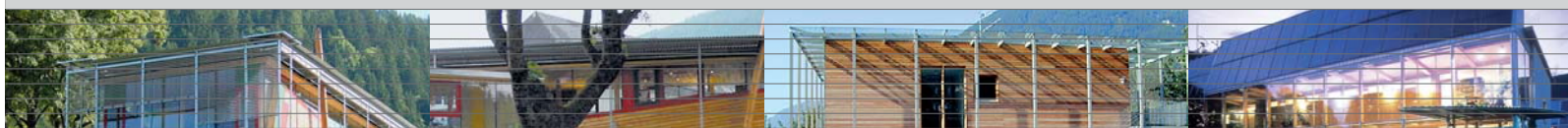




Statik



Technische Kenndaten

Maximalformate	Länge bis max. 16.50 m, Breite bis max. 2.95 m, Stärke bis max. 0.50 m
Plattenstärken	<p>3 lagig DQ : 57, 72, 94, 120 mm</p> <p>3 lagig DL : 57, 60, 78, 90, 95, 108, 120 mm</p> <p>5 lagig DQ : 95, 125, 128, 158, 200 mm</p> <p>5 lagig DL : 95, 117, 125, 140, 146, 162, 182, 200 mm</p> <p>7 lagig DL : 202, 208, 226, 230, 260, 280 mm</p> <p>8 lagig DL : 248, 300, 320 mm</p> <p>(7-lagige Platten teilweise mit doppelten Längslagen am Rand, 8-lagige Platten mit doppelten Längslagen am Rand und in Plattenmitte)</p> <p>DQ = Orientierung der Decklage quer zur Produktionslänge DL = Orientierung der Decklage längs zur Produktionslänge</p> <p>Sonderplattenstärken ab einer Menge von 1.000 m² auf Anfrage möglich</p>
Produktions-, Verrechnungsbreiten	2.40 / 2.50 / 2.72 / 2.95 m
Formänderung	<p>in der Plattenebene : zu vernachlässigen</p> <p>normal zur Plattenebene : 0.2 mm/m je % Feuchtigkeit</p>
Feuchtigkeit	12% (+/- 2%) - technisch getrocknet
Brandschutz	<p>0.67 mm/min beim Abbrand nur in der äußersten Lage oder in der äußersten Doppellage</p> <p>0.76 mm/min beim Abbrand von mehr als nur der äußersten Lage</p>
Winddichtigkeit	<p>Die Winddichtheit einer KLH Konstruktion hängt neben der Dichtigkeit der Platten vor allem von der Ausführung der Plattenstöße ab.</p> <p>Messungen an KLH Massivholzplatten (1 m x 1 m) haben ergeben, dass 3-schichtige Platten in Industriesichtqualität (ISI) und 5-schichtige Platten in Nichtsichtqualität (NSI) als winddichte Scheiben wirken.</p> <p>Messungen an einer Raumzelle mit 3-schichtigen KLH Wandelementen und 3-schichtigen Deckenelementen inklusive eingebautem Fenster und eingebauter Tür, jedoch ohne Dämmung und ohne Fassadenaufbau haben folgenden Mittelwert aus Überdruck und Unterdruck ergeben: n50 < 0.6 h⁻¹ - Prüfzeugnis B03.851.007 (Größe der gemessenen Raumzelle L/B/H 8 m x 4.2 m x 2.5 m, Volumen ca. 85 m³ – Wände in Wohnsicht, Decke in Industriesicht)</p>
λ - Wert	0.13 W/(m ² K)
Spezifische Wärmekapazität	1600 J/(kgK)
ρ Rohdichte	4,8 - 5kN/m ³
Speicherwirksame Masse	<p>sichtbare KLH Wand ohne Beplankung ca. 40 kg/m²</p> <p>bei direkter Beplankung mit 1 Lage GKF ca. 45 kg/m²</p> <p>bei direkter Beplankung mit 2 Lagen GKF ca. 50 kg/m²</p>

Technische Zulassungen und Prüfzeugnisse

Bauaufsichtliche Zulassung
für Deutschland

Z-9.1-482



Französische technische
Zulassung

AT-3/06-477



Europäische technische
Zulassung

ETA-06/0138



in Vorbereitung



Seit Mai 2000 liegt eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für Deutschland vor. Das deutsche Institut für Bautechnik hat diese Zulassung erteilt.

Die KLH Massivholz GmbH besitzt eine Leimgenehmigung, die in Deutschland von der Forschungs- und Materialprüfanstalt (MPA), Otto Graf Institut Stuttgart, nach strengen Auflagen vergeben wird. Es existiert ein gültiger Überwachungsvertrag mit der MPA Stuttgart. Dieser Vertrag ist Voraussetzung für die Gültigkeit der Zulassung.

Weitere Qualitätskontrollen reichen vom Delaminierungsversuch bis hin zur Überprüfung der Leimfugengüte.

Ende 2002 wurde die KLH Massivholzplatte vom französischen CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment) als tragendes Wand-, Decken- und Dachelement zugelassen.

Seit Juli 2006 liegt die Europäische technische Zulassung ETA-06/0138 vor. Auszüge aus dieser Zulassung sind in dieser Broschüre enthalten. Bei konkreten Projekten senden wir Ihnen die Gesamtfassung der Europäischen technischen Zulassung gerne zu.

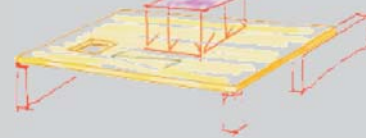
Mit dem PEFC – Zertifikat wird bestätigt, dass das für die Produktion verwendete Schnittholz aus einer nachhaltig geführten Waldbewirtschaftung stammt.

Materialkennwerte

Produkteigenschaften nach ETA-06/0138

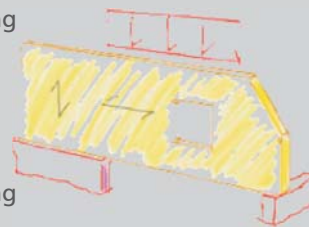
BEANSPRUCHUNG ALS PLATTE

E-Modul - faserparallel	12000 N/mm ²	faserparallel der Lagen in Tragrichtung
E-Modul - fasernormal	370 N/mm ²	
G-Modul der Querlagen	50 N/mm ²	für Rollschubverfahren
Biegung	zul σ_B	10 N/mm ²
Zug	zul σ_Z	8.5 N/mm ²
Zug	zul σ_Z , normal	0.05 N/mm ²
Druck	zul $\sigma_{D II}$	10 N/mm ²
Druck	zul σ_D normal	2.5 N/mm ²
Druck	zul σ_D normal	3 N/mm ²
Schub	zul τ_q	0.6 N/mm ²



BEANSPRUCHUNG ALS SCHEIBE

E-Modul - faserparallel	12000 N/mm ²	faserparallel der Lagen in Tragrichtung
E-Modul - fasernormal	370 N/mm ²	
G-Modul der Lagen in Tragrichtung	250 N/mm ²	für Schubverformung
Biegung	zul σ_B	10 N/mm ²
Zug	zul σ_Z	8.5 N/mm ²
Druck	zul $\sigma_{D II}$	10 N/mm ²
Druck	zul $\sigma_{D II}$, örtlich	14 N/mm ²
Druck	zul σ_D normal	2.5 N/mm ²
Druck	zul σ_D normal	3 N/mm ²
Abscheren	zul τ_a	2.0 N/mm ²
Schub (inf Q)	zul τ_q	2.2 N/mm ²



Diese Materialkennwerte sind in umfangreichen Versuchen ermittelt worden (Sicherheit 2.5 zum 5 % Fraktilwert, 3.0 zum Mittelwert). Die Verwendung dieser Kennwerte ist an die, für die Auswertung der Versuche verwendeten, Berechnungsverfahren geknüpft. Im Wesentlichen werden Nettoquerschnitte der in Tragrichtung laufenden Bretterquerschnitte verwendet. Für die Berechnung von Schubspannungen wird der Einfachheit halber der Vollquerschnitt zwischen den tragenden Randlamellen verwendet. Bei der Berechnung der Verformung ist die Nachgiebigkeit der Querlagen (Schubverformung) zu berücksichtigen - ebenso bei der Berechnung als wandartige Träger. In manchen Ländern sind in den entsprechenden Zulassungen abweichende Werte definiert. Bitte fordern Sie die entsprechende Zulassung an. Achtung bei der Umrechnung von Plattenstärken bzw. im Vergleich zu Produkten anderer Hersteller: die Qualität der Leimfuge spiegelt sich in der Tragfähigkeit auf Schub wieder.

