6	6,5	-1,8	8,8	-1,6	10,1	-1,9	11,3	-1,7	12,0	-2,0	12,7	-1,8	13,0	-2,1	13,5	-1,9	13,7	-2,1	14,0
140	11	-1,5	6,8	-1,7	9,2	-1,5	10,7	-1,8	11,9	-1,6	12,6	-1,9	13,3	-1,7	13,6	-1,9	14,1	-1,7	14,2	-2,0	14,5
140	12	-1,5	7,1	-1,6	9,6	-1,4	11,2	-1,7	12,5	-1,5	13,2	-1,8	13,8	-1,6	14,2	-1,8	14,5	-1,6	14,7	-1,9	14,9
140	13	-1,4	7,4	-1,5	10,1	-1,3	11,8	-1,6	13,0	-1,4	13,7	-1,7	14,3	-1,4	14,6	-1,7	14,9	-1,5	15,0	-1,7	15,3
140	14	-1,3	7,6	-1,5	10,5	-1,3	12,3	-1,6	13,5	-1,3	14,1	-1,6	14,7	-1,4	14,9	-1,6	15,2	-1,4	15,3	-1,6	15,5
140	15	-1,3	7,9	-1,4	10,9	-1,2	12,7	-1,5	13,9	-1,3	14,5	-1,5	15,0	-1,3	15,2	-1,5	15,5	-1,3	15,6	-1,6	15,7
140	16	-1,2	8,1	-1,4	11,3	-1,2	13,1	-1,4	14,2	-1,2	14,8	-1,5	15,2	-1,2	15,5	-1,5	15,7	-1,2	15,8	-1,5	15,9
160	5	-2,2	4,8	-2,5	6,0	-2,4	6,7	-2,7	7,4	-2,6	7,7	-3,0	8,3	-2,8	8,4	-3,1	8,8	-3,0	8,9	-3,3	9,3
160	6	-2,1	5,1	-2,3	6,5	-2,2	7,2	-2,6	8,0	-2,4	8,4	-2,7	9,0	-2,6	9,2	-2,9	9,6	-2,7	9,7	-3,0	10,1
160	7	-2,0	5,3	-2,2	6,9	-2,1	7,8	-2,4	8,7	-2,2	9,1	-2,6	9,7	-2,4	9,9	-2,7	10,4	-2,5	10,5	-2,8	10,9
160	8	-1,9	5,6	-2,1	7,3	-1,9	8,3	-2,2	9,3	-2,1	9,8	-2,4	10,4	-2,2	10,7	-2,5	11,2	-2,4	11,3	-2,6	11,7
160	9	-1,8	5,9	-2,0	7,8	-1,8	8,9	-2,1	9,9	-2,0	10,4	-2,3	11,1	-2,1	11,4	-2,4	11,9	-2,2	12,1	-2,5	12,5
160	10	-1,7	6,2	-1,9	8,2	-1,7	9,4	-2,0	10,5	-1,9	11,1	-2,1	11,8	-2,0	12,1	-2,2	12,6	-2,0	12,8	-2,3	13,2
160	11	-1,7	6,4	-1,8	8,6	-1,6	9,9	-1,9	11,0	-1,7	11,7	-2,0	12,4	-1,8	12,8	-2,1	13,2	-1,9	13,4	-2,2	13,8
160	12	-1,6	6,7	-1,7	9,0	-1,5	10,4	-1,8	11,6	-1,6	12,3	-1,9	13,0	-1,7	13,4	-2,0	13,8	-1,8	14,0	-2,1	14,3
160	13	-1,5	6,9	-1,7	9,4	-1,5	10,9	-1,8	12,1	-1,6	12,9	-1,8	13,5	-1,6	13,9	-1,9	14,2	-1,7	14,4	-1,9	14,7
160	14	-1,5	7,2	-1,6	9,8	-1,4	11,4	-1,7	12,6	-1,5	13,3	-1,8	14,0	-1,5	14,3	-1,8	14,				

Wanddicke	t [m]:	0,365	Spannweite	l [m]:	6,0	Einspanngrad	n=4
Deckendicke	d [m]:	0,20	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	6000	Decke	

[illegible]

Wanddicke	t [m]:	0,365	Spannweite	l [m]:	6,0	Einspanngrad	n=4
Deckendicke	d [m]:	0,20	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	6000	Decke	

		E [N/mm ²]																					
N	q	1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000			
		e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u		
90	5	-1,2	10,2	-1,4	12,2	-1,6	13,2	-1,7	13,8	-1,8	14,1	-1,9	14,4	-1,9	14,6	-2,0	14,8	-2,0	14,9	-2,1	15,0		
90	6	-1,1	11,5	-1,2	13,7	-1,3	14,6	-1,4	15,1	-1,4	15,4	-1,4	15,6	-1,5	15,8	-1,5	15,9	-1,5	16,0	-1,5	16,0		
90	7	-0,9	12,6	-1,0	14,8	-1,0	15,6	-1,1	16,0	-1,1	16,2	-1,1	16,4	-1,1	16,5	-1,1	16,5	-1,1	16,6	-1,1	16,6		
90	8	-0,8	13,6	-0,8	15,6	-0,8	16,2	-0,8	16,5	-0,8	16,7	-0,8	16,8	-0,8	16,8	-0,8	16,9	-0,8	16,9	-0,8	16,9		
90	9	-0,7	14,4	-0,7	16,1	-0,7	16,6	-0,7	16,8	-0,7	16,9	-0,7	17,0	-0,7	17,1	-0,7	17,1	-0,7	17,1	-0,7	17,1		
90	10	-0,7	15,0	-0,6	16,5	-0,6	16,9	-0,6	17,0	-0,6	17,1	-0,6	17,2	-0,6	17,2	-0,6	17,2	-0,6	17,2	-0,6	17,2		
90	11	-0,6	15,5	-0,5	16,7	-0,5	17,1	-0,5	17,2	-0,5	17,2	-0,5	17,3	-0,5	17,3	-0,5	17,3	-0,5	17,3	-0,5	17,3		
90	12	-0,5	15,9	-0,5	16,9	-0,5	17,2	-0,4	17,3	-0,4	17,3	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4		
90	13	-0,5	16,2	-0,4	17,1	-0,4	17,2	-0,4	17,3	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,5		
90	14	-0,4	16,4	-0,4	17,1	-0,4	17,3	-0,3	17,4	-0,3	17,4	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5		
90	15	-0,4	16,5	-0,3	17,2	-0,3	17,4	-0,3	17,4	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5		
90	16	-0,4	16,7	-0,3	17,3	-0,3	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6		
100	5	-1,3	9,5	-1,5	11,4	-1,7	12,3	-1,8	12,9	-2,0	13,3	-2,1	13,6	-2,2	13,8	-2,2	14,0	-2,3	14,1	-2,4	14,3		
100	6	-1,2	10,7	-1,3	12,8	-1,4	13,8	-1,5	14,4	-1,6	14,7	-1,7	15,0	-1,7	15,1	-1,8	15,3	-1,8	15,4	-1,8	15,5		
100	7	-1,0	11,8	-1,1	14,0	-1,2	14,9	-1,3	15,4	-1,3	15,7	-1,3	15,9	-1,4	16,0	-1,4	16,1	-1,4	16,2	-1,4	16,2		
100	8	-0,9	12,9	-1,0	15,0	-1,0	15,7	-1,0	16,1	-1,0	16,3	-1,0	16,5	-1,0	16,5	-1,0	16,6	-1,0	16,6	-1,0	16,7		
100	9	-0,8	13,7	-0,8	15,6	-0,8	16,3	-0,8	16,6	-0,8	16,7	-0,8	16,8	-0,8	16,9	-0,8	16,9	-0,8	16,9	-0,8	17,0		
100	10	-0,7	14,4	-0,7	16,1	-0,7	16,6	-0,7	16,8	-0,7	16,9	-0,7	17,0	-0,7	17,1	-0,7	17,1	-0,7	17,1	-0,7	17,1		
100	11	-0,7	15,0	-0,6	16,5	-0,6	16,9	-0,6	17,0	-0,6	17,1	-0,6	17,2	-0,6	17,2	-0,6	17,2	-0,6	17,2	-0,6	17,2		
100	12	-0,6	15,4	-0,6	16,7	-0,5	17,0	-0,5	17,1	-0,5	17,2	-0,5	17,2	-0,5	17,3	-0,5	17,3	-0,5	17,3	-0,5	17,3		
100	13	-0,5	15,8	-0,5	16,9	-0,5	17,1	-0,5	17,2	-0,5	17,3	-0,4	17,3	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4		
100	14	-0,5	16,1	-0,4	17,0	-0,4	17,2	-0,4	17,3	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4		
100	15	-0,5	16,3	-0,4	17,1	-0,4	17,3	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5		
100	16	-0,4	16,5	-0,4	17,2	-0,3	17,4	-0,3	17,4	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5		
120	5	-1,5	8,5	-1,7	10,1	-1,9	11,0	-2,1	11,5	-2,3	11,9	-2,4	12,2	-2,5	12,4	-2,6	12,6	-2,7	12,8	-2,8	12,9		
120	6	-1,3	9,5	-1,5	11,4	-1,7	12,3	-1,8	12,9	-2,0	13,3	-2,1	13,6	-2,2	13,8	-2,2	14,0	-2,3	14,1	-2,4	14,2		
120	7	-1,2	10,5	-1,3	12,6	-1,5	13,6	-1,6	14,1	-1,7	14,5	-1,8	14,8	-1,8	15,0	-1,9	15,1	-1,9	15,2	-1,9	15,3		
120	8	-1,1	11,5	-1,2	13,7	-1,3	14,6	-1,4	15,1	-1,4	15,4	-1,4	15,6	-1,5	15,8	-1,5	15,9	-1,5	16,0	-1,5	16,0		
120	9	-1,0	12,4	-1,0	14,5	-1,1	15,4	-1,1	15,8	-1,2	16,1	-1,2	16,2	-1,2	16,3	-1,2	16,4	-1,2	16,5	-1,2	16,5		
120	10	-0,9	13,2	-0,9	15,2	-0,9	16,0	-1,0	16,3	-1,0	16,5	-1,0	16,6	-1,0	16,7	-1,0	16,7	-1,0	16,8	-1,0	16,8		
120	11	-0,8	13,8	-0,8	15,7	-0,8	16,3	-0,8	16,6	-0,8	16,7	-0,8	16,8	-0,8	16,9	-0,8	16,9	-0,8	17,0	-0,8	17,0		
120	12	-0,7	14,4	-0,7	16,1	-0,7	16,6	-0,7	16,8	-0,7	16,9	-0,7	17,0	-0,7	17,1	-0,7	17,1	-0,7	17,1	-0,7	17,1		
120	13	-0,7	14,9	-0,7	16,4	-0,6	16,8	-0,6	17,0	-0,6	17,1	-0,6	17,1	-0,6	17,2	-0,6	17,2	-0,6	17,2	-0,6	17,2		
120	14	-0,6	15,3	-0,6	16,6	-0,6	17,0	-0,5	17,1	-0,5	17,2	-0,5	17,2	-0,5	17,2	-0,5	17,3	-0,5	17,3	-0,5	17,3		
120	15	-0,6	15,6	-0,5	16,8	-0,5	17,1	-0,5	17,2	-0,5	17,2	-0,5	17,3	-0,5	17,3	-0,5	17,3	-0,5	17,4	-0,5	17,4		
120	16	-0,5	15,9	-0,5	16,9	-0,5	17,2	-0,4	17,3	-0,4	17,3	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4		
140	5	-1,7	7,8	-1,9	9,2	-2,1	10,0	-2,3	10,5	-2,5	10,9	-2,6	11,2	-2,8	11,4	-2,9	11,6	-3,0	11,7	-3,1	11,9		
140	6	-1,5	8,6	-1,7	10,3	-1,9	11,2	-2,1	11,7	-2,2	12,1	-2,4	12,4	-2,5	12,7	-2,6	12,8	-2,6	13,0	-2,7	13,1		
140	7	-1,3	9,5	-1,5	11,4	-1,7	12,3	-1,8	12,9	-2,0	13,3	-2,1	13,6	-2,2	13,8	-2,2	14,0	-2,3	14,1	-2,4	14,2		
140	8	-1,2	10,4	-1,4	12,4	-1,5	13,4	-1,6	14,0	-1,7	14,3	-1,8	14,6	-1,9	14,8	-1,9	15,0	-2,0	15,1	-2,0	15,2		
140	9	-1,1	11,2	-1,2	13,4	-1,3	14,3	-1,4	14,9	-1,5	15,2	-1,5	15,4	-1,6	15,6	-1,6	15,7	-1,6	15,8	-1,6	15,9		
140	10	-1,0	12,0	-1,1	14,2	-1,2	15,1	-1,2	15,5	-1,3	15,8	-1,3	16,0	-1,3	16,1	-1,3	16,2	-1,3	16,3	-1,3	16,3		
140	11	-0,9	12,7	-1,0	14,9	-1,0	15,7	-1,0	16,3	-1,1	16,3	-1,1	16,4	-1,1	16,5	-1,1	16,6	-1,1	16,6	-1,1	16,6		
140	12	-0,9	13,4	-0,9	15,4	-0,9	16,1	-0,9	16,4	-0,9	16,6	-0,9	16,7	-0,9	16,7	-0,9	16,8	-0,9	16,8	-0,9	16,9		
140	13	-0,8	13,9	-0,8	15,8	-0,8	16,4	-0,8	16,6	-0,8	16,8	-0,8	16,9	-0,8	16,9	-0,8	17,0	-0,8	17,0	-0,8	17,0		
140	14	-0,7	14,4	-0,7	16,1	-0,7	16,6	-0,7	16,8	-0,7	16,9	-0,7	17,0	-0,7	17,1	-0,7	17,1	-0,7	17,1	-0,7	17,1		
140	15	-0,7	14,8	-0,7	16,4	-0,6	16,8	-0,6	17,0	-0,6	17,1	-0,6	17,1	-0,6	17,2	-0,6	17,2	-0,6	17,2	-0,6	17,2		
140	16	-0,6	15,2	-0,6	16,6	-0,6	16,9	-0,6	17,1	-0,5	17,2	-0,5	17,2	-0,5	17,2	-0,5	17,2	-0,5	17,3	-0,5	17,3		
160	5	-1,8	7,2	-2,1	8,5	-2,3	9,3	-2,5	9,7	-2,7	10,1	-2,9	10,4	-3,0	10,6	-3,1	10,8	-3,2	10,9	-3,3	11,1		
160	6	-1,6	8,0	-1,9	9,5	-2,1	10,3	-2,3	10,8	-2,4	11,2	-2,6	11,5	-2,7	11,7	-2,8	11,9	-2,9	12,1	-3,0	12,2		
160	7	-1,5	8,8	-1,7	10,4	-1,9	11,3	-2,0	11,9	-2,2	12,3	-2,3	12,6	-2,4	12,8	-2,5	13,0	-2,6	13,1	-2,7	13,3		
160	8	-1,3	9,5	-1,5	11,4	-1,7	12,3	-1,8	12,9	-2,0	13,3	-2,1	13,6	-2,2	13,8	-2,2	14,0	-2,3	14,1	-2,4	14,2		
160	9	-1,2	10,3	-1,4	12,3	-1,5	13,3	-1,7	13,8	-1,8	14,2	-1,8	14,5	-1,9	14,7	-2,0	14,8	-2,0	15,0	-2,0	15,1		
160	10	-1,1	11,0	-1,3	13,1	-1,4	14,1	-1,5	14,7	-1,5	15,0	-1,6	15,2	-1,6	15,4	-1,7	15,5	-1,7	15,6	-1,7	15,7		
160	11	-1,1	11,7	-1,2	13,9	-1,3	14,8	-1,3	15,3	-1,3	15,6	-1,4	15,8	-1,4	15,9	-1,4	16,0	-1,4	16,1	-1,4	16,2		
160	12	-1,0	12,4	-1,0	14,5	-1,1	15,4	-1,1	15,8	-1,2	16,1	-1,2	16,2	-1,2	16,3	-1,2	16,4	-1,2	16,5	-1,2	16,5		
160	13	-0,9	13,0	-1,0	15,1	-1,0	15,8	-1,0	16,2	-1,0	16,4	-1,0	16,5	-1,0	16,6	-1,0	16,6	-1,0	16,7	-1,0	16,7		
160	14																						

Wanddicke	t [m]:	0,365	Spannweite	l [m]:	5,0	Einspanngrad	n=4
Deckendicke	d [m]:	0,18	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	30000	Decke	

		E [N/mm ²]																			
N	q	1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000	
		e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u
10	5	-0,5	13,7	-0,4	16,1	-0,4	16,7	-0,4	16,9	-0,4	17,0	-0,4	17,1	-0,4	17,1	-0,4	17,2	-0,4	17,2	-0,4	17,2
10	6	-0,4	14,3	-0,4	16,4	-0,3	16,8	-0,3	17,0	-0,3	17,1	-0,3	17,2	-0,3	17,2	-0,3	17,3	-0,3	17,3	-0,3	17,3
10	7	-0,4	14,8	-0,3	16,5	-0,3	16,9	-0,2	17,1	-0,2	17,2	-0,2	17,2	-0,2	17,3	-0,2	17,3	-0,2	17,3	-0,2	17,3
10	8	-0,3	15,1	-0,2	16,6	-0,2	17,0	-0,2	17,2	-0,2	17,2	-0,2	17,3	-0,2	17,3	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,4
10	9	-0,3	15,3	-0,2	16,7	-0,2	17,1	-0,2	17,2	-0,2	17,3	-0,2	17,3	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4
10	10	-0,2	15,4	-0,2	16,8	-0,2	17,1	-0,2	17,2	-0,2	17,3	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4
10	11	-0,2	15,6	-0,2	16,9	-0,2	17,1	-0,2	17,3	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4
10	12	-0,2	15,7	-0,2	16,9	-0,2	17,2	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5
10	13	-0,2	15,8	-0,2	17,0	-0,2	17,2	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5
10	14	-0,2	15,9	-0,2	17,0	-0,2	17,2	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5
10	15	-0,2	15,9	-0,2	17,0	-0,2	17,2	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5
10	16	-0,2	16,0	-0,2	17,0	-0,2	17,2	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5
20	5	-0,9	10,4	-0,8	14,1	-0,8	15,4	-0,8	15,9	-0,8	16,2	-0,8	16,4	-0,8	16,5	-0,7	16,6	-0,7	16,7	-0,7	16,7
20	6	-0,7	11,3	-0,7	14,8	-0,7	15,9	-0,7	16,3	-0,7	16,5	-0,6	16,7	-0,6	16,8	-0,6	16,8	-0,6	16,9	-0,6	16,9
20	7	-0,7	12,2	-0,6	15,3	-0,6	16,2	-0,6	16,5	-0,5	16,7	-0,5	16,8	-0,5	16,9	-0,5	17,0	-0,5	17,0	-0,5	17,0
20	8	-0,6	12,8	-0,5	15,7	-0,5	16,4	-0,5	16,7	-0,5	16,9	-0,5	16,9	-0,5	17,0	-0,5	17,1	-0,5	17,1	-0,5	17,1
20	9	-0,6	13,3	-0,5	15,9	-0,5	16,5	-0,4	16,8	-0,4	16,9	-0,4	17,0	-0,4	17,1	-0,4	17,1	-0,4	17,1	-0,4	17,1
20	10	-0,5	13,7	-0,4	16,1	-0,4	16,7	-0,4	16,9	-0,4	17,0	-0,4	17,1	-0,4	17,1	-0,4	17,2	-0,4	17,2	-0,4	17,2
20	11	-0,5	14,1	-0,4	16,2	-0,4	16,8	-0,4	17,0	-0,3	17,1	-0,3	17,1	-0,3	17,2	-0,3	17,2	-0,3	17,2	-0,3	17,2
20	12	-0,4	14,3	-0,4	16,4	-0,3	16,8	-0,3	17,0	-0,3	17,1	-0,3	17,2	-0,3	17,2	-0,3	17,2	-0,3	17,2	-0,3	17,3
20	13	-0,4	14,6	-0,3	16,5	-0,3	16,9	-0,3	17,1	-0,3	17,1	-0,3	17,2	-0,2	17,2	-0,2	17,3	-0,2	17,3	-0,2	17,3
20	14	-0,4	14,8	-0,3	16,5	-0,3	16,9	-0,2	17,1	-0,2	17,2	-0,2	17,2	-0,2	17,3	-0,2	17,3	-0,2	17,3	-0,2	17,3
20	15	-0,4	14,9	-0,3	16,6	-0,2	17,0	-0,2	17,1	-0,2	17,2	-0,2	17,2	-0,2	17,3	-0,2	17,3	-0,2	17,3	-0,2	17,4
20	16	-0,3	15,1	-0,2	16,6	-0,2	17,0	-0,2	17,2	-0,2	17,2	-0,2	17,3	-0,2	17,3	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,4
30	5	-1,2	8,5	-1,1	11,7	-1,1	13,6	-1,1	14,5	-1,1	15,1	-1,1	15,4	-1,1	15,7	-1,1	15,8	-1,1	16,0	-1,1	16,0
30	6	-1,0	9,3	-1,0	12,9	-0,9	14,5	-0,9	15,3	-0,9	15,7	-0,9	16,0	-0,9	16,2	-0,9	16,3	-0,9	16,4	-0,9	16,4
30	7	-0,9	10,0	-0,8	13,7	-0,8	15,1	-0,8	15,8	-0,8	16,1	-0,8	16,3	-0,8	16,4	-0,8	16,5	-0,8	16,6	-0,8	16,6
30	8	-0,8	10,7	-0,8	14,3	-0,7	15,6	-0,7	16,1	-0,7	16,4	-0,7	16,5	-0,7	16,6	-0,7	16,7	-0,7	16,8	-0,7	16,8
30	9	-0,7	11,3	-0,7	14,8	-0,7	15,9	-0,7	16,3	-0,7	16,5	-0,6	16,7	-0,6	16,8	-0,6	16,8	-0,6	16,9	-0,6	16,9
30	10	-0,7	11,9	-0,7	15,2	-0,6	16,1	-0,6	16,5	-0,6	16,7	-0,6	16,8	-0,6	16,9	-0,6	16,9	-0,5	17,0	-0,5	17,0
30	11	-0,7	12,4	-0,6	15,4	-0,6	16,3	-0,5	16,6	-0,5	16,8	-0,5	16,9	-0,5	16,9	-0,5	17,0	-0,5	17,0	-0,5	17,1
30	12	-0,6	12,8	-0,5	15,7	-0,5	16,4	-0,5	16,7	-0,5	16,9	-0,5	16,9	-0,5	17,0	-0,5	17,1	-0,5	17,1	-0,5	17,1
30	13	-0,6	13,2	-0,5	15,8	-0,5	16,5	-0,5	16,8	-0,4	16,9	-0,4	17,0	-0,4	17,1	-0,4	17,1	-0,4	17,1	-0,4	17,1
30	14	-0,6	13,5	-0,5	16,0	-0,4	16,6	-0,4	16,8	-0,4	17,0	-0,4	17,1	-0,4	17,1	-0,4	17,1	-0,4	17,1	-0,4	17,2
30	15	-0,5	13,7	-0,4	16,1	-0,4	16,7	-0,4	16,9	-0,4	17,0	-0,4	17,1	-0,4	17,1	-0,4	17,2	-0,4	17,2	-0,4	17,2
30	16	-0,5	14,0	-0,4	16,2	-0,4	16,7	-0,4	16,9	-0,4	17,1	-0,4	17,1	-0,3	17,2	-0,3	17,2	-0,3	17,2	-0,3	17,2
40	5	-1,4	7,4	-1,3	10,0	-1,3	11,7	-1,4	12,9	-1,4	13,6	-1,4	14,1	-1,5	14,5	-1,5	14,8	-1,5	15,0	-1,5	15,1
40	6	-1,2	8,1	-1,2	11,1	-1,2	12,9	-1,2	14,0	-1,2	14,6	-1,2	15,0	-1,2	15,3	-1,2	15,5	-1,2	15,7	-1,2	15,8
40	7	-1,1	8,7	-1,1	12,0	-1,1	13,8	-1,1	14,8	-1,1	15,3	-1,0	15,6	-1,0	15,8	-1,0	16,0	-1,0	16,1	-1,0	16,2
40	8	-1,0	9,3	-1,0	12,9	-0,9	14,5	-0,9	15,3	-0,9	15,7	-0,9	16,0	-0,9	16,2	-0,9	16,3	-0,9	16,4	-0,9	16,4
40	9	-0,9	9,9	-0,9	13,5	-0,8	15,0	-0,8	15,7	-0,8	16,0	-0,8	16,2	-0,8	16,4	-0,8	16,5	-0,8	16,5	-0,8	16,6
40	10	-0,9	10,4	-0,8	14,0	-0,8	15,4	-0,8	15,9	-0,8	16,2	-0,8	16,4	-0,8	16,5	-0,7	16,6	-0,7	16,7	-0,7	16,7
40	11	-0,8	10,9	-0,7	14,5	-0,7	15,7	-0,7	16,2	-0,7	16,4	-0,7	16,6	-0,7	16,7	-0,7	16,7	-0,7	16,8	-0,7	16,8
40	12	-0,7	11,3	-0,7	14,8	-0,7	15,9	-0,7	16,3	-0,7	16,5	-0,6	16,7	-0,6	16,8	-0,6	16,8	-0,6	16,9	-0,6	16,9
40	13	-0,7	11,8	-0,7	15,1	-0,6	16,0	-0,6	16,4	-0,6	16,6	-0,6	16,8	-0,6	16,8	-0,6	16,9	-0,6	16,9	-0,6	17,0
40	14	-0,7	12,2	-0,6	15,3	-0,6	16,2	-0,6	16,5	-0,5	16,7	-0,5	16,8	-0,5	16,9	-0,5	17,0	-0,5	17,0	-0,5	17,0
40	15	-0,7	12,5	-0,6	15,5	-0,5	16,3	-0,5	16,6	-0,5	16,8	-0,5	16,9	-0,5	17,0	-0,5	17,0	-0,5	17,1	-0,5	17,1
40	16	-0,6	12,8	-0,5	15,7	-0,5	16,4	-0,5	16,7	-0,5	16,9	-0,5	16,9	-0,5	17,0	-0,5	17,1	-0,5	17,1	-0,5	17,1
50	5	-1,6	6,6	-1,5	8,8	-1,6	10,3	-1,6	11,3	-1,7	12,1	-1,7	12,7	-1,8	13,2	-1,8	13,5	-1,8	13,8	-1,9	14,0
50	6	-1,4	7,2	-1,3	9,8	-1,4	11,4	-1,4	12,6	-1,5	13,4	-1,5	13,9	-1,5	14,3	-1,5	14,6	-1,5	14,8	-1,6	14,9
50	7	-1,3	7,8	-1,2	10,6	-1,3	12,5	-1,3	13,6	-1,3	14,3	-1,3	14,7	-1,3	15,0	-1,3	15,3	-1,3	15,4	-1,3	15,6
50	8	-1,2	8,3	-1,1	11,5	-1,1	13,3	-1,2	14,3	-1,2	14,9	-1,2	15,3	-1,2	15,5	-1,2	15,7	-1,2	15,9	-1,1	15,9
50	9	-1,1	8,8	-1,0	12,2	-1,0	14,0	-1,0	14,9	-1,0	15,4	-1,0	15,7	-1,0	15,9	-1,0	16,0	-1,0	16,1	-1,0	16,2
50	10	-1,0	9,3	-1,0	12,9	-0,9	14,5	-0,9	15,3	-0,9	15,7	-0,9	16,0	-0,9	16,2	-0,9	16,3	-0,9	16,4	-0,9	16,4
50	11	-1,0	9,7	-0,9	13,4	-0,9	14,9	-0,8	15,6	-0,8	16,0	-0,8	16,2	-0,8	16,3	-0,8	16,4	-0,8	16,5	-0,8	16,6
50	12	-0,9	10,2	-0,8	13,8	-0,8	15,2	-0,8	15,8	-0,8	16,2	-0,8	16,4	-0,8	16,5	-0,8	16,6	-0,8	16,6	-0,8	16,7
50	13	-0,8	10,6	-0,8	14,2	-0,8</															

Wanddicke	t [m]:	0,365	Spannweite	l [m]:	5,0	Einspanngrad	n=4
Deckendicke	d [m]:	0,18	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	30000	Decke	

