



EPD®-System



www.blauer-engel.de/uz76

Tragende Verwendung von SterlingOSB-Zero

C

Glossar / Normative Verweise

DIN EN 300	Platten aus langen, flachen, ausgerichteten Spänen (OSB) - Definitionen, Klassifizierung und Anforderungen; Deutsche Fassung EN 300:2006
DIN EN 1995-1-1	Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1995-1-1:2004 + AC:2006 + A1:2008 + A2:2014
DIN EN 1995-1-1/NAD	Nationales Anwendungsdokument Deutschland

Allgemeine Definitionen

DoP	Deklaration of Performance (Leistungserklärung)
NKL	Nutzungsklasse gem. DIN EN 1995
NH C24	Nadelholz
BSH GL 24 h/c	Brettschichtholz der Festigkeit 24 homogen/kombiniert
LVL	Furnierschichtholz z.B. Kerto
BSH EI Eiche	Brettschichtholz aus Eiche
LVL BU	Furnierschichtholz aus Buche
k_{mod}	Modifikationsbeiwert für Lasteinwirkungsdauer und Umgebungsklima
Y_M	Materialteilsicherheitsbeiwert
ρ_k [kg/m ³]	Rohdichte
E [N/mm ²]	E-Modul eines Werkstoffs
$f_{h,k}$ [N/mm ²]	charakteristische Lochleibungsfestigkeit eines Werkstoffs
e	Abstand von Balken oder Sparren
l, b, h	Länge, Breite, Höhe in Bezug auf Tragwerksteile
A	Querschnittsfläche
I	Trägheitsmoment eines Querschnitts
t [mm]	Plattendicke
d [mm]	Durchmesser eines Verbindungsmittels
a bzw. s	Abstand von Verbindungsmitteln
M_{Rk} [Nmm]	charakteristische Fließmoment
K	Verschiebungsmodul eines Verbindungsmittels
$F_{v,Rk}$ [N]	Tragfähigkeit auf Abscheren eines Verbindungsmittels
$F_{ax,Rk}$	Axiale Tragfähigkeit eines Verbindungsmittels
Θ	Winkel zwischen Faser und Klammerrücken

Inhalt

Über West Fraser	4
Produktqualität / Einsatzbereiche	5
Quellen und Schwinden	6
Tragwerkplanung mit SterlingOSB-Zero	6
Ermittlung von Material-Bemessungswerten aus den charakteristischen Baustoffeigenschaften	8
Art der Kantenausbildung – Einfluss auf die Bemessung	9
Mechanische Verbindungsmittel	9
Tragfähigkeit von stiftförmigen Verbindungsmitteln in SterlingOSB-Zero als Beplankung auf hölzerner Unterkonstruktion	11
Bemessungswert der Tragfähigkeit	14
Leimverbindungen	16
Statische Nachweise von Tragwerken	17
Wandscheiben	18
Deckenscheiben	23
Dachscheiben	29
SterlingOSB-Zero in zusammengesetzten Biegeträgern	31

Über West Fraser



www.blauer-engel.de/uz76



Das Zeichen für verantwortungsvolle Waldwirtschaft



EPD®-System



West Fraser ist ein diversifiziertes Unternehmen für Holzprodukte mit mehr als 60 Werken in Kanada, den Vereinigten Staaten, Großbritannien und Europa.

Als weltweit größter Hersteller im Produktbereich Oriented Strand Board (SterlingOSB) betreibt West Fraser neben 14 Werken in Nordamerika zwei Produktionsstätten in Europa.

SterlingOSB, das Original, wird seit 1985 in Inverness, Schottland, produziert. Seit der Übernahme des Werks in Genk, Belgien, 2004 wird es als SterlingOSB-Zero hergestellt. Unsere Produkte werden hauptsächlich im modernen Holzhausbau, in der Renovierung und Sanierung sowie in der Verpackungsindustrie und im DIY-Bereich (Do-it-yourself) eingesetzt.

Qualität in allen Produktbereichen und hervorragende Leistungen sind der Erfolg von West Fraser. Um langfristig am Markt zu bestehen, ist es eine zentrale Herausforderung Werte, Innovation und Nachhaltigkeit miteinander zu verknüpfen.