PLATTENBELASTUNG

MECHANISCHE FESTIGKEIT	NACHWEISVERFAHREN	ZAHLENWERT
Elastizitätsmodul		
- parallel zur Faserrichtung der Bretter $E_{0, mean}$	I_{eff} , Anhang 4, CUAP 03.04/06, 4.1.1.1	12.000 MPa
- normal auf die Faserrichtung der Bretter $E_{90, mean}$	EN 338	370 MPa
Schubmodul		
- parallel zur Faserrichtung der Bretter G_{mean}	EN 338	690 MPa
- normal auf die Faserrichtung der Bretter, Rollschubmodul $G_{R, mean}$	CUAP 03.04/06, 4.1.1.1	50 MPa
Biegefestigkeit		
- parallel zur Faserrichtung der Bretter $f_{m, k}$	W_{eff} , Anhang 4, CUAP 03.04/06, 4.1.1.1	24 MPa
Zugfestigkeit		
- normal auf die Faserrichtung der Bretter $f_{t, 90, k}$	EN 1194, reduziert	0,12 MPa
Druckfestigkeit		
- normal auf die Faserrichtung der Bretter $f_{c, 90, k}$	EN 1194	2,7 MPa
Schubfestigkeit		
- parallel zur Faserrichtung der Bretter $f_{v, k}$	EN 1194	2,7 MPa
- normal auf die Faserrichtung der Bretter (Rollschubfestigkeit) $f_{R, v, k}$	A_{gross} , Anhang 4 CUAP 03.04/06, 4.1.1.3	1,5 MPa

SCHEIBENBELASTUNG

Elastizitätsmodul		
- parallel zur Faserrichtung der Bretter $E_{0, mean}$	A_{net}, I_{net} , Anhang 4, CUAP 03.04/06, 4.1.2.1	12.000 MPa
Schubmodul		
- parallel zur Faserrichtung der Bretter G_{mean}	A_{net} , Anhang 4, CUAP 03.04/06, 4.1.2.3	250 MPa
Biegefestigkeit		
- parallel auf die Faserrichtung der Bretter $f_{m, k}$	W_{net} , Anhang 4, CUAP 03.04/06, 4.1.2.1	23 MPa
Zugfestigkeit		
- parallel zur Faserrichtung der Bretter $f_{t, 0, k}$	EN 1194	16,5 MPa
Druckfestigkeit		
- parallel zur Faserrichtung der Bretter $f_{c, 0, k}$	EN 1194	24 MPa
- konzentriert, parallel zur Faserrichtung der Bretter $f_{c, 0, k}$	CUAP 03.04/06, 4.1.2.2	30 MPa
Schubfestigkeit		
- parallel zur Faserrichtung der Bretter $f_{v, k}$	A_{net} , Anhang 4, CUAP 03.04/06, 4.1.2.3	5,2 MPa

Verbindungsmittel

ANSCHLÜSSE AUF DER PLATTENOBERFLÄCHE

Plattenrand ist Bauteilrand - Brettungen müssen nicht berücksichtigt werden.

Randabstände: untereinander und beanspruchter Rand e = 5d
unbeanspruchter Rand e = 3d

Stabdübel- und Bolzenverbindungen - maßgebend ist die Faserrichtung der Decklage
Nägel ab d = 4 mm - auf Zug beansprucht Nägel mit Tragfähigkeitsklasse III
Schrauben ab d = 4 mm - maßgebend ist die Faserrichtung der Decklage

ANSCHLÜSSE AUF DER SCHMALSEITE DER PLATTEN (zulässig lt. Technischer Zulassung)

Plattenrand ist Bauteilrand - Brettungen müssen nicht berücksichtigt werden.

Randabstände: untereinander und beanspruchter Rand e = 5d
unbeanspruchter Rand e = 3d

Nägel ab d = 4 mm - nur Abscheren
Schrauben ab d = 8 mm - für Schrauben in Hirnholz Lochleibungsfähigkeit um 50% abmindern,
für Schrauben auf Zug in Hirnholz Zugfestigkeit um 25% abmindern

Die Bemessungswerte der Schrauben und Nägel sind nach den jeweils gültigen Normen bzw. Zulassungen zu ermitteln.



QUERSCHNITTSWERTE VERSCHIEDENEN KLH-PLATTENTYPEN

DECKLAGEN IN RICHTUNG DER PLATTENQUERRICHTUNG DQ

Nennstärke in mm	Schichten	I effektiv / I voll					
		L=1m	L=2m	L=2,95m	L=4m	L=6m	L=8m
57	3s	69,7%	87,8%	92,2%	92,4%	93,9%	94,4%
72	3s	52,3%	75,7%	82,5%	82,0%	84,5%	85,3%
94	3s	46,7%	74,7%	84,4%	82,6%	93,9%	96,4%
95	5s	43,8%	65,7%	72,3%	78,8%	92,1%	95,1%
128	5s	38,9%	65,5%	75,2%	69,5%	86,8%	91,1%
158	5s	23,9%	48,7%	60,6%	67,7%	86,9%	91,9%

DECKLAGEN IN RICHTUNG DER PLATTENLÄNGSRICHTUNG DL

Nennstärke in mm	Schichten	I effektiv / I voll					
		L=2m	L=4m	L=6m	L=8m	L=10m	L=12m
60	3s	85,3%	92,4%	93,9%	94,4%	95,1%	95,1%
78	3s	71,2%	82,0%	84,5%	85,3%	86,8%	87,8%
90	3s	62,6%	75,7%	82,5%	82,6%	93,9%	96,4%
95	3s	56,2%	74,7%	84,4%	82,6%	92,1%	95,1%
108	3s	49,8%	65,7%	72,3%	78,8%	92,1%	95,1%
120	3s	44,0%	65,5%	75,2%	69,5%	86,8%	91,1%
117	5s	38,9%	65,5%	75,2%	67,7%	86,9%	91,9%
125	5s	34,1%	65,5%	75,2%	64,3%	86,9%	91,9%
140	5s	34,1%	65,5%	75,2%	64,3%	86,9%	91,9%
146	5s	34,1%	65,5%	75,2%	64,3%	86,9%	91,9%
162	5s	34,1%	65,5%	75,2%	64,3%	86,9%	91,9%
182	5s	34,1%	65,5%	75,2%	64,3%	86,9%	91,9%
200	5s	34,1%	65,5%	75,2%	64,3%	86,9%	91,9%
202	7s	34,1%	65,5%	75,2%	64,3%	86,9%	91,9%
226	7s	34,1%	65,5%	75,2%	64,3%	86,9%	91,9%
208	7ss	34,1%	65,5%	75,2%	64,3%	86,9%	91,9%
230	7ss	34,1%	65,5%	75,2%	64,3%	86,9%	91,9%
* 260	7ss	34,1%	65,5%	75,2%	64,3%	86,9%	91,9%
* 280	7ss	34,1%	65,5%	75,2%	64,3%	86,9%	91,9%
* 248	8ss	34,1%	65,5%	75,2%	64,3%	86,9%	91,9%
* 300	8ss	34,1%	65,5%	75,2%	64,3%	86,9%	91,9%
* 320	8ss	34,1%	65,5%	75,2%	64,3%	86,9%	91,9%