		E [N/mm ²]																					
N	q	1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000			
		e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u		
90	5	-2,0	5,2	-2,1	6,6	-2,1	7,5	-2,2	8,2	-2,3	8,8	-2,4	9,2	-2,5	9,5	-2,6	9,8	-2,6	10,1	-2,7	10,3		
90	6	-1,9	5,6	-1,9	7,2	-1,9	8,2	-2,0	9,0	-2,1	9,6	-2,2	10,1	-2,3	10,5	-2,3	10,8	-2,4	11,1	-2,4	11,3		
90	7	-1,8	5,9	-1,8	7,7	-1,8	9,0	-1,9	9,8	-1,9	10,5	-2,0	11,0	-2,1	11,4	-2,1	11,8	-2,2	12,1	-2,2	12,3		
90	8	-1,7	6,3	-1,6	8,3	-1,7	9,6	-1,7	10,6	-1,8	11,3	-1,9	11,9	-1,9	12,4	-1,9	12,7	-2,0	13,0	-2,0	13,2		
90	9	-1,6	6,6	-1,5	8,8	-1,5	10,3	-1,6	11,3	-1,7	12,1	-1,7	12,7	-1,8	13,2	-1,8	13,5	-1,8	13,8	-1,9	14,0		
90	10	-1,5	7,0	-1,4	9,4	-1,5	10,9	-1,5	12,1	-1,5	12,8	-1,6	13,4	-1,6	13,8	-1,6	14,1	-1,7	14,4	-1,7	14,6		
90	11	-1,4	7,3	-1,3	9,9	-1,4	11,6	-1,4	12,7	-1,4	13,5	-1,5	14,0	-1,5	14,4	-1,5	14,6	-1,5	14,9	-1,5	15,0		
90	12	-1,3	7,6	-1,3	10,3	-1,3	12,1	-1,3	13,3	-1,3	14,0	-1,4	14,5	-1,4	14,8	-1,4	15,1	-1,4	15,2	-1,4	15,4		
90	13	-1,3	7,9	-1,2	10,8	-1,2	12,7	-1,3	13,8	-1,3	14,4	-1,3	14,9	-1,3	15,2	-1,3	15,4	-1,3	15,5	-1,3	15,7		
90	14	-1,2	8,2	-1,2	11,3	-1,2	13,1	-1,2	14,2	-1,2	14,8	-1,2	15,2	-1,2	15,4	-1,2	15,6	-1,2	15,8	-1,2	15,9		
90	15	-1,2	8,5	-1,1	11,7	-1,1	13,6	-1,1	14,5	-1,1	15,1	-1,1	15,4	-1,1	15,7	-1,1	15,8	-1,1	16,0	-1,1	16,0		
90	16	-1,1	8,8	-1,0	12,1	-1,0	13,9	-1,0	14,8	-1,0	15,3	-1,0	15,6	-1,0	15,9	-1,0	16,0	-1,0	16,1	-1,0	16,2		
100	5	-2,1	5,0	-2,2	6,3	-2,3	7,2	-2,4	7,8	-2,4	8,3	-2,5	8,7	-2,6	9,0	-2,7	9,3	-2,8	9,5	-2,8	9,7		
100	6	-2,0	5,3	-2,0	6,8	-2,1	7,8	-2,1	8,5	-2,2	9,1	-2,3	9,5	-2,4	9,9	-2,5	10,2	-2,5	10,5	-2,6	10,7		
100	7	-1,9	5,7	-1,8	7,3	-1,9	8,5	-2,0	9,3	-2,1	9,9	-2,1	10,4	-2,2	10,8	-2,3	11,1	-2,3	11,4	-2,4	11,6		
100	8	-1,8	6,0	-1,7	7,9	-1,8	9,1	-1,8	10,0	-1,9	10,7	-2,0	11,2	-2,0	11,6	-2,1	12,0	-2,1	12,3	-2,2	12,5		
100	9	-1,7	6,3	-1,6	8,4	-1,7	9,7	-1,7	10,7	-1,8	11,4	-1,8	12,0	-1,9	12,4	-1,9	12,8	-2,0	13,1	-2,0	13,3		
100	10	-1,6	6,6	-1,5	8,8	-1,5	10,3	-1,6	11,3	-1,7	12,1	-1,7	12,7	-1,8	13,2	-1,8	13,5	-1,8	13,8	-1,9	14,0		
100	11	-1,5	6,9	-1,4	9,3	-1,5	10,9	-1,5	12,0	-1,6	12,8	-1,6	13,3	-1,6	13,8	-1,7	14,1	-1,7	14,3	-1,7	14,5		
100	12	-1,4	7,2	-1,3	9,8	-1,4	11,4	-1,4	12,6	-1,5	13,4	-1,5	13,9	-1,5	14,3	-1,5	14,6	-1,5	14,8	-1,6	14,9		
100	13	-1,4	7,5	-1,3	10,2	-1,3	12,0	-1,3	13,1	-1,4	13,8	-1,4	14,3	-1,4	14,7	-1,4	14,9	-1,4	15,1	-1,4	15,3		
100	14	-1,3	7,8	-1,2	10,6	-1,3	12,5	-1,3	13,6	-1,3	14,3	-1,3	14,7	-1,3	15,0	-1,3	15,3	-1,3	15,4	-1,3	15,6		
100	15	-1,2	8,1	-1,2	11,1	-1,2	12,9	-1,2	14,0	-1,2	14,6	-1,2	15,0	-1,2	15,3	-1,2	15,5	-1,2	15,7	-1,2	15,8		
100	16	-1,2	8,3	-1,1	11,5	-1,1	13,3	-1,2	14,3	-1,2	14,9	-1,2	15,3	-1,2	15,5	-1,2	15,7	-1,2	15,9	-1,2	15,9		
120	5	-2,2	4,7	-2,3	5,8	-2,4	6,6	-2,5	7,2	-2,7	7,6	-2,8	8,0	-2,9	8,3	-2,9	8,5	-3,0	8,8	-3,1	9,0		
120	6	-2,1	5,0	-2,2	6,3	-2,3	7,2	-2,4	7,8	-2,4	8,3	-2,5	8,7	-2,6	9,0	-2,7	9,3	-2,8	9,5	-2,8	9,7		
120	7	-2,0	5,3	-2,0	6,7	-2,1	7,7	-2,2	8,4	-2,3	9,0	-2,4	9,4	-2,4	9,8	-2,5	10,1	-2,6	10,3	-2,6	10,5		
120	8	-1,9	5,6	-1,9	7,2	-1,9	8,2	-2,0	9,0	-2,1	9,6	-2,2	10,1	-2,3	10,5	-2,3	10,8	-2,4	11,1	-2,4	11,3		
120	9	-1,8	5,8	-1,8	7,6	-1,8	8,8	-1,9	9,6	-2,0	10,3	-2,0	10,8	-2,1	11,2	-2,2	11,5	-2,2	11,8	-2,3	12,1		
120	10	-1,7	6,1	-1,7	8,0	-1,7	9,3	-1,8	10,2	-1,9	10,9	-1,9	11,5	-2,0	11,9	-2,0	12,3	-2,1	12,6	-2,1	12,8		
120	11	-1,7	6,4	-1,6	8,4	-1,6	9,8	-1,7	10,8	-1,8	11,5	-1,8	12,1	-1,9	12,6	-1,9	12,9	-1,9	13,2	-2,0	13,4		
120	12	-1,6	6,6	-1,5	8,8	-1,5	10,3	-1,6	11,3	-1,7	12,1	-1,7	12,7	-1,8	13,2	-1,8	13,5	-1,8	13,8	-1,9	14,0		
120	13	-1,5	6,9	-1,4	9,2	-1,5	10,8	-1,5	11,9	-1,6	12,7	-1,6	13,2	-1,6	13,7	-1,7	14,0	-1,7	14,2	-1,7	14,4		
120	14	-1,4	7,1	-1,4	9,6	-1,4	11,2	-1,4	12,4	-1,5	13,2	-1,5	13,7	-1,6	14,1	-1,6	14,4	-1,6	14,6	-1,6	14,8		
120	15	-1,4	7,4	-1,3	10,0	-1,3	11,7	-1,4	12,9	-1,4	13,6	-1,4	14,1	-1,5	14,5	-1,5	14,8	-1,5	15,0	-1,5	15,1		
120	16	-1,3	7,6	-1,3	10,3	-1,3	12,1	-1,3	13,3	-1,3	14,0	-1,4	14,5	-1,4	14,8	-1,4	15,1	-1,4	15,2	-1,4	15,4		
140	5	-2,3	4,5	-2,4	5,5	-2,6	6,2	-2,7	6,7	-2,8	7,1	-2,9	7,5	-3,0	7,8	-3,1	8,0	-3,2	8,2	-3,3	8,4		
140	6	-2,2	4,8	-2,3	5,9	-2,4	6,7	-2,5	7,3	-2,6	7,7	-2,7	8,1	-2,8	8,4	-2,9	8,7	-3,0	8,9	-3,1	9,1		
140	7	-2,1	5,0	-2,2	6,3	-2,3	7,2	-2,4	7,8	-2,4	8,3	-2,5	8,7	-2,6	9,0	-2,7	9,3	-2,8	9,5	-2,8	9,7		
140	8	-2,0	5,3	-2,0	6,7	-2,1	7,6	-2,2	8,3	-2,3	8,9	-2,4	9,3	-2,5	9,7	-2,5	10,0	-2,6	10,2	-2,6	10,4		
140	9	-1,9	5,5	-1,9	7,0	-2,0	8,1	-2,1	8,9	-2,1	9,4	-2,2	9,9	-2,3	10,3	-2,4	10,6	-2,4	10,9	-2,5	11,1		
140	10	-1,8	5,7	-1,8	7,4	-1,9	8,6	-1,9	9,4	-2,0	10,0	-2,1	10,5	-2,2	10,9	-2,2	11,2	-2,3	11,5	-2,3	11,8		
140	11	-1,8	6,0	-1,7	7,8	-1,8	9,0	-1,9	9,9	-1,9	10,5	-2,0	11,1	-2,0	11,5	-2,1	11,9	-2,2	12,2	-2,2	12,4		
140	12	-1,7	6,2	-1,7	8,1	-1,7	9,4	-1,8	10,4	-1,8	11,1	-1,9	11,6	-1,9	12,1	-2,0	12,5	-2,0	12,7	-2,1	13,0		
140	13	-1,6	6,4	-1,6	8,5	-1,6	9,9	-1,7	10,9	-1,7	11,6	-1,8	12,2	-1,9	12,6	-1,9	13,0	-1,9	13,3	-2,0	13,5		
140	14	-1,6	6,6	-1,5	8,8	-1,5	10,3	-1,6	11,3	-1,7	12,1	-1,7	12,7	-1,8	13,1	-1,8	13,5	-1,8	13,8	-1,9	14,0		
140	15	-1,5	6,9	-1,5	9,2	-1,5	10,7	-1,5	11,8	-1,6	12,6	-1,6	13,2	-1,7	13,6	-1,7	13,9	-1,7	14,2	-1,7	14,4		
140	16	-1,5	7,1	-1,4	9,5	-1,4	11,1	-1,5	12,2	-1,5	13,0	-1,6	13,6	-1,6	14,0	-1,6	14,3	-1,6	14,5	-1,6	14,7		
160	5	-2,4	4,3	-2,5	5,3	-2,7	5,9	-2,8	6,4	-3,0	6,8	-3,1	7,1	-3,2	7,4	-3,3	7,6	-3,4	7,8	-3,5	8,0		
160	6	-2,3	4,6	-2,4	5,6	-2,5	6,3	-2,6	6,9	-2,8	7,3	-2,9	7,6	-3,0	7,9	-3,1	8,2	-3,2	8,4	-3,3	8,6		
160	7	-2,2	4,8	-2,3	6,0	-2,4	6,7	-2,5	7,3	-2,6	7,8	-2,7	8,2	-2,8	8,5	-2,9	8,7	-3,0	9,0	-3,0	9,2		
160	8	-2,1	5,0	-2,2	6,3	-2,3	7,2	-2,3	7,8	-2,4	8,3	-2,5	8,7	-2,6	9,0	-2,7	9,3	-2,8	9,5	-2,8	9,7		
160	9	-2,0	5,2	-2,0	6,6	-2,1	7,6	-2,2	8,3	-2,3	8,8	-2,4	9,2	-2,5	9,6	-2,5	9,9	-2,6	10,1	-2,7	10,3		
160	10	-2,0	5,4	-1,9	7,0	-2,0	8,0	-2,1	8,7	-2,2	9,3	-2,3	9,8	-2,3	10,1	-2,4	10,4	-2,5	10,7	-2,5	10,9		
160	11	-1,9	5,6	-1,9	7,3	-1,9	8,4	-2,0	9,2	-2,1	9,8	-2,1	10,3	-2,2	10,7	-2,3	11,0	-2,3	11,3	-2,4	11,5		
160	12	-1,8	5,8	-1,8	7,6	-1,8	8,8	-1,9	9,6	-2,0	10,3	-2,0	10,8	-2,1	11,2	-2,2	11,5	-2,2	11,8	-2,3	12,1		
160	13	-1,7	6,0	-1,7	7,9	-1,8	9,2	-1,8	10,1	-1,9	10,8	-1,9	11,3	-2,0	11,7	-2,1	12,1	-2,1	12,4	-2,2	12,6		
160	14	-1,7	6,2	-1,6	8,2	-1,7	9,5	-1,7	10,5	-1,8	11,2	-1,9	11,8	-1,9	12,2	-2,0	12,6	-2,0	12,9	-2,0	13,1		
160	15	-1,6	6,4	-1,6	8,5	-1,6	9,9	-															

Wanddicke	t [m]:	0,365	Spannweite	l [m]:	5,0	Einspanngrad	n=4
Deckendicke	d [m]:	0,18	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm²]:	6000	Decke	

Wanddicke	t [m]:	0,365	Spannweite	l [m]:	5,0	Einspanngrad	n=4
Deckendicke	d [m]:	0,18	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	6000	Decke	

		E [N/mm²]																			
N	q	1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000	
		e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u
90	5	-1,2	10,2	-1,4	12,2	-1,6	13,2	-1,7	13,8	-1,8	14,1	-1,9	14,4	-1,9	14,6	-2,0	14,8	-2,0	14,9	-2,1	15,0
90	6	-1,1	11,5	-1,2	13,7	-1,3	14,6	-1,4	15,1	-1,4	15,4	-1,4	15,6	-1,5	15,8	-1,5	15,9	-1,5	16,0	-1,5	16,0
90	7	-0,9	12,6	-1,0	14,8	-1,0	15,6	-1,1	16,0	-1,1	16,2	-1,1	16,4	-1,1	16,5	-1,1	16,5	-1,1	16,6	-1,1	16,6
90	8	-0,8	13,6	-0,8	15,6	-0,8	16,2	-0,8	16,5	-0,8	16,7	-0,8	16,8	-0,8	16,8	-0,8	16,9	-0,8	16,9	-0,8	16,9
90	9	-0,7	14,4	-0,7	16,1	-0,7	16,6	-0,7	16,8	-0,7	16,9	-0,7	17,0	-0,7	17,1	-0,7	17,1	-0,7	17,1	-0,7	17,1
90	10	-0,7	15,0	-0,6	16,5	-0,6	16,9	-0,6	17,0	-0,6	17,1	-0,6	17,2	-0,6	17,2	-0,6	17,2	-0,6	17,2	-0,6	17,2
90	11	-0,6	15,5	-0,5	16,7	-0,5	17,1	-0,5	17,2	-0,5	17,2	-0,5	17,3	-0,5	17,3	-0,5	17,3	-0,5	17,3	-0,5	17,3
90	12	-0,5	15,9	-0,5	16,9	-0,5	17,2	-0,4	17,3	-0,4	17,3	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4
90	13	-0,5	16,2	-0,4	17,1	-0,4	17,2	-0,4	17,3	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,5
90	14	-0,4	16,4	-0,4	17,1	-0,4	17,3	-0,3	17,4	-0,3	17,4	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5
90	15	-0,4	16,5	-0,3	17,2	-0,3	17,4	-0,3	17,4	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5
90	16	-0,4	16,7	-0,3	17,3	-0,3	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6
100	5	-1,3	9,5	-1,5	11,4	-1,7	12,3	-1,8	12,9	-2,0	13,3	-2,1	13,6	-2,2	13,8	-2,2	14,0	-2,3	14,1	-2,4	14,2
100	6	-1,2	10,7	-1,3	12,8	-1,4	13,8	-1,5	14,4	-1,6	14,7	-1,7	15,0	-1,7	15,1	-1,8	15,3	-1,8	15,4	-1,8	15,5
100	7	-1,0	11,8	-1,1	14,0	-1,2	14,9	-1,3	15,4	-1,3	15,7	-1,3	15,9	-1,4	16,0	-1,4	16,1	-1,4	16,2	-1,4	16,2
100	8	-0,9	12,9	-1,0	15,0	-1,0	15,7	-1,0	16,1	-1,0	16,3	-1,0	16,5	-1,0	16,5	-1,0	16,6	-1,0	16,6	-1,0	16,7
100	9	-0,8	13,7	-0,8	15,6	-0,8	16,3	-0,8	16,6	-0,8	16,7	-0,8	16,8	-0,8	16,9	-0,8	16,9	-0,8	16,9	-0,8	17,0
100	10	-0,7	14,4	-0,7	16,1	-0,7	16,6	-0,7	16,8	-0,7	16,9	-0,7	17,0	-0,7	17,1	-0,7	17,1	-0,7	17,1	-0,7	17,1
100	11	-0,7	15,0	-0,6	16,5	-0,6	16,9	-0,6	17,0	-0,6	17,1	-0,6	17,2	-0,6	17,2	-0,6	17,2	-0,6	17,2	-0,6	17,2
100	12	-0,6	15,4	-0,6	16,7	-0,5	17,0	-0,5	17,1	-0,5	17,2	-0,5	17,2	-0,5	17,3	-0,5	17,3	-0,5	17,3	-0,5	17,3
100	13	-0,5	15,8	-0,5	16,9	-0,5	17,1	-0,5	17,2	-0,5	17,3	-0,4	17,3	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4
100	14	-0,5	16,1	-0,4	17,0	-0,4	17,2	-0,4	17,3	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4
100	15	-0,5	16,3	-0,4	17,1	-0,4	17,3	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5
100	16	-0,4	16,5	-0,4	17,2	-0,3	17,4	-0,3	17,4	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5
120	5	-1,5	8,5	-1,7	10,1	-1,9	11,0	-2,1	11,5	-2,3	11,9	-2,4	12,2	-2,5	12,4	-2,6	12,6	-2,7	12,8	-2,8	12,9
120	6	-1,3	9,5	-1,5	11,4	-1,7	12,3	-1,8	12,9	-2,0	13,3	-2,1	13,6	-2,2	13,8	-2,2	14,0	-2,3	14,1	-2,4	14,2
120	7	-1,2	10,5	-1,3	12,6	-1,5	13,6	-1,6	14,1	-1,7	14,5	-1,8	14,8	-1,8	15,0	-1,9	15,1	-1,9	15,2	-1,9	15,3
120	8	-1,1	11,5	-1,2	13,7	-1,3	14,6	-1,4	15,1	-1,4	15,4	-1,4	15,6	-1,5	15,8	-1,5	15,9	-1,5	16,0	-1,5	16,0
120	9	-1,0	12,4	-1,0	14,5	-1,1	15,4	-1,1	15,8	-1,2	16,1	-1,2	16,2	-1,2	16,3	-1,2	16,4	-1,2	16,5	-1,2	16,5
120	10	-0,9	13,2	-0,9	15,2	-0,9	16,0	-1,0	16,3	-1,0	16,5	-1,0	16,6	-1,0	16,7	-1,0	16,7	-1,0	16,8	-1,0	16,8
120	11	-0,8	13,8	-0,8	15,7	-0,8	16,3	-0,8	16,6	-0,8	16,7	-0,8	16,8	-0,8	16,9	-0,8	16,9	-0,8	17,0	-0,8	17,0
120	12	-0,7	14,4	-0,7	16,1	-0,7	16,6	-0,7	16,8	-0,7	16,9	-0,7	17,0	-0,7	17,1	-0,7	17,1	-0,7	17,1	-0,7	17,1
120	13	-0,7	14,9	-0,7	16,4	-0,6	16,8	-0,6	17,0	-0,6	17,1	-0,6	17,1	-0,6	17,2	-0,6	17,2	-0,6	17,2	-0,6	17,2
120	14	-0,6	15,3	-0,6	16,6	-0,6	17,0	-0,5	17,1	-0,5	17,2	-0,5	17,2	-0,5	17,2	-0,5	17,3	-0,5	17,3	-0,5	17,3
120	15	-0,6	15,6	-0,5	16,8	-0,5	17,1	-0,5	17,2	-0,5	17,2	-0,5	17,3	-0,5	17,3	-0,5	17,3	-0,5	17,4	-0,5	17,4
120	16	-0,5	15,9	-0,5	16,9	-0,5	17,2	-0,4	17,3	-0,4	17,3	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4
140	5	-1,7	7,8	-1,9	9,2	-2,1	10,0	-2,3	10,5	-2,5	10,9	-2,6	11,2	-2,8	11,4	-2,9	11,6	-3,0	11,7	-3,1	11,9
140	6	-1,5	8,6	-1,7	10,3	-1,9	11,2	-2,1	11,7	-2,2	12,1	-2,4	12,4	-2,5	12,7	-2,6	12,8	-2,6	13,0	-2,7	13,1
140	7	-1,3	9,5	-1,5	11,4	-1,7	12,3	-1,8	12,9	-2,0	13,3	-2,1	13,6	-2,2	13,8	-2,2	14,0	-2,3	14,1	-2,4	14,2
140	8	-1,2	10,4	-1,4	12,4	-1,5	13,4	-1,6	14,0	-1,7	14,3	-1,8	14,6	-1,9	14,8	-1,9	15,0	-2,0	15,1	-2,0	15,2
140	9	-1,1	11,2	-1,2	13,4	-1,3	14,3	-1,4	14,9	-1,5	15,2	-1,5	15,4	-1,6	15,6	-1,6	15,7	-1,6	15,8	-1,6	15,9
140	10	-1,0	12,0	-1,1	14,2	-1,2	15,1	-1,2	15,5	-1,3	15,8	-1,3	16,0	-1,3	16,1	-1,3	16,2	-1,3	16,3	-1,3	16,3
140	11	-0,9	12,7	-1,0	14,9	-1,0	15,7	-1,0	16,0	-1,1	16,3	-1,1	16,4	-1,1	16,5	-1,1	16,6	-1,1	16,6	-1,1	16,6
140	12	-0,9	13,4	-0,9	15,4	-0,9	16,1	-0,9	16,4	-0,9	16,6	-0,9	16,7	-0,9	16,7	-0,9	16,8	-0,9	16,8	-0,9	16,9
140	13	-0,8	13,9	-0,8	15,8	-0,8	16,4	-0,8	16,6	-0,8	16,8	-0,8	16,9	-0,8	16,9	-0,8	17,0	-0,8	17,0	-0,8	17,0
140	14	-0,7	14,4	-0,7	16,1	-0,7	16,6	-0,7	16,8	-0,7	16,9	-0,7	17,0	-0,7	17,1	-0,7	17,1	-0,7	17,1	-0,7	17,1
140	15	-0,7	14,8	-0,7	16,4	-0,6	16,8	-0,6	17,0	-0,6	17,1	-0,6	17,1	-0,6	17,2	-0,6	17,2	-0,6	17,2	-0,6	17,2
140	16	-0,6	15,2	-0,6	16,6	-0,6	16,9	-0,6	17,1	-0,5	17,2	-0,5	17,2	-0,5	17,2	-0,5	17,2	-0,5	17,3	-0,5	17,3
160	5	-1,8	7,2	-2,1	8,5	-2,3	9,3	-2,5	9,7	-2,7	10,1	-2,9	10,4	-3,0	10,6	-3,1	10,8	-3,2	10,9	-3,3	11,1
160	6	-1,6	8,0	-1,9	9,5	-2,1	10,3	-2,3	10,8	-2,4	11,2	-2,6	11,5	-2,7	11,7	-2,8	11,9	-2,9	12,1	-3,0	12,2
160	7	-1,5	8,8	-1,7	10,4	-1,9	11,3	-2,0	11,9	-2,2	12,3	-2,3	12,6	-2,4	12,8	-2,5	13,0	-2,6	13,1	-2,7	13,3
160	8	-1,3	9,5	-1,5	11,4	-1,7	12,3	-1,8	12,9	-2,0	13,3	-2,1	13,6	-2,2	13,8	-2,2	14,0	-2,3	14,1	-2,4	14,2
160	9	-1,2	10,3	-1,4	12,3	-1,5	13,3	-1,7	13,8	-1,8	14,2	-1,8	14,5	-1,9	14,7	-2,0	14,8	-2,0	15,0	-2,0	15,1
160	10	-1,1	11,0	-1,3	13,1	-1,4	14,1	-1,5	14,7	-1,5	15,0	-1,6	15,2	-1,6	15,4	-1,7	15,5	-1,7	15,6	-1,7	15,7
160	11	-1,1	11,7	-1,2	13,9	-1,3	14,8	-1,3	15,3	-1,3	15,6	-1,4	15,8	-1,4	15,9	-1,4	16,0	-1,4	16,1	-1,4	16,2
160	12	-1,0	12,4	-1,0	14,5	-1,1	15,4	-1,1	15,8	-1,2	16,1	-1,2	16,2	-1,2	16,3	-1,2	16,4	-1,2	16,5	-1,2	16,5
160	13	-0,9	13,0	-1,0	15,1	-1,0	15,8	-1,0	16,2	-1,0	16,4	-1,0	16,5	-1,0	16,6	-1,0	16,6	-1,0	16,7	-1,0	16,7
160	14	-0,8	13,																		

Wanddicke	t [m]:	0,365	Spannweite	l [m]:	4,0	Einspanngrad	n=4
Deckendicke	d [m]:	0,16	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	30000	Decke	