West Fraser verpflichtet sich, sein gesamtes Holz aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern zu beziehen. Wir verwenden Durchforstungsholz, welches daher nicht zur Energiegewinnung verbrannt, sondern stofflich genutzt wird. Alle Produktionsstandorte in Europa sind in der Lage, auf Anfrage Holzwerkstoffe herzustellen, die nach den Richtlinien des FSC® oder PEFC zertifiziert werden und gemäß RAL UZ 76 das Umweltzeichen des Blauen Engel tragen.

Besonders positiv: Unsere SterlingOSB ist jetzt klimapositiv, bewertet vom Beratungsinstitut Wood und dem internationalen EPD®-System aus Schweden. Das bedeutet, dass diese OSB-Platten während der gesamten Nutzung deutlich mehr CO₂ speichern, als wir im Prozess vom Wald bis zur Baustelle ausstoßen. Deshalb kann es von Bauplanern kalkulatorisch genutzt werden, um Kohlenstoffemissionen eines Gebäudes auszugleichen.

Unsere Beschaffungsmärkte liegen i.d.R. nahe unserer Produktionsstätten, somit werden lange und unnötige Lieferwege vermieden. Darüber hinaus erfüllen alle unsere Produkte die Anforderungen der seit dem 1. März 2013 gültigen EU-Holzhandelsverordnung (European Timber Regulation – EUTR). Weiter arbeiten wir derzeit aktiv an der Einhaltung der überarbeiteten Anforderungen der EUDR (EU Deforestation Regulations/EU-Entwaldungsverordnung) und bereiten uns auf ein Inkrafttreten im Dezember 2024 vor.

Mit seiner Zero-Produktreihe bietet West Fraser speziell im Bereich Holz- und Fertigbau eine vielen Anforderungen gerecht werdende OSB-Platte.

Produktqualität / Einsatzbereiche

SterlingOSB-Zero ist ein plattenförmiger Holzwerkstoff, der zu ca. 94 % aus furnierartigen Langspänen (Strands), einem formaldehydfreien PMDI-Klebstoff als Bindemittel und einem Wachsanteil zur Beeinflussung des Quellverhaltens besteht. Die Herstellung entspricht DIN EN 300, somit ist keine Allgemeine Bauaufsichtliche Zulassung erforderlich.

Genormter Holzwerkstoff
nach DIN EN 300

Die mit Bindemittel und Wachs benetzten Späne werden bei der Herstellung der Platten in drei Schichten angeordnet und unter Druck verklebt. Aus diesem Aufbau ergeben sich richtungsabhängige Festigkeiten und Steifigkeiten.

Die Orientierung der Späne in der oberen und unteren Decklage zeigen dabei die Haupttragrichtung an, die um 90° gedrehten Fasern der Zwischenlage entsprechen der Nebentragrichtung. SterlingOSB-Zero wird in den Qualitäten OSB/2, OSB/3 und OSB/4 hergestellt. OSB/2 wird überwiegend für Verpackungsmaterial und im Möbelbau genutzt.

Die nachstehenden Angaben zur Verwendung von SterlingOSB- Zero als tragende Beplankungen beziehen sich daher ausschließlich auf die Qualitäten SterlingOSB/3-Zero und das biegefestere SterlingOSB/4-Zero.

Im Holzrahmenbau sind SterlingOSB/3-Zero Platten in einer Stärke von 15 mm als Wandbeplankung und in der Stärke von 22 mm für begehbare Schalungen baupraktisch bedeutsam. Die Verwendung des biegefestere SterlingOSB/4-Zero empfiehlt sich bei größeren Abständen der Unterkonstruktion oder besonderen Anforderungen an die Plattendichte.

SterlingOSB-Zero wird als tragende und aussteifende Beplankung von Wand-, Dach- und Deckenscheiben verwendet. Im Holzrahmenbau besteht die Unterkonstruktion aus Vollholz, Leimholz oder balkenförmigen Holzwerkstoffen. Eine Verwendung von SterlingOSB-Zero als Schalung oder Beplankung auf Metallunterkonstruktionen ist ebenfalls möglich.

Die normative Forderung der Mindestdicke von 8 mm für tragende und 6 mm für ausschließlich aussteifenden OSB-Platten wird mit allen markterhältlichen SterlingOSB-Zero Platten sicher erfüllt.