- * Sonderplattentypen, Preis auf Anfrage, alle Angaben beziehen sich auf einen 1m breiten Plattenstreifen
- A netto Querschnittswert für den Nachweis der Druckspannungen in Richtung der Orientierung der Decklage
- A q Querschnittswert für den Nachweis der Schubspannungen für Lastabtragung in Richtung der Decklage
- I voll Trägheitsmoment des Vollquerschnittes - nur als Vergleichswert
- I effektiv Trägheitsmoment für den Verbundquerschnitt inklusive des Schubverformungsanteils für die Lastabtragung in Richtung der Decklagen
- I effektiv / I voll Verhältniswert der angibt, inwieweit die Querlagen das Trägheitsmoment des Querschnitts verändern.
- W effektiv Widerstandsmoment für die Spannungsnachweise infolge Biegemomente = I effektiv / (h * 0.5)
- i effektiv Trägheitsradius des Verbundquerschnittes für die Ermittlung der Schlankeheit = Wurzel (I effektiv / A netto)

WIRKLICHKEITSNAHES BERECHNUNGSVERFAHREN

Für eine exakte Berechnung von Tragsystemen muss der nachgiebige Verbund zwischen den einzelnen Längslagen berücksichtigt werden (Schubverformung). Der Schubmodul der Querlagen (Rollschub) kann mit 5 kN/cm^2 angegeben werden. Das genaue Berechnungsverfahren ist in der EN 1995-1-1 im Abschnitt 9.1.3 und Annex B angeführt.

BAUPRAKTISCHES NÄHERUNGSVERFAHREN FÜR DIE BERECHNUNG DER SCHNITTKRÄFTE UND VERFORMUNGEN

Näherungsweise können die Schnittkräfte aber auch mit den Biegesteifigkeiten (effektives Trägheitsmoment und Nettofläche) ermittelt werden (siehe Ö-Norm B 4100/2 Kap. 4.1.7 bzw. „Bauen mit Holz“ 5/2001 Blaß/Görlacher, und EC 5).

Die mit den effektiven Trägheitsmomenten berechneten Schnittkräfte bzw. die daraus ermittelten Schub- und Längsspannungen sind - besonders bei statisch unbestimmten Systemen - nur Näherungen mit Abweichungen von ca. 10 % von den exakten Werten.

Da die auftretenden Spannungen bei Biegeträgern, bei üblichen Lasten und Einsatzgebieten aber weit unter den zulässigen Spannungen liegen, ist eine genauere Berechnung im Regelfall nicht nötig.

Bei den Verformungen kann mit dem effektiven Trägheitsmoment gerechnet werden - dieser Wert ist allerdings abhängig von der jeweiligen Spannweite: kürzere Trägerlängen bedeuten geringere effektive Trägheitsmomente; damit liegen die Berechnungen auf der sicheren Seite.

Bei statisch unbestimmten Systemen sind diese Berechnungsergebnisse natürlich nicht exakt.

Ob das Näherungsverfahren angewendet werden darf, ist im Einzelfall abzuschätzen, bzw. mit den zuständigen Behörden und Prüfstatikern abzuklären.

Die effektiven Trägheitsmomente sind für vorwiegend gleichförmige Belastungen berechnet; bei hohen Einzellasten und sehr kurzen Trägerlängen ist ein genaueres Berechnungsverfahren notwendig (exakte Schubverformungsberechnungen - Querlagen mit $G = 5\text{ kN/cm}^2$).

Für die Berechnung von Schnittkräften in herkömmlichen Computerprogrammen kann z.B. ein Deckenstreifen mit einer Breite von $100\text{ cm} \cdot I_{\text{eff}} / I_{\text{voll}}$ und einer Querschnittshöhe die der Nennstärke der Platte entspricht, verwendet werden. Als Materialgüte ist BS11 oder BS14 zu verwenden. Die Lasten sind jedoch für einen 100 cm Streifen anzunehmen. Ein Deckenstreifen für eine 146 mm starke Decke wäre für eine Spannweite von 4 m demnach 77.8 cm breit und 14.6 cm hoch. Damit ist die Schubverformung bereits inkludiert.

TRAGFÄHIGKEIT DER PLATTEN QUER ZUR SPANNRICHTUNG DER DECKLAGEN

Die Berechnung der Biegesteifigkeit der Platten quer zur Spannrichtung der Decklagen kann durch Berechnung der Querschnittswerte ohne die Berücksichtigung der Decklagen ermittelt werden.

In vielen Fällen entspricht der Aufbau in Querrichtung dem Aufbau einer 3-schichtigen Platte und kann somit der Tabelle entnommen werden. Bei 3-schichtigen Platten kann die mittlere Decklage als Vollholzquerschnitt berechnet werden.

FENSTER- UND TÜRÜBERLAGER

Für die Dimensionierung von Tür- und Fensterüberlagern können Vollholzbalken mit den Abmessungen der in Richtung der Überlager laufenden Lamellen (bei DQ - Platten - z. B. Wänden - die Längslagen) berechnet werden. In der Regel kann der Träger als beidseitig eingespannt angenommen werden. Wenn der anschließende Wandpfeiler schmäler als die Höhe des Trägers ist, sollte ein gelenkiges Auflager angenommen werden.

WANDSCHEIBEN

Für die genaue Berechnung der Wände als Wandscheibe kann ein Rahmensystem mit Längs- und Querträgern angenommen werden.

Dabei sind für die Längsträger beispielsweise Vollholzquerschnitte mit den Längslagen (z.B. $3.4 \times h$ in cm für eine KLH 3s 94 mm) und für die Querträger Vollholzquerschnitte mit den Querlagen (z.B. $6.0 \times h$ in cm für eine KLH 3s 94 mm) anzusetzen.

Die Höhen der einzelnen Balkenquerschnitte sind im Einzelfall festzulegen. Somit können Wandscheiben auch unter Berücksichtigung von Fenster- und Türöffnungen berechnet werden. Für die Verankerung von Horizontalkräften ergibt sich fast immer ein sehr großer Hebelsarm und in der Regel treten dann zwischen der KLH-Wand und der Bodenfuge keine Zugkräfte auf.

KLH UND BRANDSCHUTZ

Die Abbrandgeschwindigkeit für KLH Massivholzplatten beträgt 0.76 mm/min . Der im Vergleich zu Vollholz höhere Wert beruht auf dem schnelleren Abbrand im Bereich der Fugen und des Plattenstoßes. In den 0.76 mm/min ist auch der Plattenstoß über einen Stufenfals berücksichtigt und einbezogen.

Brennen allerdings nur Teile der Decklage ab, kann mit einer Abbrandgeschwindigkeit von 0.67 mm/min gerechnet werden. Im Bereich der Fugen sind dann örtlich etwas erhöhte Abbrandbereiche anzunehmen. Ausgegangen kann von einer Einzelbrettbreite von 12 cm werden.