		E [N/mm ²]																			
N	q	1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000	
		e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u
10	5	-0.7	11.8	-0.6	15.1	-0.6	16.1	-0.6	16.5	-0.5	16.7	-0.5	16.8	-0.5	16.9	-0.5	16.9	-0.5	16.9	-0.5	17.0
10	6	-0.6	12.7	-0.5	15.6	-0.5	16.4	-0.5	16.7	-0.5	16.8	-0.5	16.9	-0.4	17.0	-0.4	17.1	-0.4	17.1	-0.4	17.1
10	7	-0.5	13.3	-0.5	15.9	-0.4	16.6	-0.4	16.8	-0.4	17.0	-0.4	17.1	-0.4	17.1	-0.4	17.1	-0.4	17.1	-0.4	17.2
10	8	-0.5	13.8	-0.4	16.1	-0.4	16.7	-0.3	16.9	-0.3	17.1	-0.3	17.1	-0.3	17.1	-0.3	17.2	-0.3	17.2	-0.3	17.2
10	9	-0.4	14.2	-0.3	16.3	-0.3	16.8	-0.3	17.0	-0.3	17.1	-0.3	17.1	-0.3	17.2	-0.3	17.2	-0.2	17.2	-0.2	17.2
10	10	-0.4	14.5	-0.3	16.4	-0.3	16.9	-0.2	17.1	-0.2	17.1	-0.2	17.2	-0.2	17.2	-0.2	17.2	-0.2	17.3	-0.2	17.3
10	11	-0.3	14.7	-0.2	16.5	-0.2	16.9	-0.2	17.1	-0.2	17.2	-0.2	17.2	-0.2	17.3	-0.2	17.3	-0.2	17.3	-0.2	17.3
10	12	-0.3	14.9	-0.2	16.6	-0.2	17.0	-0.2	17.1	-0.2	17.2	-0.2	17.2	-0.2	17.3	-0.2	17.3	-0.2	17.3	-0.2	17.3
10	13	-0.3	15.0	-0.2	16.6	-0.2	17.0	-0.2	17.2	-0.2	17.2	-0.2	17.3	-0.2	17.3	-0.2	17.3	-0.2	17.4	-0.2	17.4
10	14	-0.2	15.1	-0.2	16.7	-0.2	17.1	-0.2	17.2	-0.2	17.2	-0.2	17.3	-0.2	17.3	-0.2	17.4	-0.2	17.4	-0.2	17.4
10	15	-0.2	15.3	-0.2	16.7	-0.2	17.1	-0.2	17.2	-0.2	17.3	-0.2	17.3	-0.2	17.4	-0.2	17.4	-0.2	17.4	-0.2	17.4
10	16	-0.2	15.4	-0.2	16.8	-0.2	17.1	-0.2	17.2	-0.2	17.3	-0.2	17.3	-0.2	17.4	-0.2	17.4	-0.2	17.4	-0.2	17.4
20	5	-1.1	8.5	-1.1	11.7	-1.1	13.6	-1.1	14.5	-1.1	15.1	-1.1	15.4	-1.1	15.7	-1.1	15.8	-1.1	16.0	-1.1	16.0
20	6	-1.0	9.3	-0.9	12.9	-0.9	14.5	-0.9	15.3	-0.9	15.7	-0.9	16.0	-0.9	16.1	-0.9	16.3	-0.9	16.3	-0.9	16.4
20	7	-0.9	10.0	-0.8	13.7	-0.8	15.1	-0.8	15.8	-0.8	16.1	-0.8	16.3	-0.8	16.4	-0.8	16.5	-0.8	16.6	-0.8	16.6
20	8	-0.8	10.7	-0.7	14.3	-0.7	15.6	-0.7	16.1	-0.7	16.4	-0.7	16.5	-0.7	16.6	-0.7	16.7	-0.7	16.8	-0.7	16.8
20	9	-0.7	11.3	-0.7	14.8	-0.7	15.9	-0.6	16.3	-0.6	16.5	-0.6	16.7	-0.6	16.8	-0.6	16.8	-0.6	16.9	-0.6	16.9
20	10	-0.7	11.8	-0.6	15.1	-0.6	16.1	-0.6	16.5	-0.5	16.6	-0.5	16.8	-0.5	16.9	-0.5	16.9	-0.5	16.9	-0.5	17.0
20	11	-0.6	12.3	-0.6	15.4	-0.5	16.2	-0.5	16.6	-0.5	16.8	-0.5	16.9	-0.5	16.9	-0.5	17.0	-0.5	17.0	-0.5	17.1
20	12	-0.6	12.7	-0.5	15.6	-0.5	16.4	-0.5	16.7	-0.5	16.8	-0.5	16.9	-0.4	17.0	-0.4	17.1	-0.4	17.1	-0.4	17.1
20	13	-0.6	13.0	-0.5	15.8	-0.5	16.5	-0.4	16.8	-0.4	16.9	-0.4	17.0	-0.4	17.1	-0.4	17.1	-0.4	17.1	-0.4	17.1
20	14	-0.5	13.3	-0.5	15.9	-0.4	16.6	-0.4	16.8	-0.4	17.0	-0.4	17.1	-0.4	17.1	-0.4	17.1	-0.4	17.1	-0.4	17.2
20	15	-0.5	13.6	-0.4	16.0	-0.4	16.6	-0.4	16.9	-0.4	17.0	-0.4	17.1	-0.4	17.1	-0.3	17.1	-0.3	17.2	-0.3	17.2
20	16	-0.5	13.8	-0.4	16.1	-0.4	16.7	-0.3	16.9	-0.3	17.1	-0.3	17.1	-0.3	17.1	-0.3	17.2	-0.3	17.2	-0.3	17.2
30	5	-1.5	7.0	-1.4	9.4	-1.4	11.0	-1.5	12.1	-1.5	12.8	-1.6	13.4	-1.6	13.8	-1.6	14.1	-1.6	14.3	-1.7	14.5
30	6	-1.3	7.6	-1.2	10.4	-1.3	12.2	-1.3	13.3	-1.3	14.0	-1.3	14.5	-1.4	14.8	-1.4	15.0	-1.4	15.2	-1.4	15.4
30	7	-1.2	8.2	-1.1	11.3	-1.1	13.2	-1.2	14.2	-1.2	14.8	-1.2	15.2	-1.2	15.4	-1.2	15.6	-1.2	15.8	-1.2	15.9
30	8	-1.1	8.8	-1.0	12.1	-1.0	13.9	-1.0	14.8	-1.0	15.3	-1.0	15.6	-1.0	15.9	-1.0	16.0	-1.0	16.1	-1.0	16.2
30	9	-1.0	9.3	-0.9	12.9	-0.9	14.5	-0.9	15.3	-0.9	15.7	-0.9	16.0	-0.9	16.1	-0.9	16.3	-0.9	16.3	-0.9	16.4
30	10	-0.9	9.8	-0.8	13.4	-0.8	14.9	-0.8	15.6	-0.8	16.0	-0.8	16.2	-0.8	16.3	-0.8	16.5	-0.8	16.5	-0.8	16.6
30	11	-0.8	10.3	-0.8	13.9	-0.8	15.3	-0.8	15.9	-0.8	16.2	-0.8	16.4	-0.7	16.5	-0.7	16.6	-0.7	16.6	-0.7	16.7
30	12	-0.8	10.7	-0.7	14.3	-0.7	15.6	-0.7	16.1	-0.7	16.4	-0.7	16.5	-0.7	16.6	-0.7	16.7	-0.7	16.8	-0.7	16.8
30	13	-0.7	11.1	-0.7	14.6	-0.7	15.8	-0.7	16.2	-0.7	16.5	-0.6	16.6	-0.6	16.7	-0.6	16.8	-0.6	16.8	-0.6	16.9
30	14	-0.7	11.5	-0.7	14.9	-0.6	15.9	-0.6	16.4	-0.6	16.6	-0.6	16.7	-0.6	16.8	-0.6	16.8	-0.6	16.9	-0.6	16.9
30	15	-0.7	11.8	-0.6	15.1	-0.6	16.1	-0.6	16.5	-0.5	16.6	-0.5	16.8	-0.5	16.9	-0.5	16.9	-0.5	16.9	-0.5	17.0
30	16	-0.7	12.1	-0.6	15.3	-0.5	16.2	-0.5	16.5	-0.5	16.7	-0.5	16.8	-0.5	16.9	-0.5	17.0	-0.5	17.0	-0.5	17.0
40	5	-1.7	6.1	-1.7	8.1	-1.7	9.3	-1.8	10.2	-1.8	10.9	-1.9	11.4	-2.0	11.9	-2.0	12.2	-2.1	12.5	-2.1	12.8
40	6	-1.6	6.7	-1.5	8.9	-1.5	10.3	-1.6	11.3	-1.6	12.1	-1.7	12.7	-1.7	13.1	-1.8	13.5	-1.8	13.7	-1.8	13.9
40	7	-1.4	7.2	-1.3	9.6	-1.4	11.3	-1.4	12.4	-1.5	13.2	-1.5	13.7	-1.5	14.1	-1.6	14.4	-1.6	14.6	-1.6	14.8
40	8	-1.3	7.6	-1.2	10.4	-1.3	12.2	-1.3	13.3	-1.3	14.0	-1.3	14.5	-1.4	14.8	-1.4	15.0	-1.4	15.2	-1.4	15.4
40	9	-1.2	8.1	-1.2	11.1	-1.2	12.9	-1.2	14.0	-1.2	14.6	-1.2	15.0	-1.2	15.3	-1.2	15.5	-1.2	15.6	-1.2	15.8
40	10	-1.1	8.5	-1.1	11.7	-1.1	13.6	-1.1	14.5	-1.1	15.1	-1.1	15.4	-1.1	15.7	-1.1	15.8	-1.1	15.9	-1.1	16.0
40	11	-1.1	8.9	-1.0	12.3	-1.0	14.1	-1.0	15.0	-1.0	15.4	-1.0	15.7	-1.0	15.9	-1.0	16.1	-1.0	16.2	-1.0	16.3
40	12	-1.0	9.3	-0.9	12.9	-0.9	14.5	-0.9	15.3	-0.9	15.7	-0.9	16.0	-0.9	16.1	-0.9	16.3	-0.9	16.3	-0.9	16.4
40	13	-0.9	9.7	-0.9	13.3	-0.8	14.8	-0.8	15.6	-0.8	15.9	-0.8	16.2	-0.8	16.3	-0.8	16.4	-0.8	16.5	-0.8	16.5
40	14	-0.9	10.0	-0.8	13.7	-0.8	15.1	-0.8	15.8	-0.8	16.1	-0.8	16.3	-0.8	16.4	-0.8	16.5	-0.8	16.6	-0.8	16.6
40	15	-0.8	10.4	-0.8	14.0	-0.8	15.4	-0.7	15.9	-0.7	16.2	-0.7	16.4	-0.7	16.5	-0.7	16.6	-0.7	16.7	-0.7	16.7
40	16	-0.8	10.7	-0.7	14.3	-0.7	15.5	-0.7	16.1	-0.7	16.3	-0.7	16.5	-0.7	16.6	-0.7	16.7	-0.7	16.8	-0.7	16.8
50	5	-1.9	5.6	-1.9	7.2	-1.9	8.3	-2.0	9.0	-2.1	9.6	-2.2	10.1	-2.2	10.5	-2.3	10.8	-2.4	11.1	-2.4	11.3
50	6	-1.7	6.0	-1.7	7.9	-1.8	9.1	-1.8	10.0	-1.9	10.7	-1.9	11.2	-2.0	11.6	-2.1	11.9	-2.1	12.2	-2.2	12.5
50	7	-1.6	6.4	-1.6	8.6	-1.6	9.9	-1.6	10.9	-1.7	11.6	-1.8	12.2	-1.8	12.7	-1.9	13.0	-1.9	13.3	-1.9	13.5
50	8	-1.5	6.9	-1.4	9.2	-1.5	10.7	-1.5	11.8	-1.6	12.6	-1.6	13.1	-1.7	13.5	-1.7	13.9	-1.7	14.1	-1.7	14.3
50	9	-1.4	7.3	-1.3	9.8	-1.3	11.5	-1.4	12.6	-1.4	13.3	-1.5	13.9	-1.5	14.2	-1.5	14.5	-1.5	14.7	-1.5	14.9
50	10	-1.3	7.6	-1.2	10.4	-1.3	12.2	-1.3	13.3	-1.3	14.0	-1.3	14.5	-1.4	14.8	-1.4	15.0	-1.4	15.2	-1.4	15.4
50	11	-1.2	8.0	-1.2	10.9	-1.2	12.8	-1.2	13.8	-1.2	14.5	-1.2	14.9	-1.3	15.2	-1.3	15.4	-1.3	15.6	-1.3	15.7
50	12	-1.2	8.3	-1.1	11.5	-1.1	13.3	-1.1	14.3	-1.1	14.9	-1.1	15.3	-1.1	15.5	-1.1	15.7	-1.1	15.8	-1.1	15.9
50	13	-1.1	8.7	-1.0	12.0	-1															

Wanddicke	t [m]:	0,365	Spannweite	l [m]:	4,0	Einspanngrad	n=4
Deckendicke	d [m]:	0,16	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	30000	Decke	

		E [N/mm ²]																			
N	q	1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000	
		e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u
90	5	-2,3	4,5	-2,4	5,6	-2,5	6,3	-2,6	6,8	-2,8	7,2	-2,9	7,6	-3,0	7,9	-3,1	8,1	-3,2	8,3	-3,3	8,5
90	6	-2,2	4,8	-2,3	6,0	-2,3	6,8	-2,5	7,4	-2,6	7,9	-2,7	8,2	-2,8	8,5	-2,8	8,8	-2,9	9,0	-3,0	9,2
90	7	-2,1	5,0	-2,1	6,4	-2,2	7,3	-2,3	8,0	-2,4	8,5	-2,5	8,9	-2,6	9,2	-2,6	9,5	-2,7	9,7	-2,8	9,9
90	8	-2,0	5,3	-2,0	6,8	-2,1	7,8	-2,1	8,5	-2,2	9,0	-2,3	9,5	-2,4	9,8	-2,5	10,1	-2,5	10,4	-2,6	10,6
90	9	-1,9	5,6	-1,9	7,2	-1,9	8,3	-2,0	9,0	-2,1	9,6	-2,2	10,1	-2,2	10,5	-2,3	10,8	-2,4	11,1	-2,4	11,3
90	10	-1,8	5,8	-1,8	7,6	-1,8	8,8	-1,9	9,6	-2,0	10,2	-2,0	10,7	-2,1	11,1	-2,2	11,4	-2,2	11,7	-2,3	12,0
90	11	-1,7	6,1	-1,7	8,0	-1,7	9,2	-1,8	10,1	-1,9	10,8	-1,9	11,3	-2,0	11,7	-2,0	12,1	-2,1	12,4	-2,1	12,6
90	12	-1,7	6,3	-1,6	8,3	-1,6	9,7	-1,7	10,6	-1,8	11,3	-1,8	11,9	-1,9	12,3	-1,9	12,7	-2,0	12,9	-2,0	13,2
90	13	-1,6	6,5	-1,5	8,7	-1,6	10,1	-1,6	11,1	-1,7	11,9	-1,7	12,4	-1,8	12,9	-1,8	13,2	-1,9	13,5	-1,9	13,7
90	14	-1,5	6,8	-1,5	9,1	-1,5	10,5	-1,5	11,6	-1,6	12,4	-1,6	12,9	-1,7	13,3	-1,7	13,7	-1,8	13,9	-1,8	14,1
90	15	-1,5	7,0	-1,4	9,4	-1,4	11,0	-1,5	12,1	-1,5	12,8	-1,6	13,4	-1,6	13,8	-1,6	14,1	-1,6	14,3	-1,7	14,5
90	16	-1,4	7,2	-1,3	9,7	-1,4	11,4	-1,4	12,5	-1,4	13,2	-1,5	13,8	-1,5	14,2	-1,5	14,5	-1,6	14,7	-1,6	14,8
100	5	-2,4	4,4	-2,5	5,3	-2,6	6,0	-2,8	6,5	-2,9	6,9	-3,0	7,3	-3,1	7,5	-3,2	7,8	-3,3	8,0	-3,4	8,1
100	6	-2,3	4,6	-2,3	5,7	-2,4	6,5	-2,6	7,1	-2,7	7,5	-2,8	7,8	-2,9	8,1	-3,0	8,4	-3,1	8,6	-3,1	8,8
100	7	-2,2	4,8	-2,2	6,1	-2,3	7,0	-2,4	7,6	-2,5	8,0	-2,6	8,4	-2,7	8,7	-2,8	9,0	-2,9	9,2	-2,9	9,4
100	8	-2,1	5,1	-2,1	6,5	-2,2	7,4	-2,3	8,1	-2,4	8,6	-2,4	9,0	-2,5	9,3	-2,6	9,6	-2,7	9,8	-2,7	10,0
100	9	-2,0	5,3	-2,0	6,8	-2,0	7,8	-2,1	8,6	-2,2	9,1	-2,3	9,5	-2,4	9,9	-2,4	10,2	-2,5	10,4	-2,6	10,7
100	10	-1,9	5,6	-1,9	7,2	-1,9	8,3	-2,0	9,0	-2,1	9,6	-2,2	10,1	-2,2	10,5	-2,3	10,8	-2,4	11,1	-2,4	11,3
100	11	-1,8	5,8	-1,8	7,5	-1,8	8,7	-1,9	9,5	-2,0	10,1	-2,0	10,6	-2,1	11,0	-2,2	11,4	-2,2	11,6	-2,3	11,9
100	12	-1,7	6,0	-1,7	7,9	-1,7	9,1	-1,8	10,0	-1,9	10,7	-1,9	11,2	-2,0	11,6	-2,1	11,9	-2,1	12,2	-2,2	12,5
100	13	-1,7	6,2	-1,6	8,2	-1,7	9,5	-1,7	10,5	-1,8	11,2	-1,9	11,7	-1,9	12,1	-2,0	12,5	-2,0	12,8	-2,1	13,0
100	14	-1,6	6,4	-1,5	8,6	-1,6	9,9	-1,6	10,9	-1,7	11,6	-1,8	12,2	-1,8	12,6	-1,9	13,0	-1,9	13,3	-1,9	13,5
100	15	-1,6	6,7	-1,5	8,9	-1,5	10,3	-1,6	11,3	-1,6	12,1	-1,7	12,7	-1,7	13,1	-1,8	13,4	-1,8	13,7	-1,8	13,9
100	16	-1,5	6,9	-1,4	9,2	-1,5	10,7	-1,5	11,8	-1,6	12,6	-1,6	13,1	-1,7	13,5	-1,7	13,8	-1,7	14,1	-1,7	14,3
120	5	-2,5	4,2	-2,6	5,0	-2,8	5,6	-2,9	6,1	-3,1	6,5	-3,2	6,8	-3,3	7,0	-3,4	7,2	-3,5	7,4	-3,6	7,6
120	6	-2,4	4,4	-2,5	5,3	-2,6	6,0	-2,8	6,5	-2,9	6,9	-3,0	7,3	-3,1	7,5	-3,2	7,8	-3,3	8,0	-3,4	8,1
120	7	-2,3	4,6	-2,4	5,7	-2,5	6,4	-2,6	7,0	-2,7	7,4	-2,8	7,7	-2,9	8,0	-3,0	8,3	-3,1	8,5	-3,2	8,7
120	8	-2,2	4,8	-2,3	6,0	-2,3	6,8	-2,5	7,4	-2,6	7,9	-2,7	8,2	-2,8	8,5	-2,8	8,8	-2,9	9,0	-3,0	9,2
120	9	-2,1	5,0	-2,1	6,3	-2,2	7,2	-2,3	7,8	-2,4	8,3	-2,5	8,7	-2,6	9,0	-2,7	9,3	-2,8	9,5	-2,8	9,7
120	10	-2,0	5,2	-2,0	6,6	-2,1	7,5	-2,2	8,2	-2,3	8,8	-2,4	9,2	-2,5	9,5	-2,5	9,8	-2,6	10,0	-2,7	10,2
120	11	-2,0	5,4	-1,9	6,9	-2,0	7,9	-2,1	8,6	-2,2	9,2	-2,3	9,6	-2,3	10,0	-2,4	10,3	-2,5	10,6	-2,5	10,8
120	12	-1,9	5,6	-1,9	7,2	-1,9	8,3	-2,0	9,0	-2,1	9,6	-2,2	10,1	-2,2	10,5	-2,3	10,8	-2,4	11,1	-2,4	11,3
120	13	-1,8	5,7	-1,8	7,5	-1,8	8,6	-1,9	9,4	-2,0	10,1	-2,1	10,6	-2,1	10,9	-2,2	11,3	-2,3	11,5	-2,3	11,8
120	14	-1,8	5,9	-1,7	7,8	-1,8	9,0	-1,8	9,8	-1,9	10,5	-2,0	11,0	-2,0	11,4	-2,1	11,8	-2,2	12,0	-2,2	12,3
120	15	-1,7	6,1	-1,7	8,1	-1,7	9,3	-1,8	10,2	-1,8	10,9	-1,9	11,4	-2,0	11,9	-2,0	12,2	-2,1	12,5	-2,1	12,7
120	16	-1,7	6,3	-1,6	8,3	-1,6	9,7	-1,7	10,6	-1,8	11,3	-1,8	11,9	-1,9	12,3	-1,9	12,7	-2,0	12,9	-2,0	13,2
140	5	-2,6	4,0	-2,7	4,8	-2,9	5,4	-3,1	5,8	-3,2	6,1	-3,4	6,4	-3,5	6,7	-3,6	6,9	-3,7	7,1	-3,8	7,2
140	6	-2,5	4,2	-2,6	5,1	-2,8	5,7	-2,9	6,2	-3,0	6,5	-3,2	6,8	-3,3	7,1	-3,4	7,3	-3,5	7,5	-3,6	7,7
140	7	-2,4	4,4	-2,5	5,3	-2,6	6,0	-2,8	6,5	-2,9	6,9	-3,0	7,3	-3,1	7,5	-3,2	7,8	-3,3	8,0	-3,4	8,1
140	8	-2,3	4,5	-2,4	5,6	-2,5	6,4	-2,6	6,9	-2,7	7,3	-2,8	7,7	-3,0	8,0	-3,0	8,2	-3,1	8,4	-3,2	8,6
140	9	-2,2	4,7	-2,3	5,9	-2,4	6,7	-2,5	7,3	-2,6	7,7	-2,7	8,1	-2,8	8,4	-2,9	8,6	-3,0	8,9	-3,1	9,0
140	10	-2,2	4,9	-2,2	6,2	-2,3	7,0	-2,4	7,6	-2,5	8,1	-2,6	8,5	-2,7	8,8	-2,7	9,1	-2,8	9,3	-2,9	9,5
140	11	-2,1	5,1	-2,1	6,4	-2,2	7,3	-2,3	8,0	-2,4	8,5	-2,5	8,9	-2,5	9,2	-2,6	9,5	-2,7	9,7	-2,8	9,9
140	12	-2,0	5,2	-2,0	6,7	-2,1	7,7	-2,2	8,3	-2,3	8,9	-2,4	9,3	-2,4	9,7	-2,5	9,9	-2,6	10,2	-2,6	10,4
140	13	-2,0	5,4	-1,9	6,9	-2,0	8,0	-2,1	8,7	-2,2	9,3	-2,3	9,7	-2,3	10,1	-2,4	10,4	-2,5	10,6	-2,5	10,8
140	14	-1,9	5,6	-1,9	7,2	-1,9	8,3	-2,0	9,0	-2,1	9,6	-2,2	10,1	-2,2	10,5	-2,3	10,8	-2,4	11,1	-2,4	11,3
140	15	-1,8	5,7	-1,8	7,4	-1,9	8,6	-1,9	9,4	-2,0	10,0	-2,1	10,5	-2,1	10,9	-2,2	11,2	-2,3	11,5	-2,3	11,7
140	16	-1,8	5,9	-1,7	7,7	-1,8	8,9	-1,9	9,7	-1,9	10,4	-2,0	10,9	-2,1	11,3	-2,1	11,6	-2,2	11,9	-2,2	12,1
160	5	-2,6	3,9	-2,8	4,6	-3,0	5,1	-3,2	5,6	-3,3	5,9	-3,5	6,2	-3,6	6,4	-3,8	6,6	-3,9	6,8	-4,0	7,0
160	6	-2,6	4,1	-2,7	4,9	-2,9	5,4	-3,0	5,9	-3,2	6,2	-3,3	6,5	-3,4	6,8	-3,6	7,0	-3,7	7,2	-3,8	7,3
160	7	-2,5	4,2	-2,6	5,1	-2,7	5,7	-2,9	6,2	-3,0	6,6	-3,1	6,9	-3,3	7,2	-3,4	7,4	-3,5	7,6	-3,6	7,7
160	8	-2,4	4,4	-2,5	5,3	-2,6	6,0	-2,8	6,5	-2,9	6,9	-3,0	7,3	-3,1	7,5	-3,2	7,8	-3,3	8,0	-3,4	8,1
160	9	-2,3	4,5	-2,4	5,6	-2,5	6,3	-2,6	6,9	-2,8	7,3	-2,9	7,6	-3,0	7,9	-3,1	8,1	-3,2	8,4	-3,2	8,5
160	10	-2,3	4,7	-2,3	5,8	-2,4	6,6	-2,5	7,2	-2,6	7,6	-2,7	8,0	-2,8	8,3	-2,9	8,5	-3,0	8,7	-3,1	8,9
160	11	-2,2	4,8	-2,2	6,1	-2,3	6,9	-2,4	7,5	-2,5	8,0	-2,6	8,3	-2,7	8,6	-2,8	8,9	-2,9	9,1	-3,0	9,3
160	12	-2,1	5,0	-2,1	6,3	-2,2	7,2	-2,3	7,8	-2,4	8,3	-2,5	8,7	-2,6	9,0	-2,7	9,3	-2,8	9,5	-2,8	9,7
160	13	-2,1	5,1	-2,1	6,5	-2,1	7,5	-2,2	8,1	-2,3	8,6	-2,4	9,1	-2,5	9,4	-2,6	9,7	-2,6	9,9	-2,7	10,1
160	14	-2,0	5,3	-2,0	6,8	-2,1	7,7	-2,2	8,4	-2,2	9,0	-2,3	9,4	-2,4	9,8	-2,5	10,0	-2,5	10,3	-2,6	10,5
160	15	-2,0	5,4	-1,9	7,0	-2,0	8,0	-2,1	8,7	-2,2	9,3	-2,2	9,8	-2,3	10,1	-2,4	10,4	-2,5	10,7	-2,5	10,9
160	16	-1,9	5,6	-1,9	7,																

Wanddicke	t [m]:	0,365	Spannweite	l [m]:	4,0	Einspanngrad	n=4
Deckendicke	d [m]:	0,16	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	6000	Decke	

		E [N/mm ²]																			
N	q	1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000	
		e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u
10	5	-0,2	17,1	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7
10	6	-0,2	17,3	-0,2	17,6	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7
10	7	-0,2	17,4	-0,2	17,7	-0,2	17,8	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7
10	8	-0,2	17,5	-0,2	17,7	-0,2	17,8	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7
10	9	-0,2	17,5	-0,2	17,8	-0,2	17,8	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7
10	10	-0,2	17,5	-0,2	17,8	-0,2	17,8	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7
10	11	-0,2	17,6	-0,2	17,8	-0,2	17,8	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7
10	12	-0,2	17,6	-0,2	17,8	-0,2	17,8	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7
10	13	-0,2	17,6	-0,2	17,8	-0,2	17,8	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7
10	14	-0,2	17,7	-0,2	17,8	-0,2	17,8	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7
10	15	-0,2	17,7	-0,2	17,8	-0,2	17,8	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7
10	16	-0,2	17,7	-0,2	17,8	-0,2	17,8	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7
20	5	-0,6	15,5	-0,5	16,7	-0,5	17,0	-0,5	17,2	-0,5	17,2	-0,5	17,3	-0,5	17,3	-0,5	17,3	-0,5	17,3	-0,5	17,3
20	6	-0,5	16,2	-0,4	17,1	-0,4	17,3	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,3	17,4	-0,3	17,4	-0,3	17,4	-0,3	17,5	-0,3	17,5
20	7	-0,4	16,6	-0,3	17,2	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5
20	8	-0,3	16,8	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6
20	9	-0,2	17,0	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7
20	10	-0,2	17,1	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7
20	11	-0,2	17,2	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7
20	12	-0,2	17,3	-0,2	17,6	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7
20	13	-0,2	17,4	-0,2	17,6	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7
20	14	-0,2	17,4	-0,2	17,7	-0,2	17,8	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7
20	15	-0,2	17,4	-0,2	17,7	-0,2	17,8	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7
20	16	-0,2	17,5	-0,2	17,7	-0,2	17,8	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7
30	5	-0,9	12,9	-1,0	14,9	-1,0	15,7	-1,1	16,1	-1,1	16,3	-1,1	16,4	-1,1	16,5	-1,1	16,6	-1,1	16,6	-1,1	16,6
30	6	-0,7	14,2	-0,7	16,0	-0,8	16,5	-0,8	16,7	-0,8	16,9	-0,8	16,9	-0,8	17,0	-0,7	17,0	-0,7	17,0	-0,7	17,1
30	7	-0,6	15,1	-0,6	16,5	-0,6	16,9	-0,6	17,1	-0,5	17,1	-0,5	17,2	-0,5	17,2	-0,5	17,2	-0,5	17,2	-0,5	17,3
30	8	-0,5	15,8	-0,5	16,9	-0,5	17,1	-0,4	17,2	-0,4	17,3	-0,4	17,3	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4
30	9	-0,5	16,2	-0,4	17,1	-0,4	17,3	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,3	17,4	-0,3	17,4	-0,3	17,4	-0,3	17,5	-0,3	17,5
30	10	-0,4	16,5	-0,3	17,2	-0,3	17,4	-0,3	17,4	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5
30	11	-0,3	16,7	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6
30	12	-0,3	16,8	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6
30	13	-0,2	17,0	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,7	-0,2	17,7
30	14	-0,2	17,1	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7
30	15	-0,2	17,1	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7
30	16	-0,2	17,2	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7
40	5	-1,1	10,7	-1,3	12,7	-1,5	13,6	-1,6	14,2	-1,7	14,5	-1,8	14,8	-1,8	14,9	-1,9	15,1	-2,0	15,2	-2,0	15,3
40	6	-1,0	12,1	-1,1	14,2	-1,2	15,0	-1,3	15,5	-1,3	15,7	-1,3	15,9	-1,4	16,0	-1,4	16,1	-1,4	16,2	-1,4	16,3
40	7	-0,8	13,3	-0,9	15,2	-0,9	15,9	-1,0	16,3	-1,0	16,5	-1,0	16,6	-1,0	16,6	-1,0	16,7	-1,0	16,7	-1,0	16,8
40	8	-0,7	14,2	-0,7	15,9	-0,8	16,5	-0,8	16,7	-0,8	16,8	-0,8	16,9	-0,8	17,0	-0,8	17,0	-0,8	17,0	-0,7	17,1
40	9	-0,7	14,9	-0,6	16,4	-0,6	16,8	-0,6	17,0	-0,6	17,1	-0,6	17,1	-0,6	17,2	-0,6	17,2	-0,6	17,2	-0,6	17,2
40	10	-0,6	15,5	-0,5	16,7	-0,5	17,0	-0,5	17,2	-0,5	17,2	-0,5	17,3	-0,5	17,3	-0,5	17,3	-0,5	17,3	-0,5	17,3
40	11	-0,5	15,9	-0,5	16,9	-0,4	17,2	-0,4	17,3	-0,4	17,3	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4
40	12	-0,5	16,2	-0,4	17,1	-0,4	17,3	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,3	17,4	-0,3	17,4	-0,3	17,4	-0,3	17,5	-0,3	17,5
40	13	-0,4	16,4	-0,3	17,2	-0,3	17,3	-0,3	17,4	-0,3	17,4	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5
40	14	-0,4	16,6	-0,3	17,2	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5
40	15	-0,3	16,7	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6
40	16	-0,3	16,8	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6
50	5	-1,3	9,3	-1,5	11,0	-1,7	11,9	-1,9	12,4	-2,1	12,7	-2,2	13,0	-2,3	13,2	-2,4	13,4	-2,5	13,6	-2,5	13,7
50	6	-1,2	10,5	-1,3	12,4	-1,5	13,3	-1,6	13,8	-1,8	14,2	-1,9	14,5	-1,9	14,6	-2,0	14,8	-2,1	14,9	-2,1	15,0
50	7	-1,0	11,6	-1,2	13,6	-1,3	14,5	-1,4	15,0	-1,5	15,3	-1,5	15,5	-1,6	15,7	-1,6	15,8	-1,6	15,9	-1,6	15,9
50	8	-0,9	12,6	-1,0	14,6	-1,1	15,4	-1,1	15,8	-1,2	16,1	-1,2	16,2	-1,2	16,3	-1,2	16,4	-1,2	16,5	-1,2	16,5
50	9	-0,8	13,5	-0,9	15,4	-0,9	16,1	-0,9	16,4	-0,9	16,6	-0,9	16,6	-0,9	16,7	-0,9	16,8	-0,9	16,8	-0,9	16,8
50	10	-0,7	14,2	-0,7	15,9	-0,8	16,5	-0,8	16,7	-0,8	16,8	-0,8	16,9	-0,8	17,0	-0,8	17,0	-0,8	17,0	-0,7	17,1
50	11	-0,7	14,8	-0,7	16,3	-0,6	16,8	-0,6	16,9	-0,6	17,0	-0,6	17,1	-0,6	17,1	-0,6	17,2	-0,6	17,2	-0,6	17,2
50	12	-0,6	15,3	-0,6	16,6	-0,5	16,9	-0,5	17,1	-0,5	17,2	-0,5	17,2	-0,5	17,2	-0,5	17,3	-0,5	17,3	-0,5	17,3
50	13	-0,5	15,6	-0,5																	

Wanddicke	t [m]:	0,365	Spannweite	l [m]:	4,0	Einspanngrad	n=4
Deckendicke	d [m]:	0,16	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	6000	Decke	

		E [N/mm²]																			
N	q	1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000	
		e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u
90	5	-1,9	6,7	-2,2	7,8	-2,5	8,4	-2,7	8,8	-2,9	9,2	-3,1	9,4	-3,3	9,6	-3,4	9,8	-3,5	10,0	-3,6	10,1
90	6	-1,7	7,3	-2,0	8,6	-2,3	9,3	-2,5	9,7	-2,7	10,1	-2,8	10,3	-3,0	10,5	-3,1	10,7	-3,2	10,9	-3,3	11,0
90	7	####	####	-1,8	9,4	-2,1	10,1	-2,3	10,6	-2,4	11,0	-2,6	11,2	-2,7	11,5	-2,8	11,6	-2,9	11,8	-3,0	11,9
90	8	-1,5	8,7	-1,7	10,2	-1,9	11,0	-2,1	11,5	-2,2	11,9	-2,4	12,1	-2,5	12,4	-2,6	12,5	-2,7	12,7	-2,8	12,8
90	9	-1,3	9,3	-1,5	11,0	-1,7	11,9	-1,9	12,4	-2,1	12,7	-2,2	13,0	-2,3	13,2	-2,4	13,4	-2,5	13,6	-2,5	13,7
90	10	-1,2	10,0	-1,4	11,8	-1,6	12,7	-1,8	13,2	-1,9	13,6	-2,0	13,8	-2,1	14,0	-2,2	14,2	-2,2	14,3	-2,3	14,5
90	11	-1,2	10,6	-1,3	12,5	-1,5	13,4	-1,6	14,0	-1,7	14,3	-1,8	14,6	-1,9	14,8	-2,0	14,9	-2,0	15,0	-2,1	15,1
90	12	-1,1	11,2	-1,2	13,2	-1,4	14,1	-1,5	14,6	-1,6	15,0	-1,6	15,2	-1,7	15,4	-1,7	15,5	-1,8	15,6	-1,8	15,7
90	13	-1,0	11,8	-1,1	13,9	-1,3	14,7	-1,3	15,2	-1,4	15,5	-1,4	15,7	-1,5	15,8	-1,5	15,9	-1,5	16,0	-1,5	16,1
90	14	-0,9	12,4	-1,1	14,4	-1,1	15,3	-1,2	15,7	-1,2	15,9	-1,3	16,1	-1,3	16,2	-1,3	16,3	-1,3	16,4	-1,3	16,4
90	15	-0,9	12,9	-1,0	14,9	-1,0	15,7	-1,1	16,0	-1,1	16,3	-1,1	16,4	-1,1	16,5	-1,1	16,5	-1,1	16,6	-1,1	16,6
90	16	-0,8	13,4	-0,9	15,3	-0,9	16,0	-0,9	16,3	-0,9	16,5	-0,9	16,6	-0,9	16,7	-0,9	16,7	-0,9	16,8	-1,0	16,8
100	5	-2,0	6,3	-2,4	7,4	-2,6	8,0	-2,9	8,4	-3,1	8,7	-3,3	9,0	-3,4	9,2	-3,6	9,4	-3,7	9,5	-3,8	9,7
100	6	-1,9	6,9	-2,1	8,1	-2,4	8,8	-2,6	9,2	-2,8	9,5	-3,0	9,8	-3,1	10,0	-3,3	10,2	-3,4	10,3	-3,5	10,5
100	7	-1,7	7,5	-2,0	8,8	-2,2	9,5	-2,4	10,0	-2,6	10,3	-2,7	10,6	-2,9	10,8	-3,0	11,0	-3,1	11,2	-3,2	11,3
100	8	-1,6	8,1	-1,8	9,6	-2,0	10,3	-2,2	10,8	-2,4	11,2	-2,5	11,4	-2,7	11,6	-2,8	11,8	-2,9	12,0	-3,0	12,1
100	9	-1,4	8,7	-1,7	10,3	-1,9	11,1	-2,1	11,6	-2,2	12,0	-2,4	12,2	-2,5	12,5	-2,6	12,6	-2,7	12,8	-2,7	12,9
100	10	-1,3	9,3	-1,5	11,0	-1,7	11,9	-1,9	12,4	-2,1	12,7	-2,2	13,0	-2,3	13,2	-2,4	13,4	-2,5	13,6	-2,5	13,7
100	11	-1,2	9,9	-1,4	11,7	-1,6	12,6	-1,8	13,1	-1,9	13,5	-2,0	13,8	-2,1	14,0	-2,2	14,1	-2,3	14,3	-2,3	14,4
100	12	-1,2	10,5	-1,3	12,4	-1,5	13,3	-1,6	13,8	-1,8	14,2	-1,9	14,4	-1,9	14,6	-2,0	14,8	-2,1	14,9	-2,1	15,0
100	13	-1,1	11,0	-1,3	13,0	-1,4	13,9	-1,5	14,5	-1,6	14,8	-1,7	15,0	-1,8	15,2	-1,8	15,3	-1,9	15,4	-1,9	15,5
100	14	-1,0	11,6	-1,2	13,6	-1,3	14,5	-1,4	15,0	-1,5	15,3	-1,5	15,5	-1,6	15,7	-1,6	15,8	-1,6	15,9	-1,6	15,9
100	15	-1,0	12,1	-1,1	14,1	-1,2	15,0	-1,3	15,5	-1,3	15,7	-1,3	15,9	-1,4	16,0	-1,4	16,1	-1,4	16,2	-1,4	16,3
100	16	-0,9	12,6	-1,0	14,6	-1,1	15,4	-1,1	15,8	-1,2	16,1	-1,2	16,2	-1,2	16,3	-1,2	16,4	-1,2	16,5	-1,2	16,5
120	5	-2,2	5,8	-2,6	6,8	-2,9	7,3	-3,1	7,7	-3,3	8,0	-3,5	8,3	-3,7	8,5	-3,8	8,7	-4,0	8,9	-4,1	9,0
120	6	-2,0	6,3	-2,4	7,4	-2,6	8,0	-2,9	8,4	-3,1	8,7	-3,3	9,0	-3,4	9,2	-3,6	9,4	-3,7	9,5	-3,8	9,7
120	7	-1,9	6,8	-2,2	8,0	-2,4	8,6	-2,7	9,1	-2,9	9,4	-3,0	9,7	-3,2	9,9	-3,3	10,0	-3,4	10,2	-3,5	10,3
120	8	-1,7	7,3	-2,0	8,6	-2,3	9,3	-2,5	9,7	-2,7	10,1	-2,8	10,3	-3,0	10,5	-3,1	10,7	-3,2	10,9	-3,3	11,0
120	9	-1,6	7,8	-1,9	9,2	-2,1	9,9	-2,3	10,4	-2,5	10,8	-2,6	11,0	-2,8	11,2	-2,9	11,4	-3,0	11,6	-3,1	11,7
120	10	-1,5	8,3	-1,8	9,8	-2,0	10,6	-2,2	11,1	-2,3	11,4	-2,5	11,7	-2,6	11,9	-2,7	12,1	-2,8	12,2	-2,9	12,4
120	11	-1,4	8,8	-1,6	10,4	-1,9	11,2	-2,0	11,7	-2,2	12,1	-2,3	12,4	-2,4	12,6	-2,5	12,8	-2,6	12,9	-2,7	13,0
120	12	-1,3	9,3	-1,5	11,0	-1,7	11,9	-1,9	12,4	-2,1	12,7	-2,2	13,0	-2,3	13,2	-2,4	13,4	-2,5	13,6	-2,5	13,7
120	13	-1,3	9,8	-1,5	11,6	-1,6	12,5	-1,8	13,0	-1,9	13,4	-2,0	13,6	-2,1	13,9	-2,2	14,0	-2,3	14,2	-2,4	14,3
120	14	-1,2	10,3	-1,4	12,2	-1,5	13,1	-1,7	13,6	-1,8	14,0	-1,9	14,2	-2,0	14,4	-2,1	14,6	-2,1	14,7	-2,2	14,8
120	15	-1,1	10,7	-1,3	12,7	-1,5	13,6	-1,6	14,1	-1,7	14,5	-1,8	14,7	-1,9	14,9	-1,9	15,1	-2,0	15,2	-2,0	15,3
120	16	-1,1	11,2	-1,2	13,2	-1,4	14,1	-1,5	14,6	-1,6	15,0	-1,6	15,2	-1,7	15,4	-1,7	15,5	-1,8	15,6	-1,8	15,7
140	5	-2,4	5,4	-2,7	6,3	-3,0	6,9	-3,3	7,3	-3,5	7,6	-3,7	7,8	-3,9	8,0	-4,1	8,2	-4,2	8,4	-4,3	8,5
140	6	-2,2	5,9	-2,5	6,8	-2,8	7,4	-3,1	7,8	-3,3	8,1	-3,5	8,4	-3,7	8,6	-3,8	8,8	-3,9	8,9	-4,1	9,1
140	7	-2,0	6,3	-2,4	7,4	-2,6	8,0	-2,9	8,4	-3,1	8,7	-3,3	9,0	-3,4	9,2	-3,6	9,4	-3,7	9,5	-3,8	9,7
140	8	-1,9	6,8	-2,2	7,9	-2,5	8,5	-2,7	9,0	-2,9	9,3	-3,1	9,6	-3,2	9,8	-3,3	9,9	-3,5	10,1	-3,6	10,2
140	9	-1,8	7,2	-2,1	8,4	-2,3	9,1	-2,5	9,5	-2,7	9,9	-2,9	10,1	-3,0	10,4	-3,2	10,5	-3,3	10,7	-3,4	10,8
140	10	-1,7	7,6	-1,9	8,9	-2,2	9,7	-2,4	10,1	-2,6	10,5	-2,7	10,7	-2,9	10,9	-3,0	11,1	-3,1	11,3	-3,2	11,4
140	11	-1,6	8,1	-1,8	9,5	-2,0	10,2	-2,2	10,7	-2,4	11,0	-2,6	11,3	-2,7	11,5	-2,8	11,7	-2,9	11,9	-3,0	12,0
140	12	-1,5	8,5	-1,7	10,0	-1,9	10,8	-2,1	11,3	-2,3	11,6	-2,4	11,9	-2,6	12,1	-2,7	12,3	-2,8	12,4	-2,8	12,6
140	13	-1,4	8,9	-1,6	10,5	-1,8	11,3	-2,0	11,8	-2,2	12,2	-2,3	12,5	-2,4	12,7	-2,5	12,9	-2,6	13,0	-2,7	13,1
140	14	-1,3	9,3	-1,5	11,0	-1,7	11,9	-1,9	12,4	-2,1	12,7	-2,2	13,0	-2,3	13,2	-2,4	13,4	-2,5	13,6	-2,5	13,7
140	15	-1,3	9,7	-1,5	11,5	-1,7	12,4	-1,8	12,9	-2,0	13,3	-2,1	13,6	-2,2	13,8	-2,3	13,9	-2,3	14,1	-2,4	14,2
140	16	-1,2	10,1	-1,4	12,0	-1,6	12,9	-1,7	13,4	-1,9	13,8	-2,0	14,1	-2,0	14,3	-2,1	14,4	-2,2	14,6	-2,3	14,7
160	5	-2,5	5,1	-2,9	6,0	-3,2	6,5	-3,5	6,9	-3,7	7,2	-3,9	7,5	-4,1	7,7	-4,3	7,9	-4,4	8,0	-4,5	8,2
160	6	-2,3	5,5	-2,7	6,5	-3,0	7,0	-3,3	7,4	-3,5	7,7	-3,7	8,0	-3,9	8,2	-4,0	8,4	-4,1	8,5	-4,3	8,7
160	7	-2,2	5,9	-2,5	6,9	-2,8	7,5	-3,1	7,9	-3,3	8,2	-3,5	8,5	-3,6	8,7	-3,8	8,9	-3,9	9,0	-4,0	9,2
160	8	-2,0	6,3	-2,4	7,4	-2,6	8,0	-2,9	8,4	-3,1	8,7	-3,3	9,0	-3,4	9,2	-3,6	9,4	-3,7	9,5	-3,8	9,7
160	9	-1,9	6,7	-2,2	7,8	-2,5	8,5	-2,7	8,9	-2,9	9,2	-3,1	9,5	-3,2	9,7	-3,4	9,9	-3,5	10,0	-3,6	10,2
160	10	-1,8	7,1	-2,1	8,3	-2,4	9,0	-2,6	9,4	-2,8	9,7	-2,9	10,0	-3,1	10,2	-3,2	10,4	-3,3	10,5	-3,4	10,7
160	11	-1,7	7,5	-2,0	8,8	-2,2	9,4	-2,4	9,9	-2,6	10,2	-2,8	10,5	-2,9	10,7	-3,0	10,9	-3,2	11,1	-3,2	11,2
160	12	-1,6	7,8	-1,9	9,2	-2,1	9,9	-2,3	10,4	-2,5	10,8	-2,6	11,0	-2,8	11,2	-2,9	11,4	-3,0	11,6	-3,1	11,7
160	13	-1,5	8,2	-1,8	9,7	-2,0	10,4	-2,2	10,9	-2,4	11,3	-2,5	11,5	-2,6	11,7	-2,8	11,9	-2,9	12,1	-2,9	12,2
160	14	-1,5	8,6	-1,7	10,1	-1,9	10,9	-2,1	11,4	-2,3	11,8	-2,4	12,0	-2,5	12,3	-2,6	12,4	-2,7	12,6	-2,8	12,7
160																					

Wanddicke	t [m]:	0,365	Spannweite	l [m]:	7,0	Einspanngrad	n=3
Deckendicke	d [m]:	0,25	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	30000	Decke	

		E [N/mm ²]																			
N	q	1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000	
		e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u
10	5	-0,2	16,0	-0,2	17,1	-0,2	17,2	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5
10	6	-0,2	16,2	-0,2	17,1	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5
10	7	-0,2	16,3	-0,2	17,2	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5
10	8	-0,2	16,4	-0,2	17,2	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,6
10	9	-0,2	16,5	-0,2	17,2	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6
10	10	-0,2	16,5	-0,2	17,2	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6
10	11	-0,2	16,6	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6
10	12	-0,2	16,6	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6
10	13	-0,2	16,7	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6
10	14	-0,2	16,7	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6
10	15	-0,2	16,7	-0,2	17,3	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6
10	16	-0,2	16,7	-0,2	17,3	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6
20	5	-0,5	14,8	-0,4	16,5	-0,4	16,9	-0,4	17,1	-0,4	17,2	-0,4	17,2	-0,4	17,2	-0,4	17,3	-0,3	17,3	-0,3	17,3
20	6	-0,4	15,2	-0,3	16,7	-0,3	17,1	-0,3	17,2	-0,3	17,2	-0,3	17,3	-0,3	17,3	-0,3	17,3	-0,3	17,4	-0,3	17,4
20	7	-0,4	15,5	-0,3	16,8	-0,2	17,1	-0,2	17,2	-0,2	17,3	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4
20	8	-0,3	15,7	-0,2	16,9	-0,2	17,2	-0,2	17,3	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,5
20	9	-0,2	15,9	-0,2	17,0	-0,2	17,2	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5
20	10	-0,2	16,0	-0,2	17,0	-0,2	17,2	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5
20	11	-0,2	16,1	-0,2	17,1	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5
20	12	-0,2	16,2	-0,2	17,1	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5
20	13	-0,2	16,3	-0,2	17,1	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5
20	14	-0,2	16,3	-0,2	17,1	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5
20	15	-0,2	16,4	-0,2	17,2	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5
20	16	-0,2	16,4	-0,2	17,2	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,6
30	5	-0,7	13,3	-0,6	15,9	-0,6	16,5	-0,5	16,8	-0,5	16,9	-0,5	17,0	-0,5	17,1	-0,5	17,1	-0,5	17,1	-0,5	17,1
30	6	-0,6	14,1	-0,5	16,2	-0,5	16,7	-0,5	16,9	-0,5	17,1	-0,4	17,1	-0,4	17,2	-0,4	17,2	-0,4	17,2	-0,4	17,2
30	7	-0,5	14,6	-0,4	16,4	-0,4	16,9	-0,4	17,1	-0,4	17,1	-0,4	17,2	-0,4	17,2	-0,4	17,2	-0,4	17,3	-0,4	17,3
30	8	-0,5	14,9	-0,4	16,6	-0,4	17,0	-0,4	17,1	-0,3	17,2	-0,3	17,2	-0,3	17,3	-0,3	17,3	-0,3	17,3	-0,3	17,3
30	9	-0,4	15,2	-0,3	16,7	-0,3	17,1	-0,3	17,2	-0,3	17,2	-0,3	17,3	-0,3	17,3	-0,3	17,3	-0,3	17,4	-0,3	17,4
30	10	-0,4	15,4	-0,3	16,8	-0,3	17,1	-0,2	17,2	-0,2	17,3	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4
30	11	-0,3	15,6	-0,2	16,9	-0,2	17,1	-0,2	17,2	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4
30	12	-0,3	15,7	-0,2	16,9	-0,2	17,2	-0,2	17,3	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,5
30	13	-0,3	15,8	-0,2	17,0	-0,2	17,2	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5
30	14	-0,2	15,9	-0,2	17,0	-0,2	17,2	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5
30	15	-0,2	16,0	-0,2	17,0	-0,2	17,2	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5
30	16	-0,2	16,1	-0,2	17,1	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5
40	5	-0,8	11,9	-0,7	15,1	-0,7	16,1	-0,7	16,5	-0,7	16,6	-0,7	16,8	-0,7	16,8	-0,7	16,9	-0,7	16,9	-0,7	17,0
40	6	-0,7	12,8	-0,7	15,6	-0,6	16,4	-0,6	16,7	-0,6	16,8	-0,6	16,9	-0,6	17,0	-0,6	17,1	-0,6	17,1	-0,6	17,1
40	7	-0,7	13,5	-0,6	16,0	-0,5	16,6	-0,5	16,8	-0,5	17,0	-0,5	17,1	-0,5	17,1	-0,5	17,1	-0,5	17,1	-0,5	17,2
40	8	-0,6	14,0	-0,5	16,2	-0,5	16,7	-0,5	16,9	-0,5	17,1	-0,4	17,1	-0,4	17,2	-0,4	17,2	-0,4	17,2	-0,4	17,2
40	9	-0,5	14,4	-0,5	16,4	-0,4	16,8	-0,4	17,0	-0,4	17,1	-0,4	17,2	-0,4	17,2	-0,4	17,2	-0,4	17,2	-0,4	17,3
40	10	-0,5	14,8	-0,4	16,5	-0,4	16,9	-0,4	17,1	-0,4	17,2	-0,4	17,2	-0,4	17,2	-0,4	17,3	-0,3	17,3	-0,3	17,3
40	11	-0,5	15,0	-0,4	16,6	-0,4	17,0	-0,3	17,1	-0,3	17,2	-0,3	17,2	-0,3	17,3	-0,3	17,3	-0,3	17,3	-0,3	17,4
40	12	-0,4	15,2	-0,3	16,7	-0,3	17,1	-0,3	17,2	-0,3	17,2	-0,3	17,3	-0,3	17,3	-0,3	17,3	-0,3	17,4	-0,3	17,4
40	13	-0,4	15,4	-0,3	16,8	-0,3	17,1	-0,3	17,2	-0,2	17,3	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4
40	14	-0,4	15,5	-0,3	16,8	-0,2	17,1	-0,2	17,2	-0,2	17,3	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4
40	15	-0,3	15,6	-0,2	16,9	-0,2	17,1	-0,2	17,2	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4
40	16	-0,3	15,7	-0,2	16,9	-0,2	17,2	-0,2	17,3	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,5
50	5	-1,0	10,6	-0,9	14,3	-0,8	15,5	-0,8	16,0	-0,8	16,3	-0,8	16,5	-0,8	16,6	-0,8	16,7	-0,8	16,7	-0,8	16,8
50	6	-0,8	11,6	-0,8	15,0	-0,7	16,0	-0,7	16,4	-0,7	16,6	-0,7	16,7	-0,7	16,8	-0,7	16,9	-0,7	16,9	-0,7	16,9
50	7	-0,7	12,5	-0,7	15,5	-0,7	16,3	-0,7	16,6	-0,6	16,8	-0,6	16,9	-0,6	16,9	-0,6	17,0	-0,6	17,0	-0,6	17,1
50	8	-0,7	13,1	-0,6	15,8	-0,6	16,5	-0,6	16,8	-0,6	16,9	-0,5	17,0	-0,5	17,1	-0,5	17,1	-0,5	17,1	-0,5	17,1
50	9	-0,6	13,6	-0,6	16,0	-0,5	16,6	-0,5	16,9	-0,5	17,0	-0,5	17,1	-0,5	17,1	-0,5	17,1	-0,5	17,2	-0,5	17,2
50	10	-0,6	14,0	-0,5	16,2	-0,5	16,7	-0,5	16,9	-0,5	17,1	-0,4	17,1	-0,4	17,2	-0,4	17,2	-0,4	17,2	-0,4	17,2
50	11	-0,5	14,4	-0,5	16,4	-0,4	16,8	-0,4	17,0	-0,4	17,1	-0,4	17,2	-0,4	17,2	-0,4	17,2	-0,4	17,2	-0,4	17,3
50	12	-0,5	14,6	-0,4	16,5	-0,4	16,9	-0,4	17,1	-0,4	17,1	-0,4	17,2	-0,4	17,2	-0,4	17,3	-0,4	17,3	-0,4	17,3
50	13	-0,5																			

Wanddicke	t [m]:	0,365	Spannweite	l [m]:	7,0	Einspanngrad	n=3
Deckendicke	d [m]:	0,25	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	30000	Decke	

		E [N/mm ²]																			
N	q	1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000	
		e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u
90	5	-1,4	7,9	-1,3	10,8	-1,4	12,8	-1,4	13,9	-1,4	14,5	-1,4	15,0	-1,4	15,2	-1,4	15,4	-1,4	15,6	-1,4	15,7
90	6	-1,3	8,7	-1,2	12,0	-1,2	13,8	-1,2	14,8	-1,2	15,3	-1,2	15,6	-1,2	15,8	-1,2	16,0	-1,2	16,1	-1,2	16,2
90	7	-1,2	9,3	-1,1	13,0	-1,1	14,6	-1,0	15,4	-1,0	15,8	-1,0	16,0	-1,0	16,2	-1,0	16,3	-1,0	16,4	-1,0	16,4
90	8	-1,1	10,0	-1,0	13,7	-0,9	15,1	-0,9	15,8	-0,9	16,1	-0,9	16,3	-0,9	16,4	-0,9	16,5	-0,9	16,6	-0,9	16,6
90	9	-1,0	10,6	-0,9	14,3	-0,8	15,5	-0,8	16,0	-0,8	16,3	-0,8	16,5	-0,8	16,6	-0,8	16,7	-0,8	16,7	-0,8	16,8
90	10	-0,9	11,2	-0,8	14,7	-0,8	15,8	-0,8	16,2	-0,8	16,5	-0,8	16,6	-0,8	16,7	-0,8	16,8	-0,8	16,8	-0,8	16,9
90	11	-0,8	11,7	-0,8	15,0	-0,7	16,0	-0,7	16,4	-0,7	16,6	-0,7	16,7	-0,7	16,8	-0,7	16,9	-0,7	16,9	-0,7	16,9
90	12	-0,8	12,2	-0,7	15,3	-0,7	16,2	-0,7	16,5	-0,7	16,7	-0,7	16,8	-0,7	16,9	-0,7	16,9	-0,6	17,0	-0,6	17,0
90	13	-0,7	12,6	-0,7	15,5	-0,7	16,3	-0,6	16,6	-0,6	16,8	-0,6	16,9	-0,6	17,0	-0,6	17,0	-0,6	17,1	-0,6	17,1
90	14	-0,7	13,0	-0,6	15,7	-0,6	16,4	-0,6	16,7	-0,6	16,9	-0,6	17,0	-0,6	17,0	-0,5	17,1	-0,5	17,1	-0,5	17,1
90	15	-0,7	13,3	-0,6	15,9	-0,6	16,5	-0,5	16,8	-0,5	16,9	-0,5	17,0	-0,5	17,1	-0,5	17,1	-0,5	17,1	-0,5	17,1
90	16	-0,7	13,6	-0,6	16,0	-0,5	16,6	-0,5	16,8	-0,5	17,0	-0,5	17,1	-0,5	17,1	-0,5	17,1	-0,5	17,1	-0,5	17,1
100	5	-1,5	7,5	-1,4	10,2	-1,5	12,1	-1,5	13,2	-1,5	14,0	-1,5	14,5	-1,5	14,8	-1,6	15,1	-1,6	15,2	-1,6	15,4
100	6	-1,3	8,2	-1,3	11,3	-1,3	13,2	-1,3	14,3	-1,3	14,9	-1,3	15,3	-1,3	15,5	-1,3	15,7	-1,3	15,8	-1,3	15,9
100	7	-1,2	8,9	-1,2	12,3	-1,2	14,1	-1,2	15,0	-1,1	15,5	-1,1	15,7	-1,1	15,9	-1,1	16,1	-1,1	16,2	-1,1	16,3
100	8	-1,1	9,5	-1,1	13,1	-1,0	14,7	-1,0	15,5	-1,0	15,8	-1,0	16,1	-1,0	16,2	-1,0	16,3	-1,0	16,4	-1,0	16,5
100	9	-1,1	10,1	-1,0	13,8	-0,9	15,2	-0,9	15,8	-0,9	16,1	-0,9	16,3	-0,9	16,4	-0,9	16,5	-0,9	16,6	-0,9	16,6
100	10	-1,0	10,6	-0,9	14,3	-0,8	15,5	-0,8	16,0	-0,8	16,3	-0,8	16,5	-0,8	16,6	-0,8	16,7	-0,8	16,7	-0,8	16,8
100	11	-0,9	11,1	-0,8	14,7	-0,8	15,8	-0,8	16,2	-0,8	16,5	-0,8	16,6	-0,8	16,7	-0,8	16,8	-0,8	16,8	-0,8	16,9
100	12	-0,8	11,6	-0,8	15,0	-0,7	16,0	-0,7	16,4	-0,7	16,6	-0,7	16,7	-0,7	16,8	-0,7	16,9	-0,7	16,9	-0,7	16,9
100	13	-0,8	12,1	-0,7	15,2	-0,7	16,1	-0,7	16,5	-0,7	16,7	-0,7	16,8	-0,7	16,9	-0,7	16,9	-0,7	17,0	-0,7	17,0
100	14	-0,7	12,5	-0,7	15,5	-0,7	16,3	-0,7	16,6	-0,6	16,8	-0,6	16,9	-0,6	16,9	-0,6	17,0	-0,6	17,0	-0,6	17,1
100	15	-0,7	12,8	-0,7	15,6	-0,6	16,4	-0,6	16,7	-0,6	16,8	-0,6	16,9	-0,6	17,0	-0,6	17,1	-0,6	17,1	-0,6	17,1
100	16	-0,7	13,1	-0,6	15,8	-0,6	16,5	-0,6	16,8	-0,6	16,9	-0,5	17,0	-0,5	17,1	-0,5	17,1	-0,5	17,1	-0,5	17,1
120	5	-1,6	7,0	-1,6	9,3	-1,6	10,9	-1,7	12,0	-1,7	12,9	-1,8	13,5	-1,8	13,9	-1,8	14,2	-1,9	14,4	-1,9	14,6
120	6	-1,5	7,5	-1,4	10,2	-1,5	12,1	-1,5	13,2	-1,5	14,0	-1,5	14,5	-1,5	14,8	-1,6	15,1	-1,6	15,2	-1,6	15,4
120	7	-1,4	8,1	-1,3	11,1	-1,3	13,1	-1,3	14,1	-1,3	14,8	-1,3	15,1	-1,4	15,4	-1,4	15,6	-1,4	15,7	-1,4	15,9
120	8	-1,3	8,7	-1,2	12,0	-1,2	13,8	-1,2	14,8	-1,2	15,3	-1,2	15,6	-1,2	15,8	-1,2	16,0	-1,2	16,1	-1,2	16,2
120	9	-1,2	9,2	-1,1	12,7	-1,1	14,4	-1,1	15,2	-1,1	15,7	-1,1	15,9	-1,1	16,1	-1,1	16,2	-1,1	16,3	-1,1	16,4
120	10	-1,1	9,7	-1,0	13,4	-1,0	14,9	-1,0	15,6	-1,0	15,9	-1,0	16,2	-1,0	16,3	-1,0	16,4	-1,0	16,5	-1,0	16,5
120	11	-1,0	10,2	-1,0	13,9	-0,9	15,2	-0,9	15,8	-0,9	16,2	-0,9	16,3	-0,9	16,5	-0,9	16,5	-0,9	16,6	-0,9	16,7
120	12	-1,0	10,6	-0,9	14,3	-0,8	15,5	-0,8	16,0	-0,8	16,3	-0,8	16,5	-0,8	16,6	-0,8	16,7	-0,8	16,7	-0,8	16,8
120	13	-0,9	11,0	-0,8	14,6	-0,8	15,7	-0,8	16,2	-0,8	16,5	-0,8	16,6	-0,8	16,7	-0,8	16,8	-0,8	16,8	-0,8	16,8
120	14	-0,9	11,5	-0,8	14,9	-0,8	15,9	-0,8	16,3	-0,7	16,5	-0,7	16,7	-0,7	16,8	-0,7	16,8	-0,7	16,9	-0,7	16,9
120	15	-0,8	11,8	-0,7	15,1	-0,7	16,1	-0,7	16,4	-0,7	16,6	-0,7	16,8	-0,7	16,8	-0,7	16,9	-0,7	16,9	-0,7	17,0
120	16	-0,8	12,2	-0,7	15,3	-0,7	16,2	-0,7	16,5	-0,7	16,7	-0,7	16,8	-0,7	16,9	-0,7	16,9	-0,6	17,0	-0,6	17,0
140	5	-1,7	6,5	-1,7	8,5	-1,8	10,0	-1,8	11,0	-1,9	11,8	-2,0	12,4	-2,0	12,9	-2,0	13,3	-2,1	13,6	-2,1	13,8
140	6	-1,6	7,0	-1,6	9,4	-1,6	11,0	-1,6	12,2	-1,7	13,1	-1,7	13,6	-1,8	14,0	-1,8	14,3	-1,8	14,6	-1,8	14,8
140	7	-1,5	7,5	-1,4	10,2	-1,5	12,1	-1,5	13,2	-1,5	14,0	-1,5	14,5	-1,5	14,8	-1,6	15,1	-1,6	15,2	-1,6	15,4
140	8	-1,4	8,0	-1,3	11,0	-1,3	12,9	-1,3	14,0	-1,4	14,7	-1,4	15,1	-1,4	15,3	-1,4	15,5	-1,4	15,7	-1,4	15,8
140	9	-1,3	8,5	-1,2	11,8	-1,2	13,6	-1,2	14,6	-1,2	15,2	-1,2	15,5	-1,2	15,7	-1,2	15,9	-1,2	16,0	-1,2	16,1
140	10	-1,2	9,0	-1,2	12,4	-1,1	14,2	-1,1	15,0	-1,1	15,5	-1,1	15,8	-1,1	16,0	-1,1	16,1	-1,1	16,2	-1,1	16,3
140	11	-1,1	9,4	-1,1	13,0	-1,0	14,6	-1,0	15,4	-1,0	15,8	-1,0	16,0	-1,0	16,2	-1,0	16,3	-1,0	16,4	-1,0	16,5
140	12	-1,1	9,8	-1,0	13,5	-1,0	15,0	-1,0	15,7	-1,0	16,0	-0,9	16,2	-0,9	16,4	-0,9	16,5	-0,9	16,5	-0,9	16,6
140	13	-1,0	10,2	-0,9	13,9	-0,9	15,3	-0,9	15,9	-0,9	16,2	-0,9	16,4	-0,9	16,5	-0,8	16,6	-0,8	16,6	-0,8	16,7
140	14	-1,0	10,6	-0,9	14,3	-0,8	15,5	-0,8	16,0	-0,8	16,3	-0,8	16,5	-0,8	16,6	-0,8	16,7	-0,8	16,7	-0,8	16,8
140	15	-0,9	11,0	-0,8	14,6	-0,8	15,7	-0,8	16,2	-0,8	16,4	-0,8	16,6	-0,8	16,7	-0,8	16,7	-0,8	16,8	-0,8	16,8
140	16	-0,9	11,3	-0,8	14,8	-0,8	15,9	-0,8	16,3	-0,8	16,5	-0,7	16,7	-0,7	16,8	-0,7	16,8	-0,7	16,9	-0,7	16,9
160	5	-1,8	6,2	-1,8	8,0	-1,9	9,3	-2,0	10,2	-2,0	11,0	-2,1	11,5	-2,2	12,0	-2,2	12,4	-2,3	12,7	-2,3	13,0
160	6	-1,7	6,6	-1,7	8,8	-1,7	10,2	-1,8	11,3	-1,9	12,2	-1,9	12,8	-1,9	13,2	-2,0	13,6	-2,0	13,9	-2,0	14,1
160	7	-1,6	7,1	-1,5	9,5	-1,6	11,2	-1,6	12,4	-1,7	13,2	-1,7	13,7	-1,7	14,1	-1,8	14,4	-1,8	14,7	-1,8	14,8
160	8	-1,5	7,5	-1,4	10,2	-1,5	12,1	-1,5	13,2	-1,5	14,0	-1,5	14,5	-1,5	14,8	-1,6	15,1	-1,6	15,2	-1,6	15,4
160	9	-1,4	8,0	-1,3	10,9	-1,3	12,8	-1,4	13,9	-1,4	14,6	-1,4	15,0	-1,4	15,3	-1,4	15,5	-1,4	15,6	-1,4	15,8
160	10	-1,3	8,4	-1,3	11,6	-1,3	13,5	-1,3	14,5	-1,3	15,0	-1,3	15,4	-1,3	15,6	-1,3	15,8	-1,3	15,9	-1,3	16,0
160	11	-1,2	8,8	-1,2	12,2	-1,2	14,0	-1,2	14,9	-1,2	15,4	-1,2	15,7	-1,2	15,9	-1,2	16,0	-1,2	16,1	-1,1	16,2
160	12	-1,2	9,2	-1,1	12,7	-1,1	14,4	-1,1	15,2	-1,1	15,7	-1,1	15,9	-1,1	16,1	-1,1	16,2	-1,1	16,3	-1,1	16,4
160	13	-1,1	9,6	-1,0	13,2	-1,0	14,8	-1,0	15,5	-1,0	15,9	-1,0	16,1	-1,0	16,3	-1,0	16,4	-1,0	16,5	-1,0	16,5
160	14	-1,1	9,9																		