Sollte eine Lage komplett abbrennen, reduziert sich die statisch wirksame

Plattenhöhe auf die nächste Lage, die in Krafrichtung abtragen kann. Platten mit 3-schichtigem Aufbau weisen in der Regel eine Brandwiderstandsdauer von 30 min auf (REI 30).

Mit 5-schichtigen Platten gleicher bzw. ähnlicher Stärke ist je nach Belastung auch eine Brandwiderstandsdauer von 60 min erreichbar (REI 60). Bei tragenden Innenwänden muss der Abbrand von beiden Seiten angesetzt werden - in diesem Fall können Platten sinnvoll sein, die eine Decklage in Längsrichtung der Wand aufweisen und 5-schichtig sind. Die nichttragenden Längslagen brennen weg, die tragenden Querlagen bleiben weitgehend unberührt. Somit ist auch für beidseitigen Abbrand eine Brandwiderstandsdauer von 60 min , bei entsprechenden Plattenstärken 90 min und mehr zu erreichen.

5-schichtige Deckenplatten sind im Regelfall REI 60, bei Wänden sind die Wandpfeiler zwischen den Fenstern oder Türen meist maßgebend. Im Einzelfall muss der Brandwiderstand bei Deckenplatten und Wänden, abhängig von der Belastung und der entsprechenden Landesnorm nachgewiesen werden.

Ausgehend von den gesetzlichen Möglichkeiten sind auch höhere Brandwiderstandsdauern rechnerisch nachweisbar (REI 90, REI 120, etc. ... je nach Plattenstärke).

Die Querschnittswerte (Trägheitsmoment) der Restquerschnitte können exakt, bzw. näherungsweise mit der statisch wirksamen verbleibenden Höhe und der geminderten Breite des Ausgangsquerschnittes ermittelt werden. Die Ermittlung der Querschnittsfläche (Restfläche) kann exakt erfolgen. Den jeweiligen Plattenaufbau finden Sie auf Seite 7.

SPEZIELLE PLATTENAUFBAUTEN

Bei entsprechender Abnahmemenge sind auf Anfrage Plattenaufbauten möglich, die von den vorher angeführten abweichen. So können beispielsweise zur Erzielung einer höheren Biegesteifigkeit doppelte Randlamellen oder doppelte mittlere Lamellen verwendet werden, um die Schubfestigkeit zu erhöhen (an der Fuge zur 1. Querlage muss die zulässige Schubspannung für KLH eingehalten werden). Bei Verwendung von dünneren Längslamellen und stärkeren Querlamellen kann eine Verbesserung der Quertragfähigkeit erzielt werden.

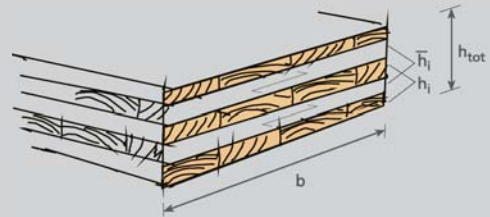
Grundsätzlich sollten, bezogen auf die Produktionsmaße (Länge 16.5 m - Breite 2.95 m), in Richtung der Länge der Platte nur Lamellen mit Dicken von 19 mm , 34 mm und 40 mm verwendet werden; in Richtung der Plattenbreite Lamellen mit Dicken von 19 mm , 22 mm , 30 mm , 34 mm und 40 mm . In Sonderfällen können auch 27 mm starke Querlamellen Anwendung finden.

Die Längslagen können innerhalb eines Plattenaufbaus nicht gewechselt werden - bei hohen Mengen ist ein Mischen der Querlagen möglich. Der symmetrische Plattenaufbau ist jedoch einzuhalten.

Zur Erzielung der Oberflächen "Industriesicht" (ISI) und "Wohnsicht" (WSI) sollen vorzugsweise DQ-Platten mit Decklagen von 19 mm und 30 mm gewählt werden. DL-Platten mit Decklagen von 19 mm und 34 mm .

Beanspruchung der KLH-Platte nach ETA-06/0138

PLATTENBEANSPRUCHUNG DER MASSIVHOLZPLATTE



h_i Dicke der Bretterlagen in Richtung der mechanischen Einwirkungen
 \bar{h}_i Dicke der Bretterlagen normal zur Richtung der mechanischen Einwirkungen

Zu I_{eff} siehe Abschnitt 9.1.3 und Annex B der EN 1995-1-1:

$$(EI)_{ef} = \sum_{i=1}^3 (E_i I_i + \gamma_i E_i A_i a_i^2) \quad \gamma_i = [1 + \pi^2 E_i A_i s_i / (K_i I_i^2)]^{-1}$$

wobei die Biegestäbe Einfeldträger mit einer Stützweite l sind. Für durchlaufende Biegestäbe dürfen die Gleichungen mit l gleich $4/5$ der Stützweite des betreffenden Feldes und für Kragstäbe mit l als doppelter Kraglänge verwendet werden.

Der Ausdruck $\frac{S_i}{K_i}$ der EN 1995-1-1 sollte durch $\frac{h_i}{G_R \cdot b}$ substituiert werden.

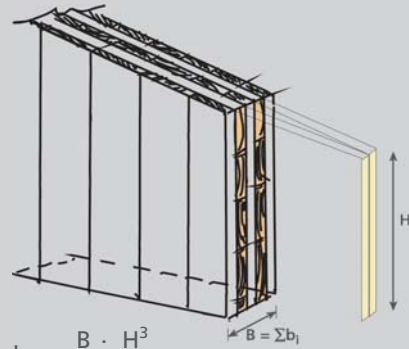
$$I_i = \frac{b_i \cdot h_i^3}{12} \quad W_{eff} = \frac{2 \cdot I_{eff}}{h_{tot}}$$

$$A_i = b_i \cdot h_i \quad h_{tot} = \sum_i (h_i + \bar{h}_i)$$

$$\tau_v = \frac{1,5 \cdot V}{A_{gross}} \quad A_{gross} = b \cdot h_{tot}$$

Für die beiden Hauptrichtungen mehrachsig gespannter KLH Platten müssen in den beiden Hauptrichtungen unterschiedliche Steifigkeiten berücksichtigt werden.

SCHEIBENBEANSPRUCHUNG DER MASSIVHOLZPLATTE



$H \leq 800$ mm
 b_i ... Dicken der parallelen Bretterlagen

$$I_{net} = \frac{B \cdot H^3}{12} \quad W_{net} = \frac{B \cdot H^3}{6}$$

$$\tau_v = \frac{1,5 \cdot V}{A_{net}} \quad A_{net} = B \cdot H$$

Wandscheiben können in ein Rahmensystem aus Längs- und Querträgern mit Trägerhöhen bzw. -breiten von max. 80 cm zerlegt werden (Vierendeelträger).

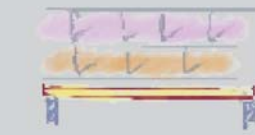
Die angegebene Höhe von 800 mm resultiert aus der Versuchsanordnung mit 800 mm hohen Prüfkörpern.