Wanddicke	t [m]:	0,365	Spannweite	l [m]:	7,0	Einspanngrad	n=3
Deckendicke	d [m]:	0,25	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	6000	Decke	

[illegible]

Wanddicke	t [m]:	0,365	Spannweite	l [m]:	7,0	Einspanngrad	n=3
Deckendicke	d [m]:	0,25	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	6000	Decke	

		E [N/mm ²]																			
N	q	1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000	
		e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u
90	5	-0,8	14,9	-0,7	16,4	-0,7	16,8	-0,7	17,0	-0,7	17,1	-0,7	17,1	-0,7	17,2	-0,7	17,2	-0,7	17,2	-0,7	17,2
90	6	-0,6	15,7	-0,6	16,8	-0,5	17,1	-0,5	17,2	-0,5	17,3	-0,5	17,3	-0,5	17,3	-0,5	17,4	-0,5	17,4	-0,5	17,4
90	7	-0,5	16,3	-0,5	17,1	-0,4	17,3	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,5	-0,4	17,5	-0,4	17,5	-0,4	17,5
90	8	-0,5	16,6	-0,4	17,2	-0,4	17,4	-0,4	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5
90	9	-0,4	16,8	-0,3	17,4	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6
90	10	-0,3	17,0	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,7	-0,2	17,7
90	11	-0,3	17,1	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7
90	12	-0,2	17,2	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7
90	13	-0,2	17,3	-0,2	17,6	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7
90	14	-0,2	17,3	-0,2	17,6	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7
90	15	-0,2	17,4	-0,2	17,6	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7
90	16	-0,2	17,4	-0,2	17,7	-0,2	17,8	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7
100	5	-0,9	14,3	-0,8	16,0	-0,8	16,5	-0,8	16,8	-0,8	16,9	-0,8	17,0	-0,8	17,0	-0,8	17,1	-0,8	17,1	-0,8	17,1
100	6	-0,7	15,3	-0,7	16,6	-0,7	17,0	-0,6	17,1	-0,6	17,2	-0,6	17,2	-0,6	17,2	-0,6	17,3	-0,6	17,3	-0,6	17,3
100	7	-0,6	15,9	-0,5	16,9	-0,5	17,2	-0,5	17,3	-0,5	17,3	-0,5	17,4	-0,5	17,4	-0,5	17,4	-0,5	17,4	-0,5	17,4
100	8	-0,5	16,3	-0,5	17,1	-0,4	17,3	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,5	-0,4	17,5	-0,4	17,5	-0,4	17,5	-0,4	17,5
100	9	-0,5	16,6	-0,4	17,2	-0,4	17,4	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5
100	10	-0,4	16,8	-0,3	17,4	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6
100	11	-0,3	17,0	-0,3	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,7	-0,2	17,7
100	12	-0,3	17,1	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7
100	13	-0,2	17,2	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7
100	14	-0,2	17,2	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7
100	15	-0,2	17,3	-0,2	17,6	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7
100	16	-0,2	17,4	-0,2	17,6	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7
120	5	-1,0	13,0	-1,1	15,1	-1,1	15,9	-1,1	16,2	-1,1	16,4	-1,1	16,5	-1,1	16,6	-1,1	16,7	-1,1	16,7	-1,2	16,8
120	6	-0,9	14,3	-0,8	16,0	-0,8	16,5	-0,8	16,8	-0,8	16,9	-0,8	17,0	-0,8	17,0	-0,8	17,1	-0,8	17,1	-0,8	17,1
120	7	-0,7	15,1	-0,7	16,5	-0,7	16,9	-0,7	17,1	-0,7	17,1	-0,7	17,2	-0,7	17,2	-0,7	17,2	-0,6	17,2	-0,6	17,3
120	8	-0,6	15,7	-0,6	16,8	-0,5	17,1	-0,5	17,2	-0,5	17,3	-0,5	17,3	-0,5	17,3	-0,5	17,4	-0,5	17,4	-0,5	17,4
120	9	-0,6	16,2	-0,5	17,1	-0,5	17,2	-0,5	17,3	-0,5	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,5
120	10	-0,5	16,5	-0,4	17,2	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,5	-0,4	17,5	-0,4	17,5	-0,4	17,5	-0,4	17,5	-0,4	17,5
120	11	-0,4	16,7	-0,4	17,3	-0,3	17,4	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,6
120	12	-0,4	16,8	-0,3	17,4	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6
120	13	-0,3	17,0	-0,3	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6
120	14	-0,3	17,1	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7
120	15	-0,3	17,1	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7
120	16	-0,2	17,2	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7
140	5	-1,2	11,8	-1,3	14,1	-1,4	15,0	-1,4	15,5	-1,5	15,8	-1,5	16,0	-1,5	16,1	-1,6	16,2	-1,6	16,3	-1,6	16,3
140	6	-1,0	13,2	-1,0	15,3	-1,1	16,0	-1,1	16,3	-1,1	16,5	-1,1	16,6	-1,1	16,7	-1,1	16,8	-1,1	16,8	-1,1	16,8
140	7	-0,9	14,3	-0,8	16,0	-0,8	16,5	-0,8	16,8	-0,8	16,9	-0,8	17,0	-0,8	17,0	-0,8	17,1	-0,8	17,1	-0,8	17,1
140	8	-0,7	15,0	-0,7	16,5	-0,7	16,9	-0,7	17,0	-0,7	17,1	-0,7	17,2	-0,7	17,2	-0,7	17,2	-0,7	17,2	-0,7	17,2
140	9	-0,7	15,6	-0,6	16,8	-0,6	17,1	-0,6	17,2	-0,6	17,2	-0,5	17,3	-0,5	17,3	-0,5	17,3	-0,5	17,3	-0,5	17,4
140	10	-0,6	16,0	-0,5	17,0	-0,5	17,2	-0,5	17,3	-0,5	17,3	-0,5	17,4	-0,5	17,4	-0,5	17,4	-0,5	17,4	-0,5	17,4
140	11	-0,5	16,3	-0,5	17,1	-0,4	17,3	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,5	-0,4	17,5	-0,4	17,5	-0,4	17,5
140	12	-0,5	16,5	-0,4	17,2	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,5	-0,4	17,5	-0,4	17,5	-0,4	17,5	-0,4	17,5	-0,3	17,5
140	13	-0,4	16,7	-0,4	17,3	-0,3	17,4	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,6	-0,3	17,6
140	14	-0,4	16,8	-0,3	17,4	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6
140	15	-0,4	16,9	-0,3	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6
140	16	-0,3	17,0	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7
160	5	-1,3	10,9	-1,5	13,1	-1,6	14,1	-1,7	14,7	-1,8	15,0	-1,9	15,3	-1,9	15,5	-2,0	15,6	-2,0	15,7	-2,0	15,8
160	6	-1,1	12,2	-1,2	14,5	-1,3	15,3	-1,3	15,8	-1,4	16,0	-1,4	16,2	-1,4	16,3	-1,4	16,4	-1,4	16,4	-1,4	16,5
160	7	-1,0	13,4	-1,0	15,4	-1,0	16,1	-1,0	16,4	-1,0	16,6	-1,0	16,7	-1,0	16,8	-1,0	16,8	-1,0	16,8	-1,0	16,9
160	8	-0,9	14,3	-0,8	16,0	-0,8	16,5	-0,8	16,8	-0,8	16,9	-0,8	17,0	-0,8	17,0	-0,8	17,1	-0,8	17,1	-0,8	17,1
160	9	-0,7	15,0	-0,7	16,4	-0,7	16,8	-0,7	17,0	-0,7	17,1	-0,7	17,1	-0,7	17,2	-0,7	17,2	-0,7	17,2	-0,7	17,2
160	10	-0,7	15,5	-0,6	16,7	-0,6	17,0	-0,6	17,2	-0,6	17,2	-0,6	17,2	-0,6	17,3	-0,6	17,3	-0,6	17,3	-0,6	17,3
160	11	-0,6	15,9	-0,5	16,9	-0,5	17,2	-0,5	17,2	-0,5	17,3	-0,5	17,4	-0,5	17,4	-0,5	17,4	-0,5	17,4	-0,5	17,4
160	12	-0,6	16,2	-0,5	17,0	-0,5	17,2	-0,5	17,3	-0,5	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,5
160	13	-0,5	16,4	-0,4	17,1	-0,4	17,3	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,5	-0,4	17,5	-0,4	17,5	-0,4	17,5	-0,4	17,5

Wanddicke	t [m]:	0,365	Spannweite	l [m]:	6,0	Einspanngrad	n=3
Deckendicke	d [m]:	0,20	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	30000	Decke	

		E [N/mm ²]																			
N	q	1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000	
		e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u
10	5	-0,2	16,6	-0,5	17,3	-0,2	17,4	-0,5	17,5	-0,2	17,5	-0,5	17,5	-0,2	17,6	-0,5	17,6	-0,2	17,6	-0,5	17,6
10	6	-0,2	16,7	-0,5	17,3	-0,2	17,5	-0,5	17,5	-0,2	17,6	-0,5	17,6	-0,2	17,6	-0,5	17,6	-0,2	17,6	-0,5	17,6
10	7	-0,2	16,8	-0,5	17,4	-0,2	17,5	-0,5	17,5	-0,2	17,6	-0,5	17,6	-0,2	17,6	-0,5	17,6	-0,2	17,6	-0,5	17,7
10	8	-0,2	16,9	-0,5	17,4	-0,2	17,5	-0,5	17,6	-0,2	17,6	-0,5	17,6	-0,2	17,6	-0,5	17,7	-0,2	17,7	-0,5	17,7
10	9	-0,2	17,0	-0,5	17,4	-0,2	17,5	-0,5	17,6	-0,2	17,6	-0,5	17,6	-0,2	17,7	-0,5	17,7	-0,2	17,7	-0,5	17,7
10	10	-0,2	17,0	-0,5	17,4	-0,2	17,5	-0,5	17,6	-0,2	17,6	-0,5	17,7	-0,2	17,7	-0,5	17,7	-0,2	17,7	-0,5	17,7
10	11	-0,2	17,1	-0,5	17,5	-0,2	17,6	-0,5	17,6	-0,2	17,7	-0,5	17,7	-0,2	17,7	-0,5	17,7	-0,2	17,7	-0,5	17,7
10	12	-0,2	17,1	-0,5	17,5	-0,2	17,6	-0,5	17,6	-0,2	17,7	-0,5	17,7	-0,2	17,7	-0,5	17,7	-0,2	17,7	-0,5	17,7
10	13	-0,2	17,1	-0,5	17,5	-0,2	17,6	-0,5	17,6	-0,2	17,7	-0,5	17,7	-0,2	17,7	-0,5	17,7	-0,2	17,8	-0,5	17,8
10	14	-0,2	17,1	-0,5	17,5	-0,2	17,6	-0,5	17,6	-0,2	17,7	-0,5	17,7	-0,2	17,7	-0,5	17,7	-0,2	17,8	-0,5	17,8
10	15	-0,2	17,1	-0,5	17,5	-0,2	17,6	-0,5	17,7	-0,2	17,7	-0,5	17,7	-0,2	17,7	-0,5	17,8	-0,2	17,8	-0,5	17,8
10	16	-0,2	17,1	-0,5	17,5	-0,2	17,6	-0,5	17,7	-0,2	17,7	-0,5	17,7	-0,2	17,8	-0,5	17,8	-0,2	17,8	-0,5	17,8
20	5	-0,4	15,5	-0,6	16,8	-0,3	17,1	-0,6	17,2	-0,3	17,3	-0,6	17,3	-0,3	17,4	-0,6	17,4	-0,3	17,4	-0,6	17,4
20	6	-0,4	15,9	-0,5	17,0	-0,2	17,2	-0,5	17,3	-0,2	17,4	-0,5	17,4	-0,2	17,4	-0,5	17,5	-0,2	17,5	-0,5	17,5
20	7	-0,3	16,2	-0,5	17,1	-0,2	17,3	-0,5	17,4	-0,2	17,4	-0,5	17,5	-0,2	17,5	-0,5	17,5	-0,2	17,5	-0,5	17,5
20	8	-0,2	16,4	-0,5	17,2	-0,2	17,4	-0,5	17,4	-0,2	17,5	-0,5	17,5	-0,2	17,5	-0,5	17,5	-0,2	17,5	-0,5	17,5
20	9	-0,2	16,5	-0,5	17,2	-0,2	17,4	-0,5	17,5	-0,2	17,5	-0,5	17,5	-0,2	17,5	-0,5	17,5	-0,2	17,6	-0,5	17,6
20	10	-0,2	16,6	-0,5	17,2	-0,2	17,4	-0,5	17,5	-0,2	17,5	-0,5	17,5	-0,2	17,6	-0,5	17,6	-0,2	17,6	-0,5	17,6
20	11	-0,2	16,7	-0,5	17,3	-0,2	17,4	-0,5	17,5	-0,2	17,5	-0,5	17,6	-0,2	17,6	-0,5	17,6	-0,2	17,6	-0,5	17,6
20	12	-0,2	16,7	-0,5	17,3	-0,2	17,5	-0,5	17,5	-0,2	17,6	-0,5	17,6	-0,2	17,6	-0,5	17,6	-0,2	17,6	-0,5	17,6
20	13	-0,2	16,8	-0,5	17,3	-0,2	17,5	-0,5	17,5	-0,2	17,6	-0,5	17,6	-0,2	17,6	-0,5	17,6	-0,2	17,6	-0,5	17,6
20	14	-0,2	16,8	-0,5	17,4	-0,2	17,5	-0,5	17,5	-0,2	17,6	-0,5	17,6	-0,2	17,6	-0,5	17,6	-0,2	17,6	-0,5	17,7
20	15	-0,2	16,9	-0,5	17,4	-0,2	17,5	-0,5	17,6	-0,2	17,6	-0,5	17,6	-0,2	17,6	-0,5	17,6	-0,2	17,7	-0,5	17,7
20	16	-0,2	16,9	-0,5	17,4	-0,2	17,5	-0,5	17,6	-0,2	17,6	-0,5	17,6	-0,2	17,6	-0,5	17,7	-0,2	17,7	-0,5	17,7
30	5	-0,6	14,2	-0,8	16,3	-0,5	16,8	-0,8	17,0	-0,5	17,1	-0,7	17,1	-0,5	17,2	-0,7	17,2	-0,5	17,2	-0,7	17,2
30	6	-0,5	14,9	-0,7	16,6	-0,4	17,0	-0,7	17,1	-0,4	17,2	-0,7	17,2	-0,4	17,3	-0,7	17,3	-0,4	17,3	-0,7	17,3
30	7	-0,5	15,4	-0,6	16,8	-0,4	17,1	-0,6	17,2	-0,3	17,3	-0,6	17,3	-0,3	17,3	-0,6	17,4	-0,3	17,4	-0,6	17,4
30	8	-0,4	15,7	-0,6	16,9	-0,3	17,2	-0,6	17,3	-0,3	17,3	-0,5	17,4	-0,3	17,4	-0,5	17,4	-0,3	17,4	-0,5	17,5
30	9	-0,4	15,9	-0,5	17,0	-0,2	17,2	-0,5	17,3	-0,2	17,4	-0,5	17,4	-0,2	17,4	-0,5	17,5	-0,2	17,5	-0,5	17,5
30	10	-0,3	16,1	-0,5	17,1	-0,2	17,3	-0,5	17,4	-0,2	17,4	-0,5	17,5	-0,2	17,5	-0,5	17,5	-0,2	17,5	-0,5	17,5
30	11	-0,3	16,2	-0,5	17,1	-0,2	17,3	-0,5	17,4	-0,2	17,5	-0,5	17,5	-0,2	17,5	-0,5	17,5	-0,2	17,5	-0,5	17,5
30	12	-0,2	16,4	-0,5	17,2	-0,2	17,4	-0,5	17,4	-0,2	17,5	-0,5	17,5	-0,2	17,5	-0,5	17,5	-0,2	17,5	-0,5	17,5
30	13	-0,2	16,4	-0,5	17,2	-0,2	17,4	-0,5	17,5	-0,2	17,5	-0,5	17,5	-0,2	17,5	-0,5	17,5	-0,2	17,5	-0,5	17,6
30	14	-0,2	16,5	-0,5	17,2	-0,2	17,4	-0,5	17,5	-0,2	17,5	-0,5	17,5	-0,2	17,5	-0,5	17,6	-0,2	17,6	-0,5	17,6
30	15	-0,2	16,6	-0,5	17,2	-0,2	17,4	-0,5	17,5	-0,2	17,5	-0,5	17,5	-0,2	17,6	-0,5	17,6	-0,2	17,6	-0,5	17,6
30	16	-0,2	16,6	-0,5	17,3	-0,2	17,4	-0,5	17,5	-0,2	17,5	-0,5	17,6	-0,2	17,6	-0,5	17,6	-0,2	17,6	-0,5	17,6
40	5	-0,8	12,8	-0,9	15,6	-0,7	16,3	-0,9	16,6	-0,7	16,8	-0,9	16,9	-0,7	16,9	-0,9	17,0	-0,6	17,0	-0,9	17,1
40	6	-0,7	13,8	-0,8	16,0	-0,6	16,6	-0,8	16,9	-0,5	17,0	-0,8	17,1	-0,5	17,1	-0,8	17,1	-0,5	17,1	-0,8	17,2
40	7	-0,6	14,4	-0,7	16,4	-0,5	16,8	-0,7	17,0	-0,5	17,1	-0,7	17,2	-0,5	17,2	-0,7	17,2	-0,4	17,2	-0,7	17,2
40	8	-0,5	14,9	-0,7	16,6	-0,4	17,0	-0,7	17,1	-0,4	17,2	-0,7	17,2	-0,4	17,3	-0,7	17,3	-0,4	17,3	-0,7	17,3
40	9	-0,5	15,3	-0,7	16,7	-0,4	17,1	-0,6	17,2	-0,4	17,2	-0,6	17,3	-0,3	17,3	-0,6	17,3	-0,3	17,4	-0,6	17,4
40	10	-0,4	15,5	-0,6	16,8	-0,3	17,1	-0,6	17,2	-0,3	17,3	-0,6	17,3	-0,3	17,4	-0,6	17,4	-0,3	17,4	-0,6	17,4
40	11	-0,4	15,8	-0,6	16,9	-0,3	17,2	-0,5	17,3	-0,3	17,3	-0,5	17,4	-0,2	17,4	-0,5	17,4	-0,2	17,4	-0,5	17,5
40	12	-0,4	15,9	-0,5	17,0	-0,2	17,2	-0,5	17,3	-0,2	17,4	-0,5	17,4	-0,2	17,4	-0,5	17,5	-0,2	17,5	-0,5	17,5
40	13	-0,3	16,1	-0,5	17,1	-0,2	17,2	-0,5	17,4	-0,2	17,4	-0,5	17,5	-0,2	17,5	-0,5	17,5	-0,2	17,5	-0,5	17,5
40	14	-0,3	16,2	-0,5	17,1	-0,2	17,3	-0,5	17,4	-0,2	17,4	-0,5	17,5	-0,2	17,5	-0,5	17,5	-0,2	17,5	-0,5	17,5
40	15	-0,3	16,3	-0,5	17,1	-0,2	17,3	-0,5	17,4	-0,2	17,5	-0,5	17,5	-0,2	17,5	-0,5	17,5	-0,2	17,5	-0,5	17,5
40	16	-0,2	16,4	-0,5	17,2	-0,2	17,4	-0,5	17,4	-0,2	17,5	-0,5	17,5	-0,2	17,5	-0,5	17,5	-0,2	17,5	-0,5	17,5
50	5	-0,9	11,4	-1,1	14,7	-0,8	15,7	-1,1	16,2	-0,8	16,4	-1,1	16,6	-0,8	16,7	-1,1	16,8	-0,8	16,8	-1,1	16,8
50	6	-0,8	12,6	-1,0	15,4	-0,7	16,2	-1,0	16,6	-0,7	16,7	-0,9	16,8	-0,7	16,9	-0,9	17,0	-0,7	17,0	-0,9	17,0
50	7	-0,7	13,4	-0,9	15,9	-0,6	16,5	-0,8	16,8	-0,6	16,9	-0,8	17,0	-0,6	17,1	-0,8	17,1	-0,6	17,1	-0,8	17,1
50	8	-0,7	14,0	-0,8	16,2	-0,5	16,7	-0,8	16,9	-0,5	17,1	-0,8	17,1	-0,5	17,1	-0,8	17,2	-0,5	17,2	-0,8	17,2
50	9	-0,6	14,5	-0,7	16,4	-0,5	16,8	-0,7	17,0	-0,5	17,1	-0,7	17,2	-0,4	17,2	-0,7	17,2	-0,4	17,2	-0,7	17,3
50	10	-0,5	14,9	-0,7	16,6	-0,4	17,0	-0,7	17,1	-0,4	17,2	-0,7	17,2	-0,4	17,3	-0,7	17,3	-0,4	17,3	-0,7	17,3
50	11	-0,5	15,2	-0,7	16,7	-0,4	17,0	-0,6	17,2	-0,4	17,2	-0,6	17,3	-0,4	17,3	-0,6	17,3	-0,4	17,4	-0,6	17,4
50	12	-0,5	15,4	-0,6	16,8	-0,4	17,1	-0,6	17,2	-0,3	17,3	-0,6	17,3	-0,3	17,4	-0,6	17,4	-0,3	17,4	-0,6	17,4
50	13	-0,4	15,6	-0,6																	

Wanddicke	t [m]:	0,365	Spannweite	l [m]:	6,0	Einspanngrad	n=3
Deckendicke	d [m]:	0,20	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	30000	Decke	