Bemessungsdiagramme

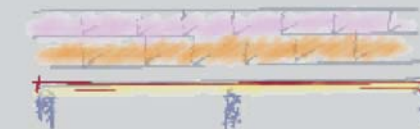
VERSION 02/2007



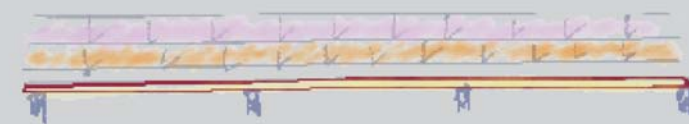
KLH als Wand



KLH als Decke - Einfeldträger (L/400, Volllast)



KLH als Decke - Zweifeldträger (L/400, Eigengew., Nutzlast feldweise ungünstig)



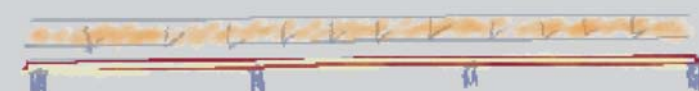
KLH als Decke - Dreifeldträger (L/400, Eigengew., Nutzlast feldweise ungünstig)



KLH als Dach - Einfeldträger (L/300, Volllast)

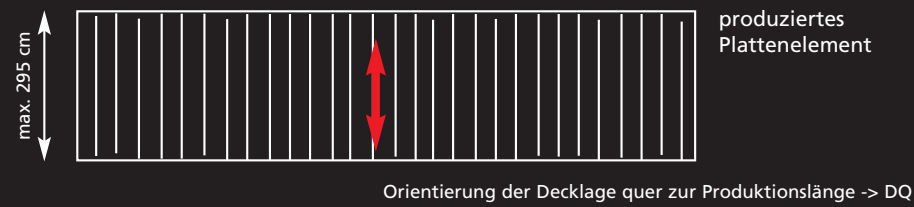


KLH als Dach - Zweifeldträger (L/300, Volllast)



KLH als Dach - Dreifeldträger (L/300, Volllast)

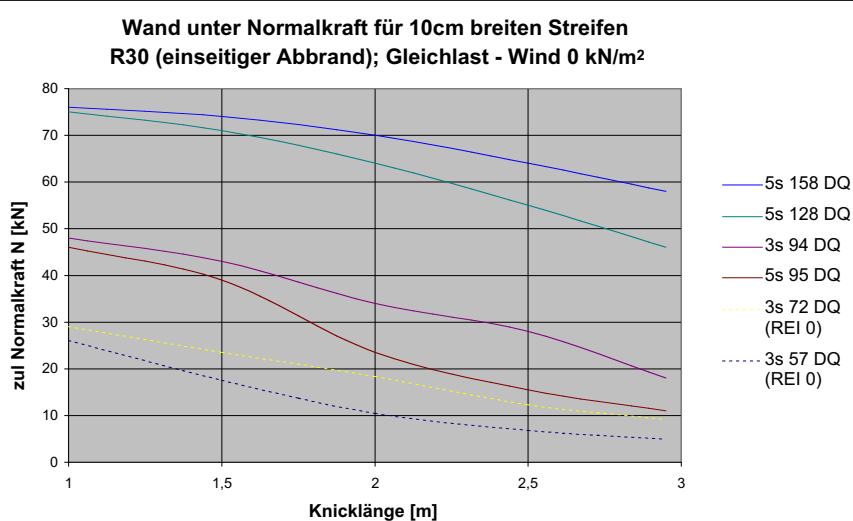
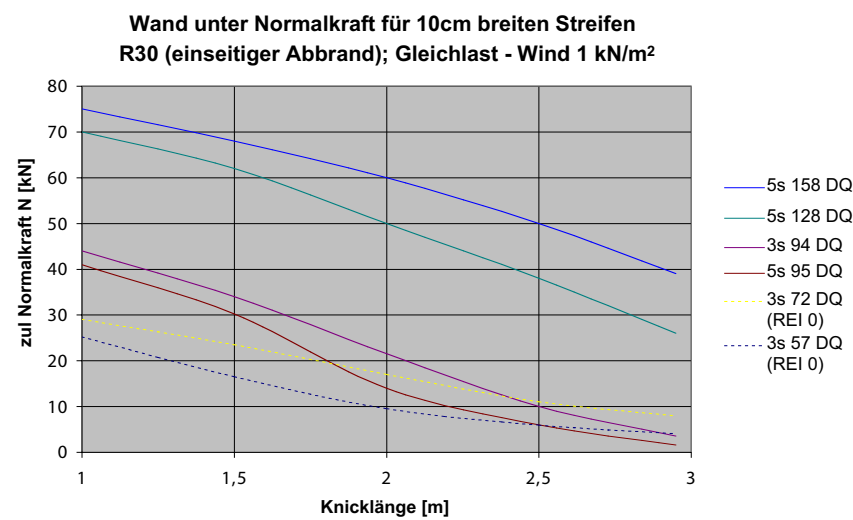
Bemessungsdiagramme



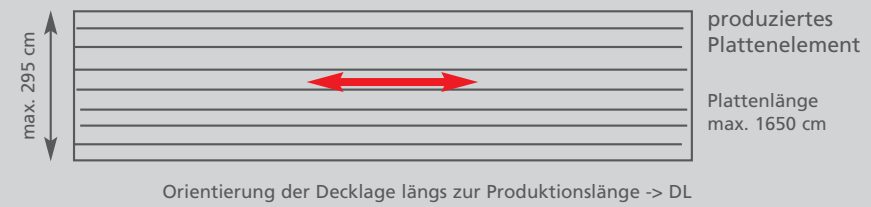
KLH ALS WAND

ANMERKUNG:

3-schichtige Platten mit 19 mm Decklagen erreichen nicht REI 30



Bemessungsdiagramme

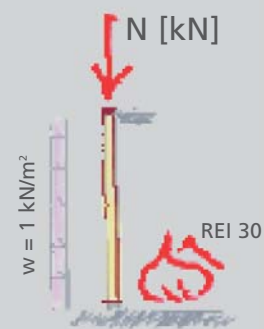
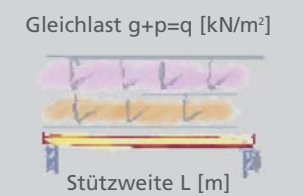
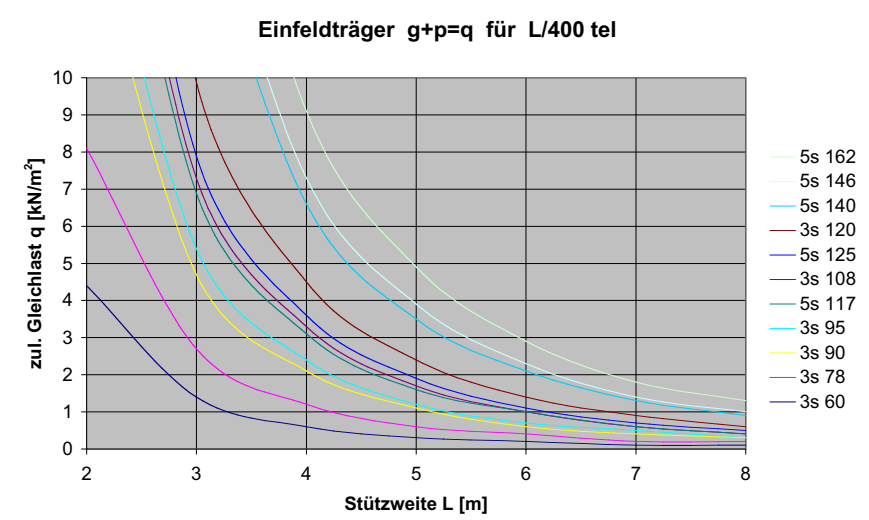


KLH ALS DECKE

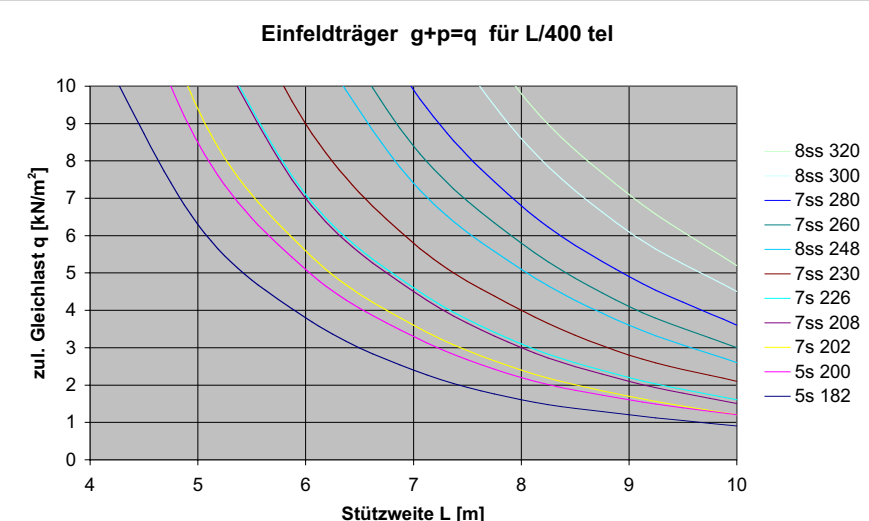
(L/400, Volllast)

ANMERKUNG:

Bei großen Stützweiten ist auch das Schwingungsverhalten der Decke zu untersuchen. Bei Dimensionierung mit L/400 hat die Deckenplatte aber üblicherweise eine ausreichende Steifigkeit.



Tabellenwerte sind für einen 10 cm breiten Wandpfeiler berechnet.



3s - Platten mit 34 mm starken Randlamellen entsprechen bei üblichen Hochbaulasten REI 30.

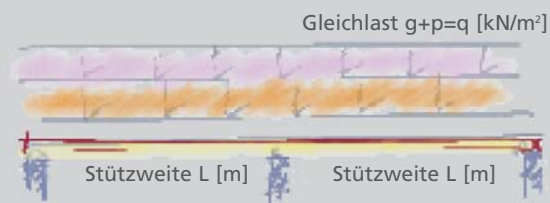
5s - und 7s - Platten entsprechen bei üblichen Hochbaulasten REI 60.

Für höhere zulässige Verformungen kann der Tabellenwert nach folgender Gleichung umgerechnet werden:

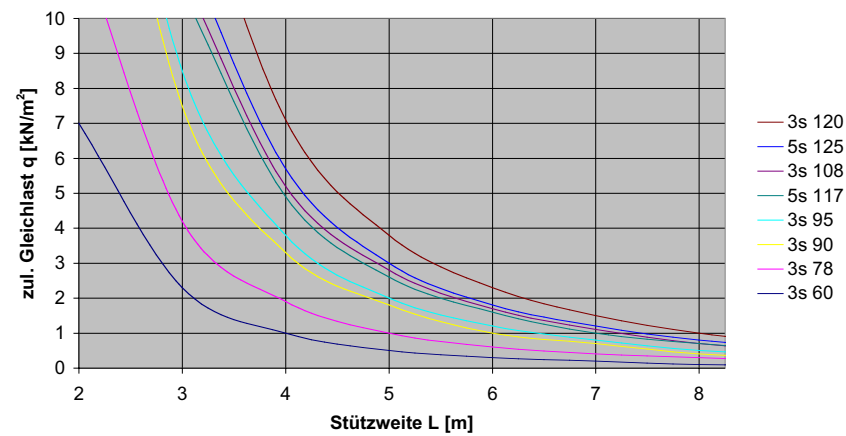
$$\text{z.B. } q_{\text{zul L/300}} = q_{\text{zul L/400}} \times \frac{400}{300}$$

Bemessungsdiagramme

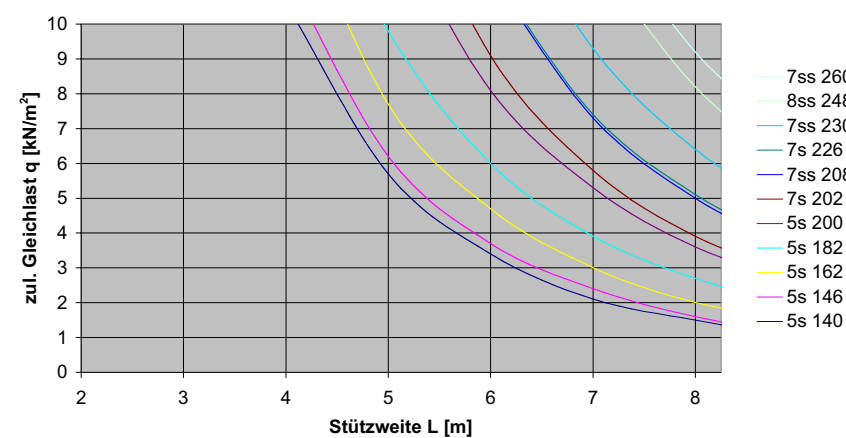
Last auf Platte über 2 Felder -
z.B. für Zwischendecke
im Wohnbau



Zweifeldträger für g+p=q für L/400 tel
ungünstig überlagert g/p = 0.5 bis 1.5



Zweifeldträger für g+p=q für L/400 tel
ungünstig überlagert g/p = 0.5 bis 1.5

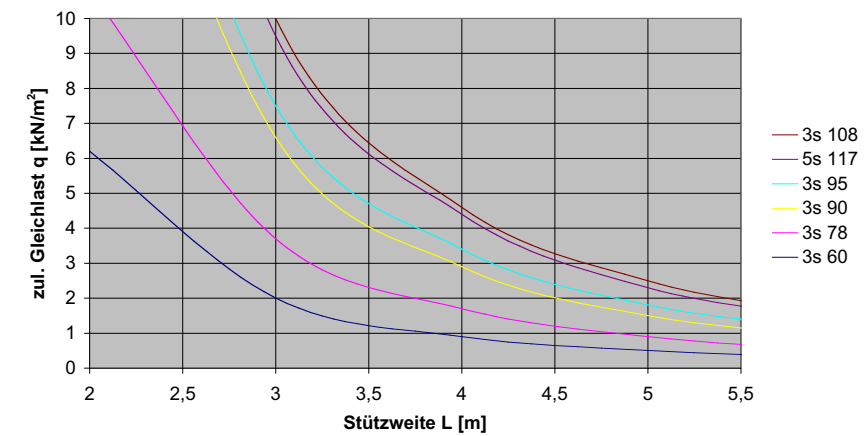


Bemessungsdiagramme

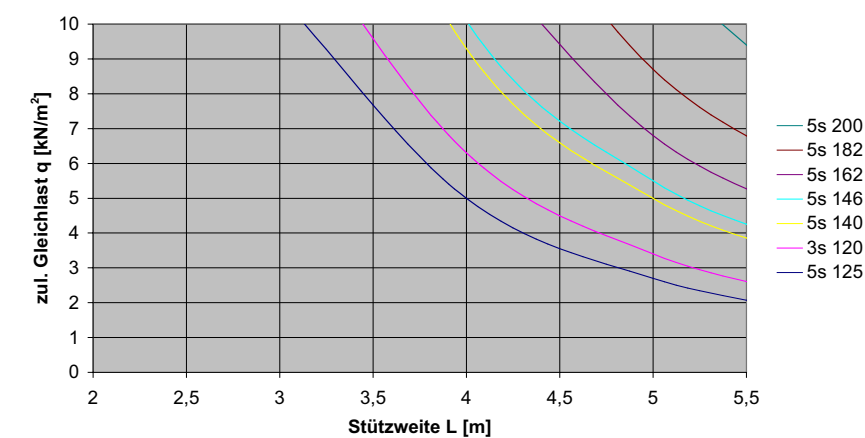
Last auf Platte über 3-Felder -
z.B. für Zwischendecke
im Wohnbau



Dreifeldträger für g+p=q für L/400 tel
ungünstig überlagert g/p = 0.5 bis 1.5



Dreifeldträger für g+p=q für L/400 tel
ungünstig überlagert g/p = 0.5 bis 1.5



KLH ALS DECKE

(L/400, Eigengew., Nutzlast
feldweise ungünstig)

ANMERKUNG:

Bei großen Stützweiten ist auch
das Schwingungsverhalten der
Decke zu untersuchen!
Bei Dimensionierung mit L/400
hat die Deckenplatte aber üblich-
erweise eine ausreichende
Steifigkeit.