		E [N/mm ²]																			
N	q	1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000	
		e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u
90	5	-1,3	8,3	-1,5	11,1	-1,4	12,7	-1,7	13,8	-1,4	14,3	-1,7	14,8	-1,5	15,0	-1,8	15,3	-1,5	15,4	-1,8	15,5
90	6	-1,2	9,1	-1,4	12,4	-1,2	13,9	-1,5	14,8	-1,2	15,2	-1,5	15,6	-1,2	15,8	-1,5	15,9	-1,2	16,0	-1,5	16,1
90	7	-1,1	9,9	-1,3	13,4	-1,0	14,7	-1,3	15,5	-1,0	15,8	-1,3	16,1	-1,0	16,2	-1,3	16,3	-1,0	16,4	-1,3	16,5
90	8	-1,0	10,7	-1,2	14,1	-0,9	15,3	-1,2	15,9	-0,9	16,2	-1,2	16,4	-0,9	16,5	-1,2	16,6	-0,9	16,6	-1,1	16,7
90	9	-0,9	11,4	-1,1	14,7	-0,8	15,7	-1,1	16,2	-0,8	16,4	-1,1	16,6	-0,8	16,7	-1,1	16,8	-0,8	16,8	-1,1	16,8
90	10	-0,8	12,1	-1,0	15,1	-0,8	16,0	-1,0	16,4	-0,7	16,6	-1,0	16,7	-0,7	16,8	-1,0	16,9	-0,7	16,9	-1,0	16,9
90	11	-0,8	12,7	-0,9	15,5	-0,7	16,3	-0,9	16,6	-0,7	16,8	-0,9	16,9	-0,7	16,9	-0,9	17,0	-0,7	17,0	-0,9	17,1
90	12	-0,7	13,1	-0,9	15,7	-0,7	16,4	-0,9	16,7	-0,6	16,9	-0,9	17,0	-0,6	17,0	-0,9	17,1	-0,6	17,1	-0,9	17,1
90	13	-0,7	13,6	-0,8	16,0	-0,6	16,6	-0,8	16,8	-0,6	16,9	-0,8	17,0	-0,5	17,1	-0,8	17,1	-0,5	17,1	-0,8	17,1
90	14	-0,7	13,9	-0,8	16,1	-0,5	16,7	-0,8	16,9	-0,5	17,0	-0,8	17,1	-0,5	17,1	-0,8	17,2	-0,5	17,2	-0,8	17,2
90	15	-0,6	14,2	-0,8	16,3	-0,5	16,8	-0,8	17,0	-0,5	17,1	-0,7	17,1	-0,5	17,2	-0,7	17,2	-0,5	17,2	-0,7	17,2
90	16	-0,6	14,5	-0,7	16,4	-0,5	16,8	-0,7	17,0	-0,5	17,1	-0,7	17,2	-0,4	17,2	-0,7	17,2	-0,4	17,2	-0,7	17,3
100	5	-1,4	7,9	-1,6	10,4	-1,5	12,0	-1,8	13,1	-1,6	13,7	-1,9	14,2	-1,7	14,4	-1,9	14,8	-1,7	14,9	-2,0	15,1
100	6	-1,3	8,6	-1,5	11,6	-1,3	13,2	-1,6	14,2	-1,4	14,7	-1,6	15,2	-1,4	15,4	-1,6	15,6	-1,4	15,7	-1,7	15,8
100	7	-1,2	9,4	-1,4	12,7	-1,2	14,2	-1,4	15,0	-1,2	15,4	-1,4	15,8	-1,2	15,9	-1,4	16,1	-1,2	16,2	-1,4	16,2
100	8	-1,1	10,1	-1,2	13,5	-1,0	14,9	-1,3	15,6	-1,0	15,9	-1,3	16,1	-1,0	16,3	-1,3	16,4	-1,0	16,5	-1,3	16,5
100	9	-1,0	10,8	-1,2	14,2	-0,9	15,4	-1,2	15,9	-0,9	16,2	-1,1	16,4	-0,9	16,5	-1,1	16,6	-0,9	16,6	-1,1	16,7
100	10	-0,9	11,4	-1,1	14,7	-0,8	15,7	-1,1	16,2	-0,8	16,4	-1,1	16,6	-0,8	16,7	-1,1	16,8	-0,8	16,8	-1,1	16,8
100	11	-0,8	12,0	-1,0	15,1	-0,8	16,0	-1,0	16,4	-0,7	16,6	-1,0	16,7	-0,7	16,8	-1,0	16,9	-0,7	16,9	-1,0	16,9
100	12	-0,8	12,5	-1,0	15,4	-0,7	16,2	-1,0	16,6	-0,7	16,7	-0,9	16,8	-0,7	16,9	-0,9	17,0	-0,7	17,0	-0,9	17,0
100	13	-0,7	13,0	-0,9	15,7	-0,7	16,4	-0,9	16,7	-0,6	16,8	-0,9	16,9	-0,6	17,0	-0,9	17,0	-0,6	17,1	-0,9	17,1
100	14	-0,7	13,4	-0,9	15,9	-0,6	16,5	-0,8	16,8	-0,6	16,9	-0,8	17,0	-0,6	17,1	-0,8	17,1	-0,6	17,1	-0,8	17,1
100	15	-0,7	13,7	-0,8	16,0	-0,6	16,6	-0,8	16,9	-0,5	17,0	-0,8	17,1	-0,5	17,1	-0,8	17,1	-0,5	17,1	-0,8	17,2
100	16	-0,7	14,0	-0,8	16,2	-0,5	16,7	-0,8	16,9	-0,5	17,1	-0,8	17,1	-0,5	17,1	-0,8	17,2	-0,5	17,2	-0,8	17,2
120	5	-1,6	7,2	-1,8	9,4	-1,7	10,7	-2,0	11,8	-1,8	12,4	-2,1	13,0	-1,9	13,3	-2,2	13,7	-2,0	13,8	-2,3	14,1
120	6	-1,4	7,9	-1,6	10,4	-1,5	12,0	-1,8	13,1	-1,6	13,7	-1,9	14,2	-1,7	14,4	-1,9	14,8	-1,7	14,9	-2,0	15,1
120	7	-1,3	8,5	-1,5	11,4	-1,3	13,0	-1,6	14,1	-1,4	14,6	-1,7	15,0	-1,4	15,2	-1,7	15,5	-1,4	15,6	-1,7	15,7
120	8	-1,2	9,1	-1,4	12,4	-1,2	13,9	-1,5	14,8	-1,2	15,2	-1,5	15,6	-1,2	15,8	-1,5	15,9	-1,3	16,0	-1,5	16,1
120	9	-1,1	9,7	-1,3	13,1	-1,1	14,6	-1,3	15,3	-1,1	15,7	-1,3	16,0	-1,1	16,1	-1,3	16,2	-1,1	16,3	-1,3	16,4
120	10	-1,0	10,3	-1,2	13,8	-1,0	15,1	-1,2	15,7	-1,0	16,0	-1,2	16,2	-1,0	16,4	-1,2	16,5	-1,0	16,5	-1,2	16,6
120	11	-1,0	10,9	-1,1	14,3	-0,9	15,4	-1,1	16,0	-0,9	16,3	-1,1	16,4	-0,8	16,5	-1,1	16,6	-0,8	16,7	-1,1	16,7
120	12	-0,9	11,4	-1,1	14,7	-0,8	15,7	-1,1	16,2	-0,8	16,4	-1,1	16,6	-0,8	16,7	-1,1	16,8	-0,8	16,8	-1,1	16,8
120	13	-0,9	11,9	-1,0	15,0	-0,8	16,0	-1,0	16,4	-0,8	16,6	-1,0	16,7	-0,7	16,8	-1,0	16,9	-0,7	16,9	-1,0	16,9
120	14	-0,8	12,4	-1,0	15,3	-0,7	16,2	-1,0	16,5	-0,7	16,7	-1,0	16,8	-0,7	16,9	-1,0	16,9	-0,7	17,0	-1,0	17,0
120	15	-0,8	12,8	-0,9	15,5	-0,7	16,3	-0,9	16,6	-0,7	16,8	-0,9	16,9	-0,7	16,9	-0,9	17,0	-0,6	17,0	-0,9	17,1
120	16	-0,7	13,1	-0,9	15,7	-0,7	16,4	-0,9	16,7	-0,6	16,9	-0,9	17,0	-0,6	17,0	-0,9	17,1	-0,6	17,1	-0,9	17,1
140	5	-1,7	6,7	-1,9	8,7	-1,8	9,8	-2,1	10,8	-2,0	11,3	-2,3	11,9	-2,2	12,2	-2,5	12,6	-2,3	12,8	-2,6	13,1
140	6	-1,5	7,3	-1,8	9,6	-1,6	10,9	-1,9	12,0	-1,8	12,6	-2,1	13,2	-1,9	13,5	-2,2	13,9	-2,0	14,0	-2,3	14,3
140	7	-1,4	7,9	-1,6	10,4	-1,5	12,0	-1,8	13,1	-1,6	13,7	-1,9	14,2	-1,7	14,4	-1,9	14,8	-1,7	14,9	-2,0	15,1
140	8	-1,3	8,4	-1,5	11,3	-1,3	12,9	-1,6	13,9	-1,4	14,5	-1,7	14,9	-1,4	15,1	-1,7	15,4	-1,5	15,5	-1,7	15,7
140	9	-1,2	9,0	-1,4	12,1	-1,2	13,7	-1,5	14,6	-1,3	15,1	-1,5	15,4	-1,3	15,6	-1,6	15,8	-1,3	15,9	-1,6	16,0
140	10	-1,2	9,5	-1,3	12,8	-1,1	14,3	-1,4	15,1	-1,1	15,5	-1,4	15,8	-1,1	16,0	-1,4	16,1	-1,1	16,2	-1,4	16,3
140	11	-1,1	10,0	-1,3	13,4	-1,0	14,8	-1,3	15,5	-1,0	15,9	-1,3	16,1	-1,0	16,2	-1,3	16,3	-1,0	16,4	-1,3	16,5
140	12	-1,0	10,5	-1,2	13,9	-1,0	15,2	-1,2	15,8	-0,9	16,1	-1,2	16,3	-0,9	16,4	-1,2	16,5	-0,9	16,6	-1,2	16,6
140	13	-1,0	11,0	-1,1	14,3	-0,9	15,5	-1,1	16,0	-0,9	16,3	-1,1	16,5	-0,8	16,5	-1,1	16,6	-0,8	16,7	-1,1	16,7
140	14	-0,9	11,4	-1,1	14,7	-0,8	15,7	-1,1	16,2	-0,8	16,4	-1,1	16,6	-0,8	16,7	-1,1	16,8	-0,8	16,8	-1,1	16,8
140	15	-0,9	11,9	-1,0	15,0	-0,8	15,9	-1,0	16,4	-0,8	16,6	-1,0	16,7	-0,8	16,8	-1,0	16,8	-0,8	16,9	-1,0	16,9
140	16	-0,8	12,2	-1,0	15,2	-0,7	16,1	-1,0	16,5	-0,7	16,7	-1,0	16,8	-0,7	16,8	-1,0	16,9	-0,7	16,9	-1,0	17,0
160	5	-1,8	6,3	-2,0	8,1	-1,9	9,1	-2,3	10,0	-2,1	10,4	-2,5	11,0	-2,3	11,3	-2,6	11,7	-2,5	11,9	-2,8	12,2
160	6	-1,7	6,8	-1,9	8,9	-1,8	10,1	-2,1	11,1	-1,9	11,6	-2,2	12,3	-2,1	12,5	-2,4	13,0	-2,2	13,1	-2,5	13,4
160	7	-1,5	7,3	-1,7	9,7	-1,6	11,0	-1,9	12,1	-1,8	12,7	-2,1	13,3	-1,9	13,6	-2,2	14,0	-2,0	14,1	-2,2	14,4
160	8	-1,4	7,9	-1,6	10,4	-1,5	12,0	-1,8	13,1	-1,6	13,7	-1,9	14,2	-1,7	14,4	-1,9	14,8	-1,7	14,9	-2,0	15,1
160	9	-1,3	8,3	-1,5	11,2	-1,4	12,8	-1,6	13,8	-1,4	14,4	-1,7	14,8	-1,5	15,1	-1,7	15,3	-1,5	15,4	-1,8	15,6
160	10	-1,2	8,8	-1,4	11,9	-1,3	13,5	-1,5	14,5	-1,3	14,9	-1,6	15,3	-1,3	15,5	-1,6	15,7	-1,3	15,8	-1,6	15,9
160	11	-1,2	9,3	-1,4	12,6	-1,2	14,1	-1,4	14,9	-1,2	15,4	-1,5	15,7	-1,2	15,9	-1,5	16,0	-1,2	16,1	-1,5	16,2
160	12	-1,1	9,7	-1,3	13,1	-1,1	14,6	-1,3	15,3	-1,1	15,7	-1,3	16,0	-1,1	16,1	-1,3	16,2	-1,1	16,3	-1,3	16,4
160	13	-1,1	10,2	-1,2	13,6	-1,0	14,9	-1,3	15,6	-1,0	15,9	-1,3	16,2	-1,0	16,3	-1,3	16,4	-1,0	16,5	-1,3	16,5
160	14	-1,0																			

Wanddicke	t [m]:	0,365	Spannweite	l [m]:	6,0	Einspanngrad	n=3
Deckendicke	d [m]:	0,20	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	6000	Decke	

[illegible]

Wanddicke	t [m]:	0,365	Spannweite	l [m]:	6,0	Einspanngrad	n=3
Deckendicke	d [m]:	0,20	E-Modul-Decke	E_{Decke} [N/mm ²]:	6000	Decke	

N		E [N/mm ²]																			
		1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000	
		e ₀	e ₉₀	e ₀	e ₉₀	e ₀	e ₉₀	e ₀	e ₉₀	e ₀	e ₉₀	e ₀	e ₉₀	e ₀	e ₉₀	e ₀	e ₉₀	e ₀	e ₉₀	e ₀	e ₉₀
90	5	-0.8	14.5	-0.9	16.1	-0.9	16.5	-0.9	16.8	-0.9	16.9	-0.9	16.9	-0.9	17.0	-0.9	17.0	-0.9	17.1	-0.9	17.1
90	6	-0.7	15.6	-0.6	16.7	-0.6	17.0	-0.6	17.2	-0.6	17.2	-0.6	17.2	-0.6	17.3	-0.6	17.3	-0.6	17.3	-0.6	17.3
90	7	-0.5	16.3	-0.5	17.1	-0.5	17.3	-0.5	17.4	-0.5	17.4	-0.4	17.4	-0.4	17.4	-0.4	17.4	-0.4	17.5	-0.4	17.5
90	8	-0.5	16.7	-0.4	17.3	-0.4	17.4	-0.4	17.5	-0.4	17.5	-0.3	17.5	-0.3	17.5	-0.3	17.5	-0.3	17.5	-0.3	17.5
90	9	-0.4	16.9	-0.3	17.4	-0.3	17.5	-0.3	17.5	-0.3	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.6
90	10	-0.3	17.1	-0.2	17.5	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
90	11	-0.2	17.2	-0.2	17.5	-0.2	17.6	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
90	12	-0.2	17.3	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
90	13	-0.2	17.4	-0.2	17.6	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
90	14	-0.2	17.4	-0.2	17.7	-0.2	17.8	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
90	15	-0.2	17.5	-0.2	17.7	-0.2	17.8	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
90	16	-0.2	17.5	-0.2	17.8	-0.2	17.8	-0.2	17.8	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
100	5	-0.9	13.8	-1.0	15.5	-1.1	16.1	-1.1	16.4	-1.1	16.5	-1.1	16.6	-1.1	16.7	-1.1	16.8	-1.1	16.8	-1.1	16.8
100	6	-0.7	15.0	-0.8	16.4	-0.8	16.8	-0.8	17.0	-0.8	17.1	-0.8	17.1	-0.8	17.1	-0.7	17.2	-0.7	17.2	-0.7	17.2
100	7	-0.6	15.9	-0.6	16.9	-0.6	17.1	-0.5	17.2	-0.5	17.3	-0.5	17.3	-0.5	17.3	-0.5	17.4	-0.5	17.4	-0.5	17.4
100	8	-0.5	16.4	-0.5	17.1	-0.5	17.3	-0.4	17.4	-0.4	17.4	-0.4	17.4	-0.4	17.5	-0.4	17.5	-0.4	17.5	-0.4	17.5
100	9	-0.5	16.7	-0.4	17.3	-0.4	17.4	-0.4	17.5	-0.3	17.5	-0.3	17.5	-0.3	17.5	-0.3	17.5	-0.3	17.5	-0.3	17.5
100	10	-0.4	16.9	-0.3	17.4	-0.3	17.5	-0.3	17.5	-0.3	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.6
100	11	-0.3	17.1	-0.2	17.5	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
100	12	-0.2	17.2	-0.2	17.5	-0.2	17.6	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
100	13	-0.2	17.3	-0.2	17.6	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
100	14	-0.2	17.4	-0.2	17.6	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
100	15	-0.2	17.4	-0.2	17.7	-0.2	17.8	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
100	16	-0.2	17.5	-0.2	17.7	-0.2	17.8	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
120	5	-1.1	12.3	-1.3	14.2	-1.4	15.0	-1.6	15.4	-1.6	15.7	-1.7	15.8	-1.7	16.0	-1.8	16.1	-1.8	16.1	-1.8	16.2
120	6	-0.9	13.8	-1.0	15.5	-1.1	16.1	-1.1	16.4	-1.1	16.5	-1.1	16.6	-1.1	16.7	-1.1	16.8	-1.1	16.8	-1.1	16.8
120	7	-0.8	14.9	-0.8	16.3	-0.8	16.7	-0.8	16.9	-0.8	17.0	-0.8	17.1	-0.8	17.1	-0.8	17.1	-0.8	17.1	-0.8	17.1
120	8	-0.7	15.6	-0.6	16.7	-0.6	17.0	-0.6	17.2	-0.6	17.2	-0.6	17.2	-0.6	17.3	-0.6	17.3	-0.6	17.3	-0.6	17.3
120	9	-0.6	16.1	-0.5	17.0	-0.5	17.2	-0.5	17.3	-0.5	17.4	-0.5	17.4	-0.5	17.4	-0.5	17.4	-0.5	17.4	-0.5	17.4
120	10	-0.5	16.5	-0.4	17.2	-0.4	17.4	-0.4	17.4	-0.4	17.5	-0.4	17.5	-0.4	17.5	-0.4	17.5	-0.4	17.5	-0.4	17.5
120	11	-0.4	16.7	-0.4	17.3	-0.4	17.4	-0.3	17.5	-0.3	17.5	-0.3	17.5	-0.3	17.5	-0.3	17.6	-0.3	17.6	-0.3	17.6
120	12	-0.4	16.9	-0.3	17.4	-0.3	17.5	-0.3	17.5	-0.3	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.6
120	13	-0.3	17.1	-0.2	17.5	-0.2	17.5	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
120	14	-0.3	17.2	-0.2	17.5	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
120	15	-0.2	17.2	-0.2	17.5	-0.2	17.6	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
120	16	-0.2	17.3	-0.2	17.6	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
140	5	-1.3	11.1	-1.5	12.9	-1.8	13.8	-1.9	14.3	-2.1	14.6	-2.2	14.9	-2.3	15.0	-2.4	15.2	-2.4	15.3	-2.5	15.4
140	6	-1.1	12.6	-1.3	14.4	-1.4	15.2	-1.5	15.6	-1.5	15.8	-1.6	16.0	-1.6	16.1	-1.6	16.2	-1.7	16.3	-1.7	16.3
140	7	-0.9	13.8	-1.0	15.5	-1.1	16.1	-1.1	16.4	-1.1	16.5	-1.1	16.6	-1.1	16.7	-1.1	16.8	-1.1	16.8	-1.1	16.8
140	8	-0.8	14.7	-0.8	16.2	-0.8	16.6	-0.8	16.8	-0.8	16.9	-0.8	17.0	-0.8	17.1	-0.8	17.1	-0.8	17.1	-0.8	17.1
140	9	-0.7	15.4	-0.7	16.6	-0.7	17.0	-0.7	17.1	-0.7	17.2	-0.7	17.2	-0.7	17.2	-0.7	17.2	-0.6	17.3	-0.6	17.3
140	10	-0.6	15.9	-0.6	16.9	-0.5	17.2	-0.5	17.2	-0.5	17.3	-0.5	17.3	-0.5	17.4	-0.5	17.4	-0.5	17.4	-0.5	17.4
140	11	-0.5	16.3	-0.5	17.1	-0.5	17.3	-0.5	17.4	-0.4	17.4	-0.4	17.4	-0.4	17.4	-0.4	17.5	-0.4	17.5	-0.4	17.5
140	12	-0.5	16.6	-0.4	17.2	-0.4	17.4	-0.4	17.4	-0.4	17.5	-0.4	17.5	-0.4	17.5	-0.4	17.5	-0.4	17.5	-0.4	17.5
140	13	-0.4	16.8	-0.4	17.3	-0.3	17.4	-0.3	17.5	-0.3	17.5	-0.3	17.5	-0.3	17.5	-0.3	17.6	-0.3	17.6	-0.3	17.6
140	14	-0.4	16.9	-0.3	17.4	-0.3	17.5	-0.3	17.5	-0.3	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.6
140	15	-0.3	17.1	-0.3	17.4	-0.2	17.5	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
140	16	-0.3	17.1	-0.2	17.5	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7	-0.2	17.7
160	5	-1.4	10.2	-1.7	11.9	-2.0	12.7	-2.2	13.2	-2.4	13.6	-2.5	13.9	-2.7	14.1	-2.8	14.3	-2.9	14.4	-3.0	14.5
160	6	-1.2	11.5	-1.5	13.3	-1.7	14.2	-1.8	14.7	-1.9	15.0	-2.0	15.2	-2.1	15.4	-2.2	15.5	-2.2	15.6	-2.3	15.7
160	7	-1.1	12.7	-1.2	14.6	-1.3	15.3	-1.4	15.7	-1.5	15.9	-1.5	16.1	-1.5	16.2	-1.6	16.3	-1.6	16.3	-1.6	16.4
160	8	-0.9	13.8	-1.0	15.5	-1.1	16.1	-1.1	16.4	-1.1	16.5	-1.1	16.6	-1.1	16.7	-1.1	16.8	-1.1	16.8	-1.1	16.8
160	9	-0.8	14.6	-0.8	16.1	-0.8	16.6	-0.8	16.8	-0.8	16.9	-0.8	17.0	-0.8	17.0	-0.8	17.1	-0.8	17.1	-0.8	17.1
160	10	-0.7	15.3	-0.7	16.5	-0.7	16.9	-0.7	17.1	-0.7	17.1	-0.7	17.2	-0.7	17.2	-0.7	17.2	-0.7	17.2	-0.7	17.2
160	11	-0.7	15.8	-0.6	16.8	-0.6	17.1	-0.6	17.2	-0.6	17.2	-0.6	17.3	-0.6	17.3	-0.5	17.3	-0.5	17.4	-0.5	17.4
160	12	-0.6	16.1	-0.5	17.0	-0.5	17.2	-0.5	17.3	-0.5	17.4	-0.5	17.4	-0.5	17.4	-0.5	17.4	-0.5	17.4	-0.5	17.4
160	13	-0.5	16.4	-0.5	17.1	-0.4	17.3	-0.4	17.4	-0.4	17.4	-0.4	17.5	-0.4	17.5	-0.4	17.5	-0.4	17.5	-0.4	17.5
160	14	-0.5	16.6	-0.4	17.2	-0.4	17.4	-0.4	17.5	-0.4	17.5	-0.4	17.5	-0.4	17.5	-0.4	17.5	-0.3	17.5	-0.3	17.5
160	15	-0.4	16.8	-0.4	17.3	-0.3	17.5	-0.3	17.5	-0.3	17.5	-0.3	17.5	-0.3	17.6	-0.3	17.6	-0.3	17.6	-0.3	17.6
160	16	-0.4	16.9	-0.3	17.4	-0.3	17.5	-0.3	17.5	-0.3	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.6	-0.2	17.6
180	5	-1.5	9.4	-1.8	11.0	-2.1	11.8	-2.4	12.3	-2.6	12.7	-2.8	13.0	-3.0	13.2	-3.2	13.4	-3.3	13.6	-3.4	13.7
180	6	-1.3	10.6	-1.6	12.4	-1.9	13.2	-2.1	13.7	-2.2	14.1	-2.4	14.4	-2.5	14.6	-2.6	14.7	-2.7	14.9	-2.8	15.0
180	7	-1.2	11.8	-1.4	13.6	-1.6	14.5	-1.7	14.9	-1.8	15.2	-1.9	15.4	-2.0	15.6	-2.0	15.7	-2.1	15.8	-2.1	15.9
180	8	-1.1	12.8	-1.2	14.7	-1.3	15.4	-1.4	15.8	-1.4	16.0	-1.5	16.2	-							

Wanddicke	t [m]:	0,365	Spannweite	l [m]:	5,0	Einspanngrad	n=3
Deckendicke	d [m]:	0,18	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	30000	Decke	

		E [N/mm ²]																			
N	q	1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000	
		e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u
10	5	-0,2	16,2	-0,2	17,1	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5
10	6	-0,2	16,4	-0,2	17,2	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,6
10	7	-0,2	16,6	-0,2	17,2	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6
10	8	-0,2	16,7	-0,2	17,3	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6
10	9	-0,2	16,8	-0,2	17,3	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6
10	10	-0,2	16,8	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,7
10	11	-0,2	16,9	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7
10	12	-0,2	16,9	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7
10	13	-0,2	17,0	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7
10	14	-0,2	17,0	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7
10	15	-0,2	17,0	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7
10	16	-0,2	17,0	-0,2	17,4	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7
20	5	-0,6	14,6	-0,5	16,4	-0,5	16,9	-0,4	17,1	-0,4	17,1	-0,4	17,2	-0,4	17,2	-0,4	17,2	-0,4	17,3	-0,4	17,3
20	6	-0,5	15,2	-0,4	16,7	-0,4	17,1	-0,4	17,2	-0,3	17,2	-0,3	17,3	-0,3	17,3	-0,3	17,3	-0,3	17,4	-0,3	17,4
20	7	-0,4	15,6	-0,3	16,9	-0,3	17,1	-0,3	17,2	-0,3	17,3	-0,3	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4
20	8	-0,4	15,9	-0,3	17,0	-0,2	17,2	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5
20	9	-0,3	16,1	-0,2	17,1	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5
20	10	-0,2	16,2	-0,2	17,1	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5
20	11	-0,2	16,3	-0,2	17,2	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5
20	12	-0,2	16,4	-0,2	17,2	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,6
20	13	-0,2	16,5	-0,2	17,2	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6
20	14	-0,2	16,6	-0,2	17,2	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6
20	15	-0,2	16,6	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6
20	16	-0,2	16,7	-0,2	17,3	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6
30	5	-0,7	12,7	-0,7	15,5	-0,7	16,3	-0,7	16,6	-0,7	16,8	-0,7	16,9	-0,6	16,9	-0,6	17,0	-0,6	17,0	-0,6	17,1
30	6	-0,7	13,7	-0,6	16,0	-0,6	16,6	-0,5	16,8	-0,5	17,0	-0,5	17,1	-0,5	17,1	-0,5	17,1	-0,5	17,1	-0,5	17,2
30	7	-0,6	14,4	-0,5	16,3	-0,5	16,8	-0,5	17,0	-0,5	17,1	-0,5	17,1	-0,4	17,2	-0,4	17,2	-0,4	17,2	-0,4	17,2
30	8	-0,5	14,9	-0,5	16,5	-0,4	16,9	-0,4	17,1	-0,4	17,2	-0,4	17,2	-0,4	17,2	-0,4	17,3	-0,4	17,3	-0,4	17,3
30	9	-0,5	15,2	-0,4	16,7	-0,4	17,1	-0,4	17,2	-0,3	17,2	-0,3	17,3	-0,3	17,3	-0,3	17,3	-0,3	17,4	-0,3	17,4
30	10	-0,4	15,5	-0,4	16,8	-0,3	17,1	-0,3	17,2	-0,3	17,3	-0,3	17,3	-0,3	17,4	-0,3	17,4	-0,3	17,4	-0,3	17,4
30	11	-0,4	15,7	-0,3	16,9	-0,3	17,2	-0,2	17,3	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4
30	12	-0,4	15,9	-0,3	17,0	-0,2	17,2	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5
30	13	-0,3	16,0	-0,2	17,0	-0,2	17,2	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5
30	14	-0,3	16,1	-0,2	17,1	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5
30	15	-0,2	16,2	-0,2	17,1	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5
30	16	-0,2	16,3	-0,2	17,1	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5
40	5	-0,9	11,0	-0,9	14,3	-0,9	15,5	-0,9	16,0	-0,8	16,3	-0,8	16,4	-0,8	16,5	-0,8	16,6	-0,8	16,7	-0,8	16,7
40	6	-0,8	12,1	-0,8	15,1	-0,7	16,0	-0,7	16,4	-0,7	16,6	-0,7	16,7	-0,7	16,8	-0,7	16,9	-0,7	16,9	-0,7	16,9
40	7	-0,7	13,0	-0,7	15,6	-0,7	16,4	-0,6	16,7	-0,6	16,8	-0,6	16,9	-0,6	17,0	-0,6	17,0	-0,6	17,1	-0,6	17,1
40	8	-0,7	13,7	-0,6	16,0	-0,6	16,6	-0,5	16,8	-0,5	17,0	-0,5	17,1	-0,5	17,1	-0,5	17,1	-0,5	17,1	-0,5	17,2
40	9	-0,6	14,2	-0,5	16,2	-0,5	16,8	-0,5	17,0	-0,5	17,1	-0,5	17,1	-0,5	17,2	-0,5	17,2	-0,5	17,2	-0,5	17,2
40	10	-0,6	14,6	-0,5	16,4	-0,5	16,9	-0,4	17,1	-0,4	17,1	-0,4	17,2	-0,4	17,2	-0,4	17,2	-0,4	17,3	-0,4	17,3
40	11	-0,5	14,9	-0,4	16,6	-0,4	17,0	-0,4	17,1	-0,4	17,2	-0,4	17,2	-0,4	17,3	-0,4	17,3	-0,4	17,3	-0,4	17,3
40	12	-0,5	15,2	-0,4	16,7	-0,4	17,1	-0,4	17,2	-0,3	17,2	-0,3	17,3	-0,3	17,3	-0,3	17,3	-0,3	17,4	-0,3	17,4
40	13	-0,4	15,4	-0,4	16,8	-0,3	17,1	-0,3	17,2	-0,3	17,3	-0,3	17,3	-0,3	17,4	-0,3	17,4	-0,3	17,4	-0,3	17,4
40	14	-0,4	15,6	-0,3	16,8	-0,3	17,1	-0,3	17,2	-0,3	17,3	-0,3	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4
40	15	-0,4	15,7	-0,3	16,9	-0,3	17,2	-0,2	17,3	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,5
40	16	-0,4	15,9	-0,3	17,0	-0,2	17,2	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5
50	5	-1,1	9,7	-1,1	13,0	-1,1	14,5	-1,1	15,2	-1,1	15,6	-1,1	15,9	-1,1	16,0	-1,1	16,2	-1,1	16,2	-1,1	16,3
50	6	-1,0	10,7	-0,9	14,1	-0,9	15,3	-0,9	15,9	-0,9	16,2	-0,9	16,3	-0,9	16,5	-0,9	16,5	-0,9	16,6	-0,9	16,6
50	7	-0,9	11,7	-0,8	14,8	-0,8	15,8	-0,8	16,3	-0,8	16,5	-0,8	16,6	-0,8	16,7	-0,8	16,8	-0,8	16,8	-0,8	16,9
50	8	-0,8	12,5	-0,7	15,3	-0,7	16,2	-0,7	16,5	-0,7	16,7	-0,7	16,8	-0,7	16,9	-0,7	16,9	-0,7	17,0	-0,7	17,0
50	9	-0,7	13,2	-0,7	15,7	-0,6	16,4	-0,6	16,7	-0,6	16,9	-0,6	16,9	-0,6	17,0	-0,6	17,1	-0,6	17,1	-0,6	17,1
50	10	-0,7	13,7	-0,6	16,0	-0,6	16,6	-0,5	16,8	-0,5	17,0	-0,5	17,1	-0,5	17,1	-0,5	17,1	-0,5	17,1	-0,5	17,2
50	11	-0,6	14,1	-0,5	16,2	-0,5	16,7	-0,5	16,9	-0,5	17,1	-0,5	17,1	-0,5	17,1	-0,5	17,2	-0,5	17,2	-0,5	17,2
50	12	-0,6	14,5	-0,5	16,4	-0,5	16,8	-0,5	17,0	-0,4	17,1	-0,4	17,2	-0,4	17,2	-0,4	17,2	-0,4	17,2	-0,4	17,3
50	13	-0,5	14,8	-0,5																	

Wanddicke	t [m]:	0,365	Spannweite	l [m]:	5,0	Einspanngrad	n=3
Deckendicke	d [m]:	0,18	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	30000	Decke	

		E [N/mm ²]																			
N	q	1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000	
		e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u
90	5	-1,6	7,2	-1,6	9,2	-1,7	10,6	-1,8	11,5	-1,8	12,1	-1,9	12,6	-2,0	13,0	-2,0	13,3	-2,1	13,6	-2,1	13,8
90	6	-1,4	7,8	-1,4	10,3	-1,5	11,8	-1,6	12,8	-1,6	13,4	-1,7	13,9	-1,7	14,2	-1,7	14,5	-1,8	14,7	-1,8	14,8
90	7	-1,3	8,5	-1,3	11,3	-1,3	12,9	-1,4	13,8	-1,4	14,4	-1,4	14,8	-1,5	15,1	-1,5	15,3	-1,5	15,4	-1,5	15,6
90	8	-1,2	9,1	-1,2	12,2	-1,2	13,8	-1,2	14,6	-1,3	15,1	-1,3	15,4	-1,3	15,7	-1,3	15,8	-1,3	15,9	-1,3	16,0
90	9	-1,1	9,7	-1,1	13,0	-1,1	14,4	-1,1	15,2	-1,1	15,6	-1,1	15,9	-1,1	16,0	-1,1	16,2	-1,1	16,2	-1,1	16,3
90	10	-1,0	10,3	-1,0	13,6	-1,0	15,0	-1,0	15,6	-1,0	15,9	-1,0	16,2	-1,0	16,3	-1,0	16,4	-1,0	16,5	-1,0	16,5
90	11	-1,0	10,8	-0,9	14,2	-0,9	15,4	-0,9	15,9	-0,9	16,2	-0,9	16,4	-0,9	16,5	-0,8	16,6	-0,8	16,6	-0,8	16,7
90	12	-0,9	11,4	-0,8	14,6	-0,8	15,7	-0,8	16,2	-0,8	16,4	-0,8	16,5	-0,8	16,6	-0,8	16,7	-0,8	16,8	-0,8	16,8
90	13	-0,8	11,9	-0,8	14,9	-0,8	15,9	-0,8	16,3	-0,8	16,5	-0,8	16,7	-0,7	16,8	-0,7	16,8	-0,7	16,9	-0,7	16,9
90	14	-0,8	12,3	-0,7	15,2	-0,7	16,1	-0,7	16,5	-0,7	16,7	-0,7	16,8	-0,7	16,9	-0,7	16,9	-0,7	16,9	-0,7	17,0
90	15	-0,7	12,7	-0,7	15,5	-0,7	16,3	-0,7	16,6	-0,7	16,8	-0,7	16,9	-0,6	16,9	-0,6	17,0	-0,6	17,0	-0,6	17,1
90	16	-0,7	13,1	-0,7	15,7	-0,6	16,4	-0,6	16,7	-0,6	16,8	-0,6	16,9	-0,6	17,0	-0,6	17,1	-0,6	17,1	-0,6	17,1
100	5	-1,6	6,8	-1,7	8,7	-1,8	9,9	-1,9	10,8	-1,9	11,4	-2,0	11,9	-2,1	12,3	-2,2	12,6	-2,3	12,8	-2,3	13,0
100	6	-1,5	7,4	-1,5	9,7	-1,6	11,1	-1,7	12,0	-1,7	12,7	-1,8	13,2	-1,9	13,6	-1,9	13,8	-2,0	14,1	-2,0	14,2
100	7	-1,4	8,0	-1,4	10,6	-1,4	12,1	-1,5	13,1	-1,6	13,8	-1,6	14,2	-1,6	14,5	-1,7	14,8	-1,7	14,9	-1,7	15,1
100	8	-1,3	8,6	-1,3	11,4	-1,3	13,1	-1,3	14,0	-1,4	14,6	-1,4	15,0	-1,4	15,2	-1,4	15,4	-1,4	15,6	-1,4	15,7
100	9	-1,2	9,2	-1,2	12,3	-1,2	13,8	-1,2	14,7	-1,2	15,2	-1,2	15,5	-1,3	15,7	-1,3	15,9	-1,3	16,0	-1,3	16,0
100	10	-1,1	9,7	-1,1	13,0	-1,1	14,4	-1,1	15,2	-1,1	15,6	-1,1	15,9	-1,1	16,0	-1,1	16,2	-1,1	16,2	-1,1	16,3
100	11	-1,0	10,2	-1,0	13,6	-1,0	14,9	-1,0	15,6	-1,0	15,9	-1,0	16,1	-1,0	16,3	-1,0	16,4	-1,0	16,5	-1,0	16,5
100	12	-1,0	10,7	-0,9	14,1	-0,9	15,3	-0,9	15,9	-0,9	16,2	-0,9	16,3	-0,9	16,5	-0,9	16,5	-0,9	16,6	-0,9	16,6
100	13	-0,9	11,2	-0,9	14,5	-0,8	15,6	-0,8	16,1	-0,8	16,3	-0,8	16,5	-0,8	16,6	-0,8	16,7	-0,8	16,7	-0,8	16,8
100	14	-0,9	11,7	-0,8	14,8	-0,8	15,8	-0,8	16,3	-0,8	16,5	-0,8	16,6	-0,8	16,7	-0,8	16,8	-0,8	16,8	-0,8	16,9
100	15	-0,8	12,1	-0,8	15,1	-0,7	16,0	-0,7	16,4	-0,7	16,6	-0,7	16,7	-0,7	16,8	-0,7	16,9	-0,7	16,9	-0,7	16,9
100	16	-0,8	12,5	-0,7	15,3	-0,7	16,2	-0,7	16,5	-0,7	16,7	-0,7	16,8	-0,7	16,9	-0,7	16,9	-0,7	17,0	-0,7	17,0
120	5	-1,8	6,3	-1,8	7,9	-1,9	8,9	-2,1	9,7	-2,2	10,2	-2,3	10,7	-2,4	11,0	-2,4	11,3	-2,5	11,6	-2,6	11,8
120	6	-1,6	6,8	-1,7	8,7	-1,8	9,9	-1,9	10,8	-1,9	11,4	-2,0	11,9	-2,1	12,3	-2,2	12,6	-2,3	12,8	-2,3	13,0
120	7	-1,5	7,3	-1,5	9,5	-1,6	10,9	-1,7	11,8	-1,8	12,5	-1,9	13,0	-1,9	13,4	-2,0	13,6	-2,0	13,9	-2,0	14,1
120	8	-1,4	7,8	-1,4	10,3	-1,5	11,8	-1,6	12,8	-1,6	13,4	-1,7	13,9	-1,7	14,2	-1,7	14,5	-1,8	14,7	-1,8	14,8
120	9	-1,3	8,3	-1,3	11,0	-1,4	12,6	-1,4	13,6	-1,5	14,2	-1,5	14,6	-1,5	14,9	-1,5	15,1	-1,6	15,3	-1,6	15,4
120	10	-1,2	8,8	-1,2	11,7	-1,3	13,3	-1,3	14,2	-1,3	14,8	-1,3	15,2	-1,4	15,4	-1,4	15,6	-1,4	15,7	-1,4	15,8
120	11	-1,2	9,3	-1,2	12,4	-1,2	14,0	-1,2	14,8	-1,2	15,3	-1,2	15,6	-1,2	15,8	-1,2	15,9	-1,2	16,0	-1,2	16,1
120	12	-1,1	9,7	-1,1	13,0	-1,1	14,4	-1,1	15,2	-1,1	15,6	-1,1	15,9	-1,1	16,0	-1,1	16,2	-1,1	16,2	-1,1	16,3
120	13	-1,0	10,2	-1,0	13,5	-1,0	14,8	-1,0	15,5	-1,0	15,9	-1,0	16,1	-1,0	16,2	-1,0	16,3	-1,0	16,4	-1,0	16,5
120	14	-1,0	10,6	-0,9	13,9	-0,9	15,2	-0,9	15,8	-0,9	16,1	-0,9	16,3	-0,9	16,4	-0,9	16,5	-0,9	16,6	-0,9	16,6
120	15	-0,9	11,0	-0,9	14,3	-0,9	15,5	-0,9	16,0	-0,8	16,3	-0,8	16,4	-0,8	16,5	-0,8	16,6	-0,8	16,7	-0,8	16,7
120	16	-0,9	11,4	-0,8	14,6	-0,8	15,7	-0,8	16,2	-0,8	16,4	-0,8	16,5	-0,8	16,6	-0,8	16,7	-0,8	16,8	-0,8	16,8
140	5	-1,9	5,9	-2,0	7,3	-2,1	8,2	-2,2	8,9	-2,3	9,4	-2,5	9,8	-2,5	10,1	-2,6	10,4	-2,7	10,6	-2,8	10,8
140	6	-1,8	6,3	-1,8	8,0	-1,9	9,1	-2,0	9,8	-2,1	10,4	-2,2	10,8	-2,3	11,2	-2,4	11,5	-2,5	11,8	-2,6	12,0
140	7	-1,6	6,8	-1,7	8,7	-1,8	9,9	-1,9	10,8	-1,9	11,4	-2,0	11,9	-2,1	12,3	-2,2	12,6	-2,3	12,8	-2,3	13,0
140	8	-1,5	7,2	-1,5	9,4	-1,6	10,7	-1,7	11,7	-1,8	12,3	-1,9	12,8	-1,9	13,2	-2,0	13,5	-2,0	13,7	-2,1	13,9
140	9	-1,4	7,7	-1,4	10,1	-1,5	11,5	-1,6	12,5	-1,7	13,2	-1,7	13,7	-1,8	14,0	-1,8	14,3	-1,8	14,5	-1,9	14,7
140	10	-1,4	8,1	-1,3	10,7	-1,4	12,3	-1,5	13,3	-1,5	13,9	-1,6	14,3	-1,6	14,6	-1,6	14,9	-1,6	15,0	-1,7	15,2
140	11	-1,3	8,5	-1,3	11,3	-1,3	12,9	-1,4	13,9	-1,4	14,5	-1,4	14,9	-1,4	15,1	-1,4	15,3	-1,5	15,5	-1,5	15,6
140	12	-1,2	8,9	-1,2	11,9	-1,2	13,5	-1,3	14,4	-1,3	14,9	-1,3	15,3	-1,3	15,5	-1,3	15,7	-1,3	15,8	-1,3	15,9
140	13	-1,2	9,3	-1,1	12,5	-1,2	14,0	-1,2	14,8	-1,2	15,3	-1,2	15,6	-1,2	15,8	-1,2	15,9	-1,2	16,0	-1,2	16,1
140	14	-1,1	9,7	-1,1	13,0	-1,1	14,4	-1,1	15,2	-1,1	15,6	-1,1	15,9	-1,1	16,0	-1,1	16,2	-1,1	16,2	-1,1	16,3
140	15	-1,1	10,1	-1,0	13,4	-1,0	14,8	-1,0	15,5	-1,0	15,8	-1,0	16,1	-1,0	16,2	-1,0	16,3	-1,0	16,4	-1,0	16,5
140	16	-1,0	10,5	-1,0	13,8	-1,0	15,1	-1,0	15,7	-0,9	16,0	-0,9	16,2	-0,9	16,4	-0,9	16,5	-0,9	16,5	-0,9	16,6
160	5	-2,0	5,6	-2,1	6,9	-2,2	7,7	-2,4	8,3	-2,5	8,8	-2,6	9,1	-2,7	9,4	-2,8	9,7	-2,9	9,9	-3,0	10,1
160	6	-1,9	6,0	-1,9	7,5	-2,0	8,4	-2,2	9,1	-2,3	9,6	-2,4	10,1	-2,5	10,4	-2,6	10,7	-2,7	10,9	-2,7	11,1
160	7	-1,7	6,4	-1,8	8,1	-1,9	9,2	-2,0	10,0	-2,1	10,5	-2,2	11,0	-2,3	11,3	-2,4	11,6	-2,5	11,9	-2,5	12,1
160	8	-1,6	6,8	-1,7	8,7	-1,8	9,9	-1,9	10,8	-1,9	11,4	-2,0	11,9	-2,1	12,3	-2,2	12,6	-2,3	12,8	-2,3	13,0
160	9	-1,6	7,2	-1,6	9,3	-1,6	10,6	-1,7	11,6	-1,8	12,2	-1,9	12,7	-2,0	13,1	-2,0	13,4	-2,1	13,6	-2,1	13,8
160	10	-1,5	7,6	-1,5	9,9	-1,5	11,3	-1,6	12,3	-1,7	13,0	-1,8	13,5	-1,8	13,8	-1,9	14,1	-1,9	14,3	-1,9	14,5
160	11	-1,4	8,0	-1,4	10,5	-1,4	12,0	-1,5	13,0	-1,6	13,6	-1,6	14,1	-1,7	14,4	-1,7	14,7	-1,7	14,8	-1,7	15,0
160	12	-1,3	8,3	-1,3	11,0	-1,4	12,6	-1,4	13,6	-1,5	14,2	-1,5	14,6	-1,5	14,9	-1,5	15,1	-1,6	15,3	-1,6	15,4
160	13	-1,2	8,7	-1,2	11,5	-1,3	13,2	-1,3	14,1	-1,4	14,7	-1,4	15,0	-1,4	15,3	-1,4	15,5	-1,4	15,6	-1,4	15,7
160	14	-1,2	9,0	-1,2	12,1	-1,2	13,7	-1,3	14,5	-1											

Wanddicke	t [m]:	0,365	Spannweite	l [m]:	5,0	Einspanngrad	n=3
Deckendicke	d [m]:	0,18	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	6000	Decke	

[illegible]

Wanddicke	t [m]:	0,365	Spannweite	l [m]:	5,0	Einspanngrad	n=3
Deckendicke	d [m]:	0,18	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	6000	Decke	

		E [N/mm ²]																					
N	q	1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000			
		e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u		
90	5	-0,8	14,5	-0,9	16,1	-0,9	16,5	-0,9	16,8	-0,9	16,9	-0,9	16,9	-0,9	17,0	-0,9	17,0	-0,9	17,1	-0,9	17,1		
90	6	-0,7	15,6	-0,6	16,7	-0,6	17,0	-0,6	17,2	-0,6	17,2	-0,6	17,2	-0,6	17,3	-0,6	17,3	-0,6	17,3	-0,6	17,3		
90	7	-0,5	16,3	-0,5	17,1	-0,5	17,3	-0,5	17,4	-0,5	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,5	-0,4	17,5		
90	8	-0,5	16,7	-0,4	17,3	-0,4	17,4	-0,4	17,5	-0,4	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5		
90	9	-0,4	16,9	-0,3	17,4	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6		
90	10	-0,3	17,1	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7		
90	11	-0,2	17,2	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7		
90	12	-0,2	17,3	-0,2	17,6	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7		
90	13	-0,2	17,4	-0,2	17,6	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7		
90	14	-0,2	17,4	-0,2	17,7	-0,2	17,8	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7		
90	15	-0,2	17,5	-0,2	17,7	-0,2	17,8	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7		
90	16	-0,2	17,5	-0,2	17,8	-0,2	17,8	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7		
100	5	-0,9	13,8	-1,0	15,5	-1,1	16,1	-1,1	16,4	-1,1	16,5	-1,1	16,6	-1,1	16,7	-1,1	16,8	-1,1	16,8	-1,1	16,8		
100	6	-0,7	15,0	-0,8	16,4	-0,8	16,8	-0,8	17,0	-0,8	17,1	-0,8	17,1	-0,8	17,1	-0,7	17,2	-0,7	17,2	-0,7	17,2		
100	7	-0,6	15,9	-0,6	16,9	-0,6	17,1	-0,5	17,2	-0,5	17,3	-0,5	17,3	-0,5	17,3	-0,5	17,4	-0,5	17,4	-0,5	17,4		
100	8	-0,5	16,4	-0,5	17,1	-0,5	17,3	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,5	-0,4	17,5	-0,4	17,5	-0,4	17,5		
100	9	-0,5	16,7	-0,4	17,3	-0,4	17,4	-0,4	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,6		
100	10	-0,4	16,9	-0,3	17,4	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6		
100	11	-0,3	17,1	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7		
100	12	-0,2	17,2	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7		
100	13	-0,2	17,3	-0,2	17,6	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7		
100	14	-0,2	17,4	-0,2	17,6	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7		
100	15	-0,2	17,4	-0,2	17,7	-0,2	17,8	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7		
100	16	-0,2	17,5	-0,2	17,7	-0,2	17,8	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7		
120	5	-1,1	12,3	-1,3	14,2	-1,4	15,0	-1,6	15,4	-1,6	15,7	-1,7	15,8	-1,7	16,0	-1,8	16,1	-1,8	16,1	-1,8	16,2		
120	6	-0,9	13,8	-1,0	15,5	-1,1	16,1	-1,1	16,4	-1,1	16,5	-1,1	16,6	-1,1	16,7	-1,1	16,8	-1,1	16,8	-1,1	16,8		
120	7	-0,8	14,9	-0,8	16,3	-0,8	16,7	-0,8	16,9	-0,8	17,0	-0,8	17,1	-0,8	17,1	-0,8	17,1	-0,8	17,1	-0,8	17,1		
120	8	-0,7	15,6	-0,6	16,7	-0,6	17,0	-0,6	17,2	-0,6	17,2	-0,6	17,2	-0,6	17,3	-0,6	17,3	-0,6	17,3	-0,6	17,3		
120	9	-0,6	16,1	-0,5	17,0	-0,5	17,2	-0,5	17,3	-0,5	17,4	-0,5	17,4	-0,5	17,4	-0,5	17,4	-0,5	17,4	-0,5	17,4		
120	10	-0,5	16,5	-0,4	17,2	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,5	-0,4	17,5	-0,4	17,5	-0,4	17,5	-0,4	17,5	-0,4	17,5		
120	11	-0,4	16,7	-0,4	17,3	-0,4	17,4	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,6	-0,3	17,6	-0,3	17,6		
120	12	-0,4	16,9	-0,3	17,4	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6		
120	13	-0,3	17,1	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7		
120	14	-0,3	17,2	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7		
120	15	-0,2	17,2	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7		
120	16	-0,2	17,3	-0,2	17,6	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7		
140	5	-1,3	11,1	-1,5	12,9	-1,8	13,8	-1,9	14,3	-2,1	14,6	-2,2	14,9	-2,3	15,0	-2,4	15,2	-2,4	15,3	-2,5	15,4		
140	6	-1,1	12,6	-1,3	14,4	-1,4	15,2	-1,5	15,6	-1,5	15,8	-1,6	16,0	-1,6	16,1	-1,6	16,2	-1,7	16,3	-1,7	16,3		
140	7	-0,9	13,8	-1,0	15,5	-1,1	16,1	-1,1	16,4	-1,1	16,5	-1,1	16,6	-1,1	16,7	-1,1	16,8	-1,1	16,8	-1,1	16,8		
140	8	-0,8	14,7	-0,8	16,2	-0,8	16,6	-0,8	16,8	-0,8	16,9	-0,8	17,0	-0,8	17,1	-0,8	17,1	-0,8	17,1	-0,8	17,1		
140	9	-0,7	15,4	-0,7	16,6	-0,7	17,0	-0,7	17,1	-0,7	17,2	-0,7	17,2	-0,7	17,2	-0,7	17,2	-0,6	17,3	-0,6	17,3		
140	10	-0,6	15,9	-0,6	16,9	-0,5	17,2	-0,5	17,2	-0,5	17,3	-0,5	17,3	-0,5	17,4	-0,5	17,4	-0,5	17,4	-0,5	17,4		
140	11	-0,5	16,3	-0,5	17,1	-0,5	17,3	-0,5	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,5	-0,4	17,5	-0,4	17,5	-0,4	17,5		
140	12	-0,5	16,6	-0,4	17,2	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,5	-0,4	17,5	-0,4	17,5	-0,4	17,5	-0,4	17,5	-0,4	17,5		
140	13	-0,4	16,8	-0,4	17,3	-0,3	17,4	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,6	-0,3	17,6	-0,3	17,6	-0,3	17,6		
140	14	-0,4	16,9	-0,3	17,4	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6		
140	15	-0,3	17,1	-0,3	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7		
140	16	-0,3	17,1	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7	-0,2	17,7		
160	5	-1,4	10,2	-1,7	11,9	-2,0	12,7	-2,2	13,2	-2,4	13,6	-2,5	13,9	-2,7	14,1	-2,8	14,3	-2,9	14,4	-3,0	14,5		
160	6	-1,2	11,5	-1,5	13,3	-1,7	14,2	-1,8	14,7	-1,9	15,0	-2,0	15,2	-2,1	15,4	-2,2	15,5	-2,2	15,6	-2,3	15,7		
160	7	-1,1	12,7	-1,2	14,6	-1,3	15,3	-1,4	15,7	-1,5	15,9	-1,5	16,1	-1,5	16,2	-1,6	16,3	-1,6	16,3	-1,6	16,4		
160	8	-0,9	13,8	-1,0	15,5	-1,1	16,1	-1,1	16,4	-1,1	16,5	-1,1	16,6	-1,1	16,7	-1,1	16,8	-1,1	16,8	-1,1	16,8		
160	9	-0,8	14,6	-0,8	16,1	-0,8	16,6	-0,8	16,8	-0,8	16,9	-0,8	17,0	-0,8	17,0	-0,8	17,1	-0,8	17,1	-0,8	17,1		
160	10	-0,7	15,3	-0,7	16,5	-0,7	16,9	-0,7	17,1	-0,7	17,1	-0,7	17,2	-0,7	17,2	-0,7	17,2	-0,7	17,2	-0,7	17,2		
160	11	-0,7	15,8	-0,6	16,8	-0,6	17,1	-0,6	17,2	-0,6	17,2	-0,6	17,3	-0,6	17,3	-0,5	17,3	-0,5	17,4	-0,5	17,4		
160	12	-0,6	16,1	-0,5	17,0	-0,5	17,2	-0,5	17,3	-0,5	17,4	-0,5	17,4	-0,5	17,4	-0,5	17,4	-0,5	17,4	-0,5	17,4		
160	13	-0,5	16,4	-0,5	17,1	-0,4	17,3	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,5	-0,4	17,5	-0,4	17,5	-0,4	17,5	-0,4	17,5		
160	14	-0																					

Wanddicke	t [m]:	0,365	Spannweite	l [m]:	4,0	Einspanngrad	n=3
Deckendicke	d [m]:	0,16	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	30000	Decke	

		E [N/mm ²]																			
N	q	1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000	
		e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u
10	5	-0,4	15,4	-0,3	16,8	-0,3	17,1	-0,3	17,2	-0,3	17,3	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4
10	6	-0,3	15,8	-0,2	16,9	-0,2	17,2	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5
10	7	-0,2	16,0	-0,2	17,1	-0,2	17,2	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5
10	8	-0,2	16,2	-0,2	17,1	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5
10	9	-0,2	16,4	-0,2	17,2	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5
10	10	-0,2	16,5	-0,2	17,2	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6
10	11	-0,2	16,5	-0,2	17,2	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6
10	12	-0,2	16,6	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6
10	13	-0,2	16,6	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6
10	14	-0,2	16,7	-0,2	17,3	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6
10	15	-0,2	16,7	-0,2	17,3	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6
10	16	-0,2	16,8	-0,2	17,3	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6	-0,2	17,6
20	5	-0,7	12,7	-0,7	15,5	-0,7	16,3	-0,6	16,6	-0,6	16,8	-0,6	16,9	-0,6	16,9	-0,6	17,0	-0,6	17,0	-0,6	17,1
20	6	-0,6	13,7	-0,6	16,0	-0,5	16,6	-0,5	16,8	-0,5	17,0	-0,5	17,1	-0,5	17,1	-0,5	17,1	-0,5	17,1	-0,5	17,1
20	7	-0,6	14,3	-0,5	16,3	-0,5	16,8	-0,4	17,0	-0,4	17,1	-0,4	17,1	-0,4	17,2	-0,4	17,2	-0,4	17,2	-0,4	17,2
20	8	-0,5	14,8	-0,4	16,5	-0,4	16,9	-0,4	17,1	-0,4	17,2	-0,4	17,2	-0,4	17,2	-0,4	17,3	-0,4	17,3	-0,4	17,3
20	9	-0,4	15,1	-0,4	16,7	-0,3	17,0	-0,3	17,2	-0,3	17,2	-0,3	17,3	-0,3	17,3	-0,3	17,3	-0,3	17,4	-0,3	17,4
20	10	-0,4	15,4	-0,3	16,8	-0,3	17,1	-0,3	17,2	-0,3	17,3	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4
20	11	-0,4	15,6	-0,3	16,9	-0,2	17,1	-0,2	17,2	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4
20	12	-0,3	15,8	-0,2	16,9	-0,2	17,2	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5
20	13	-0,3	15,9	-0,2	17,0	-0,2	17,2	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5
20	14	-0,2	16,0	-0,2	17,1	-0,2	17,2	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5
20	15	-0,2	16,1	-0,2	17,1	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5
20	16	-0,2	16,2	-0,2	17,1	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5	-0,2	17,5
30	5	-1,0	10,4	-1,0	13,7	-1,0	15,0	-1,0	15,6	-1,0	16,0	-1,0	16,2	-0,9	16,3	-0,9	16,4	-0,9	16,5	-0,9	16,5
30	6	-0,9	11,4	-0,8	14,6	-0,8	15,7	-0,8	16,2	-0,8	16,4	-0,8	16,5	-0,8	16,6	-0,8	16,7	-0,8	16,8	-0,8	16,8
30	7	-0,7	12,3	-0,7	15,2	-0,7	16,1	-0,7	16,5	-0,7	16,7	-0,7	16,8	-0,7	16,9	-0,7	16,9	-0,7	16,9	-0,7	17,0
30	8	-0,7	13,1	-0,6	15,7	-0,6	16,4	-0,6	16,7	-0,6	16,8	-0,6	16,9	-0,6	17,0	-0,6	17,1	-0,6	17,1	-0,5	17,1
30	9	-0,6	13,7	-0,6	16,0	-0,5	16,6	-0,5	16,8	-0,5	17,0	-0,5	17,1	-0,5	17,1	-0,5	17,1	-0,5	17,1	-0,5	17,2
30	10	-0,6	14,1	-0,5	16,2	-0,5	16,7	-0,5	16,9	-0,5	17,1	-0,4	17,1	-0,4	17,1	-0,4	17,2	-0,4	17,2	-0,4	17,2
30	11	-0,5	14,5	-0,5	16,4	-0,4	16,8	-0,4	17,0	-0,4	17,1	-0,4	17,2	-0,4	17,2	-0,4	17,2	-0,4	17,2	-0,4	17,3
30	12	-0,5	14,8	-0,4	16,5	-0,4	16,9	-0,4	17,1	-0,4	17,2	-0,4	17,2	-0,4	17,2	-0,4	17,3	-0,4	17,3	-0,4	17,3
30	13	-0,5	15,0	-0,4	16,6	-0,4	17,0	-0,3	17,1	-0,3	17,2	-0,3	17,2	-0,3	17,3	-0,3	17,3	-0,3	17,3	-0,3	17,3
30	14	-0,4	15,2	-0,4	16,7	-0,3	17,1	-0,3	17,2	-0,3	17,2	-0,3	17,3	-0,3	17,3	-0,3	17,3	-0,3	17,4	-0,3	17,4
30	15	-0,4	15,4	-0,3	16,8	-0,3	17,1	-0,3	17,2	-0,3	17,3	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4
30	16	-0,4	15,6	-0,3	16,8	-0,3	17,1	-0,2	17,2	-0,2	17,3	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4	-0,2	17,4
40	5	-1,2	8,9	-1,2	11,8	-1,3	13,4	-1,3	14,2	-1,3	14,8	-1,3	15,1	-1,3	15,4	-1,4	15,6	-1,4	15,7	-1,4	15,8
40	6	-1,1	9,8	-1,0	13,0	-1,1	14,5	-1,1	15,2	-1,1	15,6	-1,1	15,9	-1,1	16,0	-1,1	16,2	-1,1	16,2	-1,1	16,3
40	7	-0,9	10,6	-0,9	13,9	-0,9	15,2	-0,9	15,8	-0,9	16,1	-0,9	16,3	-0,9	16,4	-0,9	16,5	-0,9	16,6	-0,9	16,6
40	8	-0,9	11,4	-0,8	14,6	-0,8	15,7	-0,8	16,2	-0,8	16,4	-0,8	16,5	-0,8	16,6	-0,8	16,7	-0,8	16,8	-0,8	16,8
40	9	-0,8	12,1	-0,7	15,1	-0,7	16,0	-0,7	16,4	-0,7	16,6	-0,7	16,7	-0,7	16,8	-0,7	16,9	-0,7	16,9	-0,7	16,9
40	10	-0,7	12,7	-0,7	15,5	-0,7	16,3	-0,6	16,6	-0,6	16,8	-0,6	16,9	-0,6	16,9	-0,6	17,0	-0,6	17,0	-0,6	17,1
40	11	-0,7	13,2	-0,6	15,8	-0,6	16,5	-0,6	16,7	-0,6	16,9	-0,5	17,0	-0,5	17,0	-0,5	17,1	-0,5	17,1	-0,5	17,1
40	12	-0,6	13,7	-0,6	16,0	-0,5	16,6	-0,5	16,8	-0,5	17,0	-0,5	17,1	-0,5	17,1	-0,5	17,1	-0,5	17,1	-0,5	17,2
40	13	-0,6	14,0	-0,5	16,2	-0,5	16,7	-0,5	16,9	-0,5	17,0	-0,5	17,1	-0,5	17,1	-0,5	17,2	-0,4	17,2	-0,4	17,2
40	14	-0,6	14,3	-0,5	16,3	-0,5	16,8	-0,4	17,0	-0,4	17,1	-0,4	17,1	-0,4	17,2	-0,4	17,2	-0,4	17,2	-0,4	17,2
40	15	-0,5	14,6	-0,5	16,4	-0,4	16,9	-0,4	17,1	-0,4	17,1	-0,4	17,2	-0,4	17,2	-0,4	17,2	-0,4	17,3	-0,4	17,3
40	16	-0,5	14,8	-0,4	16,5	-0,4	16,9	-0,4	17,1	-0,4	17,2	-0,4	17,2	-0,4	17,2	-0,4	17,3	-0,4	17,3	-0,4	17,3
50	5	-1,4	7,9	-1,4	10,3	-1,4	11,8	-1,5	12,8	-1,6	13,4	-1,6	13,9	-1,7	14,2	-1,7	14,5	-1,8	14,6	-1,8	14,8
50	6	-1,2	8,7	-1,2	11,5	-1,3	13,1	-1,3	14,0	-1,4	14,6	-1,4	14,9	-1,4	15,2	-1,4	15,4	-1,4	15,5	-1,4	15,6
50	7	-1,1	9,4	-1,1	12,5	-1,1	14,1	-1,2	14,9	-1,2	15,3	-1,2	15,6	-1,2	15,8	-1,2	16,0	-1,2	16,1	-1,2	16,1
50	8	-1,0	10,1	-1,0	13,4	-1,0	14,8	-1,0	15,5	-1,0	15,8	-1,0	16,0	-1,0	16,2	-1,0	16,3	-1,0	16,4	-1,0	16,5
50	9	-0,9	10,8	-0,9	14,1	-0,9	15,3	-0,9	15,9	-0,9	16,2	-0,9	16,3	-0,8	16,5	-0,8	16,5	-0,8	16,6	-0,8	16,6
50	10	-0,9	11,4	-0,8	14,6	-0,8	15,7	-0,8	16,2	-0,8	16,4	-0,8	16,5	-0,8	16,6	-0,8	16,7	-0,8	16,8	-0,8	16,8
50	11	-0,8	12,0	-0,8	15,0	-0,7	16,0	-0,7	16,4	-0,7	16,6	-0,7	16,7	-0,7	16,8	-0,7	16,8	-0,7	16,9	-0,7	16,9
50	12	-0,7	12,5	-0,7	15,3	-0,7	16,2	-0,7	16,5	-0,7	16,7	-0,7	16,8	-0,7	16,9	-0,6	16,9	-0,6	17,0	-0,6	17,0
50	13	-0,7	12,9	-0,7	15,																