3s - Platten mit 34 mm starken
Randlamellen entsprechen bei
üblichen Hochbaulasten REI 30.

5s - und 7s - Platten entsprechen
bei üblichen Hochbaulasten
REI 60.

Für höhere zulässige Verformungen
kann der Tabellenwert nach folgender
Gleichung umgerechnet werden:

$$\text{z.B. } q_{\text{zul L/300}} = q_{\text{zul L/400}} \times \frac{400}{300}$$

KLH ALS DECKE

(L/400, Eigengew., Nutzlast
feldweise ungünstig)

3s - Platten mit 34 mm starken
Randlamellen entsprechen bei
üblichen Hochbaulasten REI 30.

5s - und 7s - Platten entsprechen
bei üblichen Hochbaulasten
REI 60.

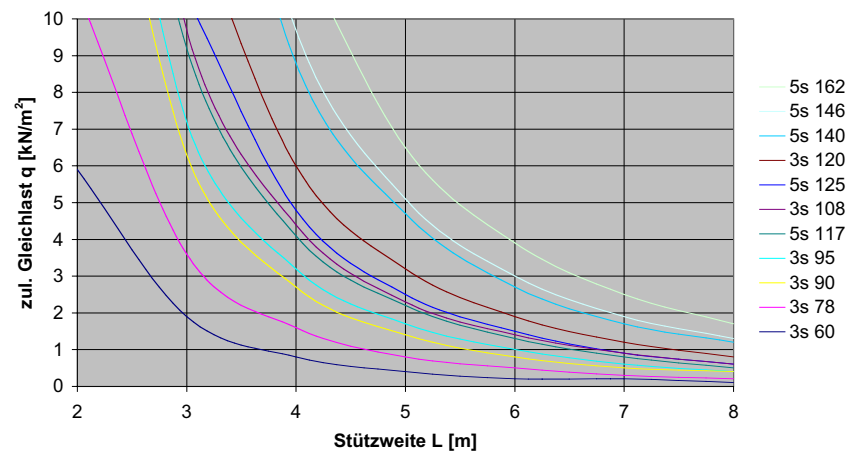
Für höhere zulässige Verformungen
kann der Tabellenwert nach folgender
Gleichung umgerechnet werden:

$$\text{z.B. } q_{\text{zul L/300}} = q_{\text{zul L/400}} \times \frac{400}{300}$$

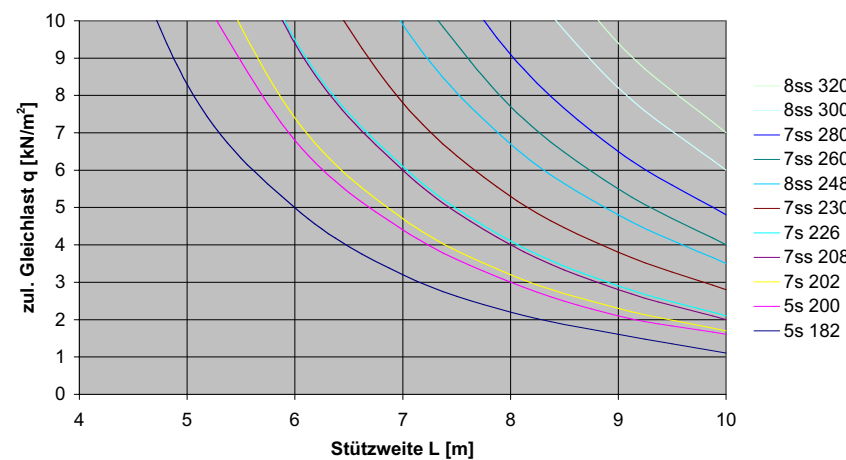
Bemessungsdiagramme



Einfeldträger g+p=q für L/300 tel



Einfeldträger g+p=q für L/300 tel



KLH ALS DACH

(L/300, Volllast)



3s - Platten mit 34 mm starken Randlamellen entsprechen bei üblichen Hochbaulasten REI 30.

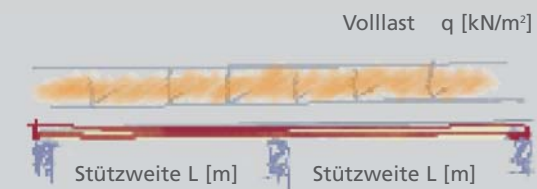
5s - und 7s - Platten entsprechen bei üblichen Hochbaulasten REI 60.

Für höhere zulässige Verformungen kann der Tabellenwert nach folgender Gleichung umgerechnet werden:

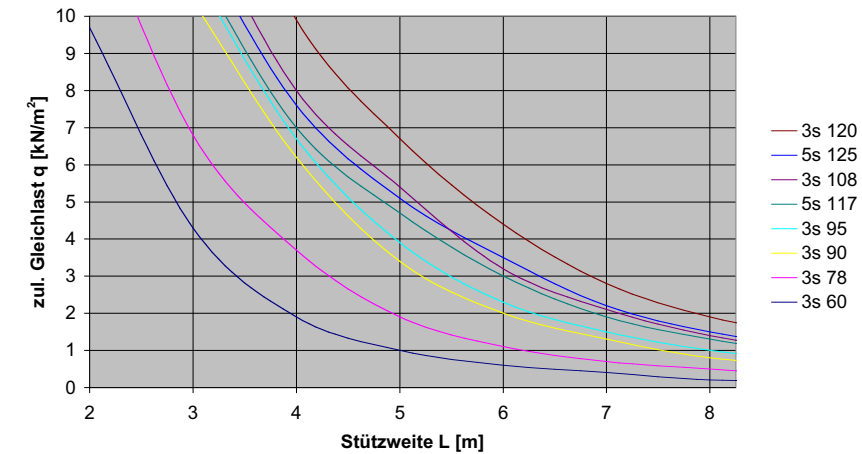
$$\text{z.B. } q, \text{ zul } L/250 = q, \text{ zul } L/300 \times \frac{300}{250}$$

Bemessungsdiagramme

Volllast auf 2-Feldträger - dieser Lastfall tritt vor allem bei Dachelementen auf.



Zweifeldträger für Volllast für L/300 tel



ANMERKUNG:

Nutzlasten bei begehbaren Dächern sind feldweise anzusetzen

3s - Platten mit 34 mm starken Randlamellen entsprechen bei üblichen Hochbaulasten REI 30.

5s - und 7s - Platten entsprechen bei üblichen Hochbaulasten REI 60.

Für höhere zulässige Verformungen kann der Tabellenwert nach folgender Gleichung umgerechnet werden:

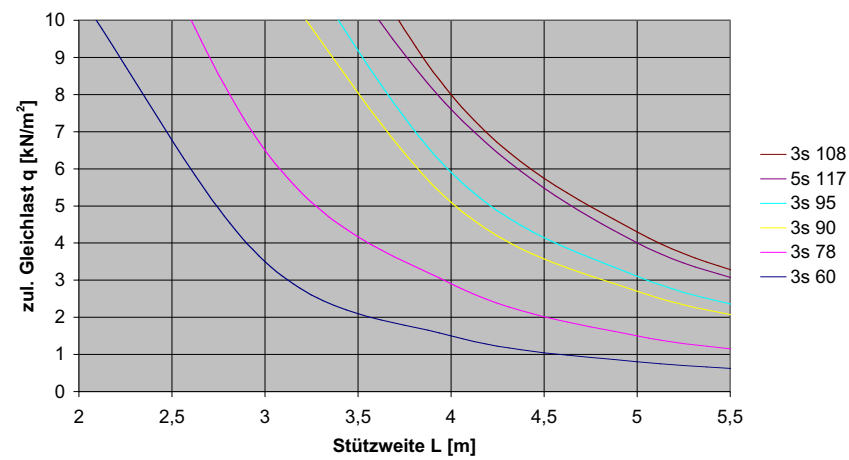
$$\text{z.B. } q, \text{ zul } L/250 = q, \text{ zul } L/300 \times \frac{300}{250}$$

Bemessungsdiagramme

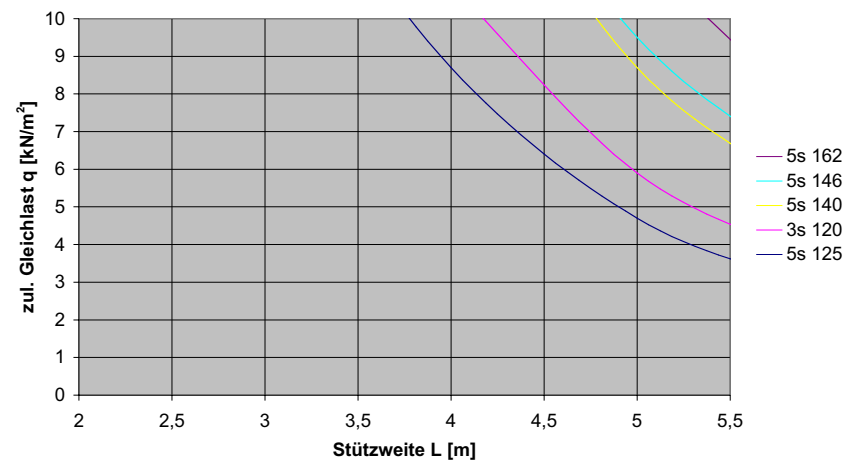
Volllast auf 3-Feldträger -
dieser Lastfall tritt vor allem
bei Dachelementen auf



Dreifeldträger für Volllast für L/300 tel



Dreifeldträger für Volllast für L/300 tel



KLH ALS DACH

(L/300, Volllast)

ANMERKUNG:

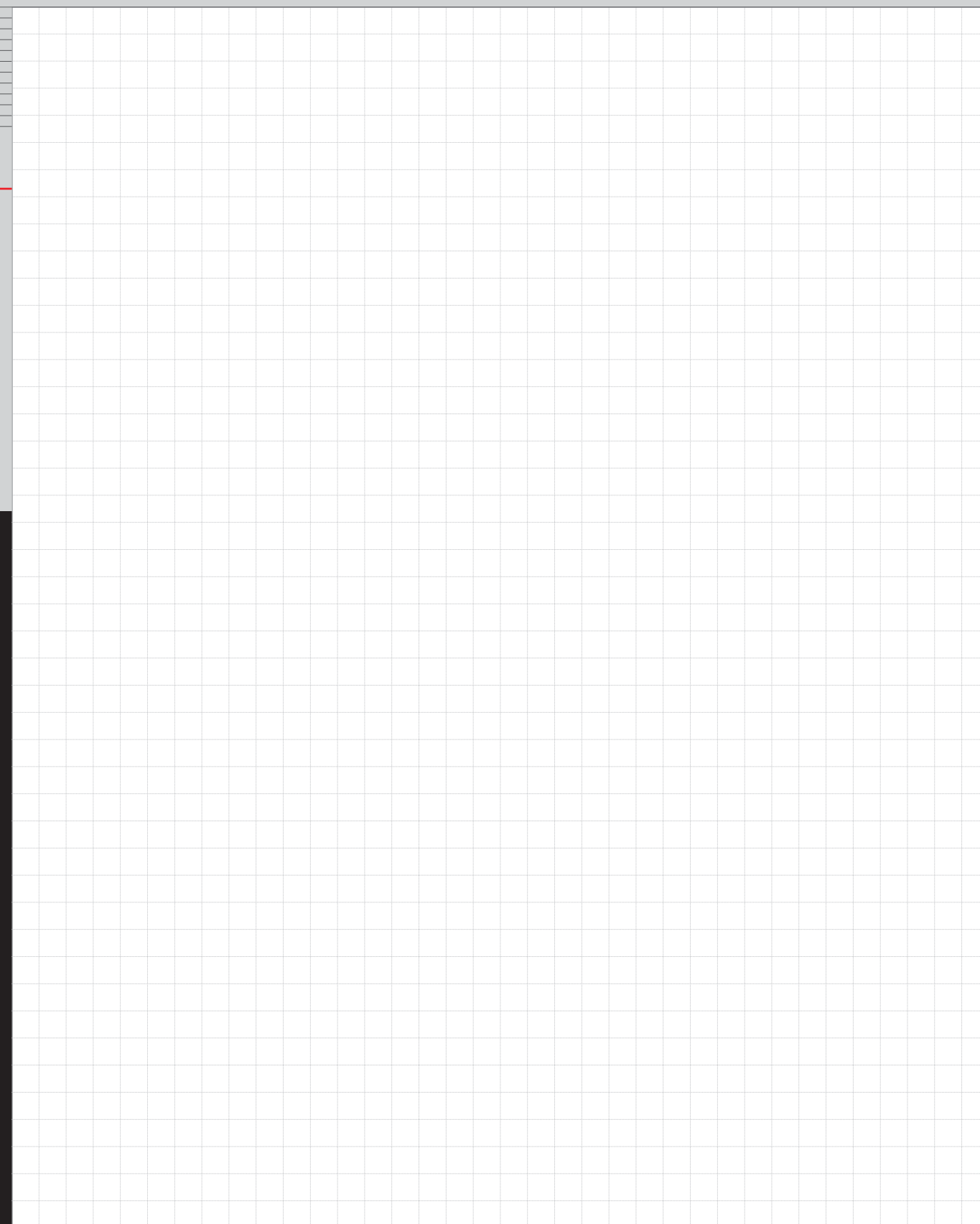
Nutzlasten bei begehbaren
Dächern sind feldweise anzu-
setzen

3s - Platten mit 34 mm starken
Randlamellen entsprechen bei
üblichen Hochbaulasten REI 30.

5s - und 7s - Platten entsprechen
bei üblichen Hochbaulasten
REI 60.

Für höhere zulässige Verformungen
kann der Tabellenwert nach folgender
Gleichung umgerechnet werden:

z.B. $q_{zul L/250} = q_{zul L/300} \times \frac{300}{250}$



KLH baut auf begeisterte Partner - und das massiv



Ein- und mehrgeschossiger Wohnbau • Kommunalbau • Industrie- und Gewerbebau • Brückenbau ...



ABA HOLZ van Kempen GmbH

D - 86477 Adelsried • Streitheimer Strasse 22
Tel +49 (8294) 802 407
Fax +49 (8294) 802 408
vkempen@t-online.de • www.aba-holz.de