Wanddicke	t [m]:	0,365	Spannweite	l [m]:	4,0	Einspanngrad	n=3
Deckendicke	d [m]:	0,16	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	30000	Decke	

		E [N/mm ²]																			
N	q	1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000	
		e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u	e _o	e _u
90	5	-1,9	6,0	-1,9	7,5	-2,0	8,4	-2,2	9,1	-2,3	9,6	-2,4	10,0	-2,5	10,3	-2,6	10,5	-2,7	10,8	-2,8	11,0
90	6	-1,7	6,5	-1,8	8,2	-1,8	9,3	-2,0	10,0	-2,1	10,6	-2,2	11,0	-2,3	11,4	-2,3	11,7	-2,4	11,9	-2,5	12,1
90	7	-1,6	7,0	-1,6	8,9	-1,7	10,2	-1,8	11,0	-1,9	11,6	-2,0	12,1	-2,1	12,5	-2,1	12,8	-2,2	13,0	-2,3	13,2
90	8	-1,5	7,4	-1,5	9,6	-1,6	11,0	-1,7	11,9	-1,7	12,6	-1,8	13,1	-1,9	13,4	-1,9	13,7	-2,0	13,9	-2,0	14,1
90	9	-1,4	7,9	-1,4	10,3	-1,4	11,8	-1,5	12,8	-1,6	13,4	-1,6	13,9	-1,7	14,2	-1,7	14,4	-1,8	14,6	-1,8	14,8
90	10	-1,3	8,3	-1,3	11,0	-1,3	12,5	-1,4	13,5	-1,5	14,1	-1,5	14,5	-1,5	14,8	-1,5	15,0	-1,6	15,2	-1,6	15,3
90	11	-1,2	8,8	-1,2	11,6	-1,3	13,2	-1,3	14,1	-1,3	14,7	-1,4	15,0	-1,4	15,3	-1,4	15,5	-1,4	15,6	-1,4	15,7
90	12	-1,2	9,2	-1,2	12,2	-1,2	13,8	-1,2	14,6	-1,2	15,1	-1,2	15,4	-1,3	15,6	-1,3	15,8	-1,3	15,9	-1,3	16,0
90	13	-1,1	9,6	-1,1	12,7	-1,1	14,2	-1,1	15,0	-1,1	15,4	-1,1	15,7	-1,1	15,9	-1,1	16,0	-1,1	16,1	-1,1	16,2
90	14	-1,0	10,0	-1,0	13,2	-1,0	14,6	-1,0	15,3	-1,0	15,7	-1,0	16,0	-1,0	16,1	-1,0	16,2	-1,0	16,3	-1,0	16,4
90	15	-1,0	10,4	-1,0	13,6	-1,0	15,0	-1,0	15,6	-1,0	15,9	-1,0	16,2	-0,9	16,3	-0,9	16,4	-0,9	16,5	-0,9	16,5
90	16	-0,9	10,7	-0,9	14,0	-0,9	15,3	-0,9	15,8	-0,9	16,1	-0,9	16,3	-0,9	16,4	-0,9	16,5	-0,9	16,6	-0,9	16,6
100	5	-1,9	5,7	-2,0	7,1	-2,1	8,0	-2,3	8,6	-2,4	9,0	-2,5	9,4	-2,6	9,7	-2,7	10,0	-2,8	10,2	-2,9	10,4
100	6	-1,8	6,2	-1,8	7,8	-2,0	8,8	-2,1	9,5	-2,2	10,0	-2,3	10,4	-2,4	10,7	-2,5	11,0	-2,6	11,2	-2,6	11,4
100	7	-1,7	6,6	-1,7	8,4	-1,8	9,6	-1,9	10,3	-2,0	10,9	-2,1	11,4	-2,2	11,7	-2,3	12,0	-2,4	12,3	-2,4	12,5
100	8	-1,6	7,1	-1,6	9,1	-1,7	10,3	-1,8	11,2	-1,9	11,8	-1,9	12,3	-2,0	12,7	-2,1	13,0	-2,2	13,2	-2,2	13,4
100	9	-1,5	7,5	-1,5	9,7	-1,6	11,1	-1,6	12,0	-1,7	12,7	-1,8	13,1	-1,9	13,5	-1,9	13,8	-2,0	14,0	-2,0	14,2
100	10	-1,4	7,9	-1,4	10,3	-1,4	11,8	-1,5	12,8	-1,6	13,4	-1,6	13,9	-1,7	14,2	-1,7	14,4	-1,8	14,6	-1,8	14,8
100	11	-1,3	8,3	-1,3	10,9	-1,4	12,5	-1,4	13,4	-1,5	14,0	-1,5	14,4	-1,5	14,7	-1,6	15,0	-1,6	15,1	-1,6	15,3
100	12	-1,2	8,7	-1,2	11,5	-1,3	13,1	-1,3	14,0	-1,4	14,5	-1,4	14,9	-1,4	15,2	-1,4	15,4	-1,4	15,5	-1,4	15,6
100	13	-1,2	9,1	-1,2	12,0	-1,2	13,6	-1,2	14,5	-1,3	15,0	-1,3	15,3	-1,3	15,5	-1,3	15,7	-1,3	15,8	-1,3	15,9
100	14	-1,1	9,4	-1,1	12,5	-1,1	14,1	-1,2	14,9	-1,2	15,3	-1,2	15,6	-1,2	15,8	-1,2	15,9	-1,2	16,1	-1,2	16,1
100	15	-1,1	9,8	-1,1	13,0	-1,1	14,4	-1,1	15,2	-1,1	15,6	-1,1	15,9	-1,1	16,0	-1,1	16,2	-1,1	16,2	-1,1	16,3
100	16	-1,0	10,1	-1,0	13,4	-1,0	14,8	-1,0	15,4	-1,0	15,8	-1,0	16,0	-1,0	16,2	-1,0	16,3	-1,0	16,4	-1,0	16,5
120	5	-2,1	5,3	-2,2	6,5	-2,3	7,3	-2,5	7,8	-2,6	8,2	-2,7	8,6	-2,9	8,9	-3,0	9,1	-3,1	9,3	-3,2	9,5
120	6	-1,9	5,7	-2,0	7,1	-2,1	8,0	-2,3	8,6	-2,4	9,0	-2,5	9,4	-2,6	9,7	-2,7	10,0	-2,8	10,2	-2,9	10,4
120	7	-1,8	6,1	-1,9	7,7	-2,0	8,6	-2,1	9,3	-2,2	9,8	-2,3	10,2	-2,4	10,6	-2,5	10,8	-2,6	11,1	-2,7	11,3
120	8	-1,7	6,5	-1,8	8,2	-1,8	9,3	-2,0	10,0	-2,1	10,6	-2,2	11,0	-2,3	11,4	-2,3	11,7	-2,4	11,9	-2,5	12,1
120	9	-1,6	6,9	-1,6	8,8	-1,7	10,0	-1,8	10,8	-1,9	11,4	-2,0	11,8	-2,1	12,2	-2,2	12,5	-2,3	12,8	-2,3	13,0
120	10	-1,5	7,2	-1,5	9,3	-1,6	10,6	-1,7	11,5	-1,8	12,1	-1,9	12,6	-2,0	13,0	-2,0	13,2	-2,1	13,5	-2,1	13,7
120	11	-1,4	7,6	-1,5	9,8	-1,5	11,2	-1,6	12,1	-1,7	12,8	-1,8	13,3	-1,8	13,6	-1,9	13,9	-1,9	14,1	-2,0	14,3
120	12	-1,4	7,9	-1,4	10,3	-1,4	11,8	-1,5	12,8	-1,6	13,4	-1,6	13,9	-1,7	14,2	-1,7	14,4	-1,8	14,6	-1,8	14,8
120	13	-1,3	8,2	-1,3	10,8	-1,4	12,4	-1,4	13,3	-1,5	13,9	-1,5	14,4	-1,6	14,7	-1,6	14,9	-1,6	15,1	-1,6	15,2
120	14	-1,2	8,6	-1,3	11,3	-1,3	12,9	-1,4	13,8	-1,4	14,4	-1,4	14,8	-1,4	15,1	-1,5	15,3	-1,5	15,4	-1,5	15,5
120	15	-1,2	8,9	-1,2	11,8	-1,3	13,4	-1,3	14,2	-1,3	14,8	-1,3	15,1	-1,3	15,4	-1,4	15,6	-1,4	15,7	-1,4	15,8
120	16	-1,2	9,2	-1,2	12,2	-1,2	13,8	-1,2	14,6	-1,2	15,1	-1,2	15,4	-1,3	15,6	-1,3	15,8	-1,3	15,9	-1,3	16,0
140	5	-2,2	5,0	-2,3	6,1	-2,5	6,8	-2,6	7,3	-2,8	7,7	-2,9	8,0	-3,0	8,3	-3,2	8,5	-3,3	8,7	-3,4	8,8
140	6	-2,1	5,4	-2,2	6,6	-2,3	7,4	-2,4	7,9	-2,6	8,4	-2,7	8,7	-2,8	9,0	-2,9	9,2	-3,0	9,4	-3,1	9,6
140	7	-1,9	5,7	-2,0	7,1	-2,1	8,0	-2,3	8,6	-2,4	9,0	-2,5	9,4	-2,6	9,7	-2,7	10,0	-2,8	10,2	-2,9	10,4
140	8	-1,8	6,0	-1,9	7,6	-2,0	8,5	-2,1	9,2	-2,2	9,7	-2,4	10,1	-2,5	10,4	-2,5	10,7	-2,6	10,9	-2,7	11,1
140	9	-1,7	6,4	-1,8	8,1	-1,9	9,1	-2,0	9,8	-2,1	10,4	-2,2	10,8	-2,3	11,2	-2,4	11,4	-2,5	11,7	-2,5	11,9
140	10	-1,7	6,7	-1,7	8,5	-1,8	9,7	-1,9	10,5	-2,0	11,0	-2,1	11,5	-2,2	11,9	-2,2	12,2	-2,3	12,4	-2,4	12,6
140	11	-1,6	7,0	-1,6	9,0	-1,7	10,2	-1,8	11,1	-1,9	11,7	-2,0	12,2	-2,0	12,5	-2,1	12,8	-2,2	13,1	-2,2	13,3
140	12	-1,5	7,3	-1,5	9,4	-1,6	10,8	-1,7	11,7	-1,8	12,3	-1,9	12,8	-1,9	13,2	-2,0	13,4	-2,0	13,7	-2,1	13,9
140	13	-1,4	7,6	-1,4	9,9	-1,5	11,3	-1,6	12,2	-1,7	12,9	-1,8	13,4	-1,8	13,7	-1,9	14,0	-1,9	14,2	-1,9	14,4
140	14	-1,4	7,9	-1,4	10,3	-1,4	11,8	-1,5	12,8	-1,6	13,4	-1,6	13,9	-1,7	14,2	-1,7	14,4	-1,8	14,6	-1,8	14,8
140	15	-1,3	8,2	-1,3	10,7	-1,4	12,3	-1,4	13,2	-1,5	13,9	-1,6	14,3	-1,6	14,6	-1,6	14,8	-1,6	15,0	-1,7	15,1
140	16	-1,3	8,5	-1,3	11,2	-1,3	12,7	-1,4	13,7	-1,4	14,3	-1,4	14,7	-1,5	14,9	-1,5	15,2	-1,5	15,3	-1,5	15,4
160	5	-2,3	4,8	-2,4	5,8	-2,6	6,4	-2,8	6,9	-2,9	7,2	-3,1	7,5	-3,2	7,8	-3,3	8,0	-3,4	8,2	-3,6	8,4
160	6	-2,1	5,1	-2,3	6,2	-2,4	6,9	-2,6	7,5	-2,7	7,8	-2,9	8,2	-3,0	8,4	-3,1	8,7	-3,2	8,9	-3,3	9,0
160	7	-2,0	5,4	-2,1	6,7	-2,3	7,5	-2,4	8,0	-2,6	8,4	-2,7	8,8	-2,8	9,1	-2,9	9,3	-3,0	9,5	-3,1	9,7
160	8	-1,9	5,7	-2,0	7,1	-2,1	8,0	-2,3	8,6	-2,4	9,0	-2,5	9,4	-2,6	9,7	-2,7	10,0	-2,8	10,2	-2,9	10,4
160	9	-1,8	6,0	-1,9	7,5	-2,0	8,5	-2,1	9,1	-2,3	9,6	-2,4	10,0	-2,5	10,4	-2,6	10,6	-2,7	10,8	-2,7	11,0
160	10	-1,8	6,3	-1,8	7,9	-1,9	9,0	-2,0	9,7	-2,1	10,2	-2,2	10,6	-2,3	11,0	-2,4	11,3	-2,5	11,5	-2,6	11,7
160	11	-1,7	6,6	-1,7	8,4	-1,8	9,5	-1,9	10,2	-2,0	10,8	-2,1	11,2	-2,2	11,6	-2,3	11,9	-2,4	12,1	-2,5	12,4
160	12	-1,6	6,9	-1,6	8,8	-1,7	10,0	-1,8	10,8	-1,9	11,4	-2,0	11,8	-2,1	12,2	-2,2	12,5	-2,3	12,7	-2,3	13,0
160	13	-1,6	7,1	-1,6	9,2	-1,7	10,4	-1,8	11,3	-1,8	11,9	-1,9	12,4	-2,0	12,8	-2,1	13,1	-2,1	13,3	-2,2	13,5
160	14	-1,5	7,4	-1,5	9,6	-1,6	10,9	-1,7	11,8	-1,8	12,5	-1,8	12,9	-1,9	13,3	-2,0	13,6	-2,0	13,8	-2,0	

Wanddicke	t [m]:	0,365	Spannweite	l [m]:	4,0	Einspanngrad	n=3
Deckendicke	d [m]:	0,16	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	6000	Decke	

[illegible]

Wanddicke	t [m]:	0,365	Spannweite	l [m]:	4,0	Einspanngrad	n=3
Deckendicke	d [m]:	0,16	E-Modul-Decke	E _{Decke} [N/mm ²]:	6000	Decke	

		E [N/mm ²]																			
N	q	1000		2000		3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000	
		e _o	e _y	e _o	e _y	e _o	e _y	e _o	e _y	e _o	e _y	e _o	e _y	e _o	e _y	e _o	e _y	e _o	e _y	e _o	e _y
90	5	-1,5	9,2	-1,9	10,5	-2,2	11,3	-2,5	11,8	-2,7	12,1	-2,9	12,4	-3,1	12,7	-3,3	12,9	-3,4	13,0	-3,6	13,2
90	6	-1,3	10,3	-1,7	11,9	-1,9	12,6	-2,2	13,1	-2,4	13,5	-2,6	13,8	-2,7	14,0	-2,9	14,2	-3,0	14,3	-3,1	14,5
90	7	-1,2	11,4	-1,5	13,1	-1,7	13,9	-1,9	14,4	-2,1	14,7	-2,2	14,9	-2,3	15,1	-2,4	15,3	-2,5	15,4	-2,6	15,5
90	8	-1,1	12,5	-1,3	14,2	-1,5	15,0	-1,6	15,4	-1,7	15,6	-1,8	15,8	-1,8	15,9	-1,9	16,0	-1,9	16,1	-1,9	16,2
90	9	-1,0	13,4	-1,1	15,1	-1,2	15,8	-1,3	16,1	-1,3	16,3	-1,3	16,4	-1,4	16,5	-1,4	16,5	-1,4	16,6	-1,4	16,6
90	10	-0,8	14,2	-0,9	15,8	-1,0	16,3	-1,0	16,6	-1,0	16,7	-1,0	16,8	-1,0	16,8	-1,0	16,9	-1,0	16,9	-1,0	16,9
90	11	-0,7	14,9	-0,8	16,3	-0,8	16,7	-0,8	16,9	-0,8	17,0	-0,8	17,0	-0,8	17,1	-0,8	17,1	-0,8	17,1	-0,8	17,1
90	12	-0,7	15,4	-0,7	16,6	-0,7	16,9	-0,7	17,1	-0,7	17,2	-0,7	17,2	-0,7	17,2	-0,7	17,2	-0,7	17,2	-0,6	17,3
90	13	-0,6	15,8	-0,6	16,8	-0,6	17,1	-0,5	17,2	-0,5	17,3	-0,5	17,3	-0,5	17,3	-0,5	17,3	-0,5	17,4	-0,5	17,4
90	14	-0,5	16,2	-0,5	17,0	-0,5	17,2	-0,5	17,3	-0,5	17,4	-0,5	17,4	-0,5	17,4	-0,5	17,4	-0,5	17,4	-0,5	17,4
90	15	-0,5	16,4	-0,4	17,1	-0,4	17,3	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,5	-0,4	17,5	-0,4	17,5	-0,4	17,5
90	16	-0,5	16,6	-0,4	17,2	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5	-0,3	17,5
100	5	-1,6	8,6	-2,0	9,9	-2,3	10,6	-2,6	11,0	-2,9	11,4	-3,1	11,7	-3,3	11,9	-3,5	12,2	-3,6	12,3	-3,8	12,5
100	6	-1,4	9,6	-1,8	11,1	-2,1	11,8	-2,4	12,3	-2,6	12,7	-2,8	13,0	-3,0	13,2	-3,1	13,4	-3,3	13,6	-3,4	13,7
100	7	-1,3	10,7	-1,6	12,3	-1,9	13,0	-2,1	13,5	-2,3	13,9	-2,5	14,2	-2,6	14,4	-2,8	14,5	-2,9	14,7	-3,0	14,8
100	8	-1,2	11,7	-1,4	13,3	-1,7	14,1	-1,8	14,6	-2,0	14,9	-2,1	15,1	-2,2	15,3	-2,3	15,4	-2,4	15,5	-2,4	15,6
100	9	-1,1	12,6	-1,3	14,3	-1,4	15,0	-1,6	15,5	-1,7	15,7	-1,7	15,9	-1,8	16,0	-1,8	16,1	-1,9	16,2	-1,9	16,2
100	10	-1,0	13,4	-1,1	15,1	-1,2	15,8	-1,3	16,1	-1,3	16,3	-1,3	16,4	-1,4	16,5	-1,4	16,5	-1,4	16,6	-1,4	16,6
100	11	-0,9	14,2	-0,9	15,7	-1,0	16,3	-1,0	16,5	-1,0	16,7	-1,0	16,7	-1,0	16,8	-1,1	16,9	-1,1	16,9	-1,1	16,9
100	12	-0,8	14,8	-0,8	16,2	-0,8	16,6	-0,8	16,8	-0,8	16,9	-0,8	17,0	-0,8	17,0	-0,8	17,1	-0,8	17,1	-0,8	17,1
100	13	-0,7	15,3	-0,7	16,5	-0,7	16,9	-0,7	17,0	-0,7	17,1	-0,7	17,2	-0,7	17,2	-0,7	17,2	-0,7	17,2	-0,7	17,2
100	14	-0,6	15,7	-0,6	16,8	-0,6	17,1	-0,6	17,2	-0,6	17,2	-0,6	17,3	-0,6	17,3	-0,6	17,3	-0,6	17,3	-0,6	17,3
100	15	-0,6	16,0	-0,5	16,9	-0,5	17,2	-0,5	17,3	-0,5	17,3	-0,5	17,4	-0,5	17,4	-0,5	17,4	-0,5	17,4	-0,5	17,4
100	16	-0,5	16,3	-0,5	17,1	-0,5	17,3	-0,4	17,3	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,4	-0,4	17,5
120	5	-1,8	7,7	-2,2	8,9	-2,6	9,5	-2,9	10,0	-3,1	10,3	-3,4	10,6	-3,6	10,8	-3,8	11,1	-3,9	11,2	-4,1	11,4
120	6	-1,6	8,6	-2,0	9,9	-2,3	10,6	-2,6	11,0	-2,9	11,4	-3,1	11,7	-3,3	11,9	-3,5	12,2	-3,6	12,3	-3,8	12,5
120	7	-1,5	9,5	-1,8	10,9	-2,1	11,6	-2,4	12,1	-2,6	12,5	-2,8	12,8	-3,0	13,0	-3,2	13,2	-3,3	13,4	-3,5	13,5
120	8	-1,3	10,3	-1,7	11,9	-1,9	12,6	-2,2	13,1	-2,4	13,5	-2,6	13,8	-2,7	14,0	-2,9	14,2	-3,0	14,3	-3,1	14,5
120	9	-1,2	11,2	-1,5	12,8	-1,8	13,6	-2,0	14,1	-2,2	14,4	-2,3	14,7	-2,4	14,9	-2,6	15,0	-2,6	15,1	-2,7	15,2
120	10	-1,1	12,0	-1,4	13,7	-1,6	14,5	-1,8	14,9	-1,9	15,2	-2,0	15,4	-2,1	15,6	-2,1	15,7	-2,2	15,8	-2,3	15,8
120	11	-1,0	12,7	-1,2	14,5	-1,4	15,2	-1,5	15,6	-1,6	15,8	-1,7	16,0	-1,7	16,1	-1,7	16,2	-1,8	16,2	-1,8	16,3
120	12	-1,0	13,4	-1,1	15,1	-1,2	15,8	-1,3	16,1	-1,3	16,3	-1,3	16,4	-1,4	16,5	-1,4	16,5	-1,4	16,6	-1,4	16,6
120	13	-0,9	14,0	-1,0	15,6	-1,0	16,2	-1,1	16,5	-1,1	16,6	-1,1	16,7	-1,1	16,8	-1,1	16,8	-1,1	16,8	-1,1	16,9
120	14	-0,8	14,6	-0,8	16,0	-0,9	16,5	-0,9	16,7	-0,9	16,8	-0,9	16,9	-0,9	17,0	-0,9	17,0	-0,9	17,0	-0,9	17,1
120	15	-0,7	15,0	-0,8	16,4	-0,8	16,8	-0,8	16,9	-0,8	17,0	-0,8	17,1	-0,8	17,1	-0,8	17,1	-0,8	17,2	-0,8	17,2
120	16	-0,7	15,4	-0,7	16,6	-0,7	16,9	-0,7	17,1	-0,7	17,2	-0,7	17,2	-0,7	17,2	-0,7	17,2	-0,7	17,2	-0,6	17,3
140	5	-2,0	7,1	-2,4	8,1	-2,8	8,7	-3,1	9,2	-3,3	9,5	-3,6	9,8	-3,8	10,1	-4,0	10,3	-4,2	10,5	-4,3	10,6
140	6	-1,8	7,9	-2,2	9,0	-2,5	9,7	-2,8	10,1	-3,1	10,5	-3,3	10,8	-3,5	11,0	-3,7	11,2	-3,9	11,4	-4,0	11,6
140	7	-1,6	8,6	-2,0	9,9	-2,3	10,6	-2,6	11,0	-2,9	11,4	-3,1	11,7	-3,3	11,9	-3,5	12,2	-3,6	12,3	-3,8	12,5
140	8	-1,5	9,4	-1,8	10,7	-2,1	11,5	-2,4	12,0	-2,7	12,3	-2,9	12,6	-3,1	12,9	-3,2	13,1	-3,4	13,2	-3,5	13,4
140	9	-1,4	10,1	-1,7	11,6	-2,0	12,3	-2,2	12,9	-2,5	13,2	-2,7	13,5	-2,8	13,7	-3,0	13,9	-3,1	14,1	-3,2	14,2
140	10	-1,3	10,8	-1,6	12,4	-1,8	13,2	-2,1	13,7	-2,3	14,0	-2,4	14,3	-2,6	14,5	-2,7	14,7	-2,8	14,8	-2,9	14,9
140	11	-1,2	11,5	-1,5	13,2	-1,7	14,0	-1,9	14,5	-2,0	14,8	-2,2	15,0	-2,3	15,2	-2,4	15,3	-2,5	15,4	-2,5	15,5
140	12	-1,1	12,2	-1,3	13,9	-1,5	14,7	-1,7	15,1	-1,8	15,4	-1,9	15,6	-2,0	15,7	-2,0	15,8	-2,1	15,9	-2,1	16,0
140	13	-1,0	12,8	-1,2	14,6	-1,4	15,3	-1,5	15,7	-1,6	15,9	-1,6	16,0	-1,7	16,2	-1,7	16,2	-1,7	16,3	-1,7	16,3
140	14	-1,0	13,4	-1,1	15,1	-1,2	15,8	-1,3	16,1	-1,3	16,3	-1,3	16,4	-1,4	16,5	-1,4	16,5	-1,4	16,6	-1,4	16,6
140	15	-0,9	14,0	-1,0	15,6	-1,1	16,1	-1,1	16,4	-1,1	16,6	-1,1	16,7	-1,1	16,7	-1,1	16,8	-1,1	16,8	-1,1	16,8
140	16	-0,8	14,4	-0,9	15,9	-0,9	16,4	-0,9	16,7	-0,9	16,8	-0,9	16,9	-0,9	16,9	-0,9	17,0	-0,9	17,0	-0,9	17,0
160	5	-2,1	6,6	-2,5	7,6	-2,9	8,2	-3,2	8,6	-3,5	8,9	-3,8	9,2	-4,0	9,5	-4,2	9,7	-4,3	9,9	-4,5	10,0
160	6	-1,9	7,3	-2,3	8,4	-2,7	9,0	-3,0	9,4	-3,3	9,8	-3,5	10,0	-3,7	10,3	-3,9	10,5	-4,1	10,7	-4,2	10,9
160	7	-1,8	8,0	-2,2	9,1	-2,5	9,8	-2,8	10,2	-3,1	10,6	-3,3	10,9	-3,5	11,1	-3,7	11,3	-3,9	11,5	-4,0	11,7
160	8	-1,6	8,6	-2,0	9,9	-2,3	10,6	-2,6	11,0	-2,9	11,4	-3,1	11,7	-3,3	11,9	-3,5	12,2	-3,6	12,3	-3,8	12,5
160	9	-1,5	9,3	-1,9	10,6	-2,2	11,4	-2,4	11,8	-2,7	12,2	-2,9	12,5	-3,1	12,8	-3,3	13,0	-3,4	13,1	-3,6	13,3
160	10	-1,4	9,9	-1,7	11,4	-2,0	12,1	-2,3	12,6	-2,5	13,0	-2,7	13,3	-2,9	13,5	-3,0	13,7	-3,2	13,9	-3,3	14,0
160	11	-1,3	10,5	-1,6	12,1	-1,9	12,9	-2,1	13,4	-2,3	13,7	-2,5	14,0	-2,7	14,2	-2,8	14,4	-2,9	14,5	-3,0	14,7
160	12	-1,2	11,2	-1,5	12,8	-1,8	13,6	-2,0	14,1	-2,2	14,4	-2,3	14,7	-2,4	14,9	-2,6	15,0	-2,6	15,1	-2,7	15,2
160	13	-1,2	11,8	-1,4	13,5	-1,6	14,2	-1,8	14,7	-2,0	15,0	-2,1	15,2	-2,2	15,4	-2,3	15,5	-2,3	15,6	-2,4	15,7
160	14	-1,1	12,4	-1,3	14,1																