DIN EN
1995-1-1 NCI NA.
3.5.2.2

SterlingOSB-Zero kann auch als Stegmaterial für zusammengesetzte Kasten- oder I-Querschnitte genutzt werden. Es ist auch für Auflagerverstärkungen an Steg- und Kastenträgern geeignet .

Quellen und Schwinden

Zulässiger Nutzungsbereich
NKL1 und NKL2

SterlingOSB-Zero ist ein Holzwerkstoff, dessen Dimensionsstabilität von der Umgebungsfeuchte, Temperatur und relativer Luftfeuchte abhängig ist.

SterlingOSB-Zero ist für Holztragwerke nach DIN EN 1995 für den Einsatz als tragendes Bauteil in den Nutzungsklassen 1 (Trockenbereich) und 2 (Feuchtbereich) zugelassen. Nicht dauerhaft ist SterlingOSB-Zero unter den klimatischen Verhältnissen der Nutzungsklasse 3 (z.B. bei bewitterten Außenbauteilen).

Bereits im Bauzustand ist auf einen geeigneten Schutz vor unverträglicher Feuchteeinwirkung (Regen, Schnee) zu achten. Auch trocken oder vor Witterungseinflüssen geschützt verbaute SterlingOSB-Zero Platten weisen jahreszeitliche Schwankungen in der Holzfeuchte auf. Diese Änderungen bewirken ein Quellen und Schwinden von SterlingOSB-Zero.

Um diese Dimensionsänderungen zwängungsfrei aufzunehmen, sind zwischen den auf einem Balken gestoßenen Platten hinreichend breite Fugen anzuordnen.

Aus
DIN EN 1995-1-1 NAD

Rechenwerte für die Längenänderung in Plattenebene			Tab. 1
gemäß DIN EN 1995-1-1 NAD Tab. NA.7 für ungehindertes Quellen und Schwinden			
OSB/3	0,030 %	(pro 1% Luftfeuchteänderung)	
OSB/4	0,015 %	(pro 1% Luftfeuchteänderung)	

Aus
DIN EN 1995-1-1 NAD (NA.2)

Für die Baupraxis kann die notwendige Fugenbreite mit 1 mm/m Plattenbreite abgeschätzt werden. Bei behindertem Quellen können infolge von Zwang geringere Quellmaße als die angegebenen wirksam werden. Das gilt bei Holzwerkstoffen auch für behindertes Schwinden. Die erzeugten Zwangskräfte müssen für die Platte und die umgebenden Bauteile nachgewiesen werden.

Zulässige
Dickenquellung
gem. DIN EN 300

Zulässige Dickenquellung gem. DIN EN 300		Bild 1
SterlingOSB/3-Zero	15 %	
SterlingOSB/4-Zero	12 %	

Platten, die über das zulässige Quellmaß hinaus gequollen sind, müssen ausgetauscht werden, da es bei der Rücktrocknung zu einer gefügezerstörenden Rissbildung im Inneren der Platte kommen kann.

Tragwerkplanung mit SterlingOSB-Zero

Tragwerkplanungen im Holzbau sind unter Beachtung der DIN EN 1995 (Eurocode EC5 Holzbau) unter Beachtung der jeweiligen Nationalen Anhänge zu erstellen. Zusätzlich zur DIN EN 1995 sind der Nationale Anhang zur DIN EN 1995 (NAD), die nicht in den Eurocode übernommenen Regelungen der DIN 1052:2008 sowie die Leistungserklärungen DoP für SterlingOSB-Zero zu beachten.

Mechanische Werte
Sterling OSB/3-Zero nach DoP und DIN EN 1995-1-1

Tab. 2a

Art der Beanspruchung		Zur Spanrichtung der Deckschicht			
		parallel Plattendicke in mm		rechtwinklig Plattendicke in mm	
		12 15 18	22 25	12 15 18	22 25
Plattenbeanspruchung					
Biegung rechtwinklig zur Plattenebene	$f_{m,k}$	16,4	14,8	8,2	7,4
	E_{mean}	4930	4930	1980	1980
Druck rechtwinklig zur Plattenebene	$f_{c,90,k}$	10,0	10,0	10,0	10,0
	E_{mean}	4930	4930	1980	1980
Abscheren rechtwinklig zur Plattenebene	$f_{v,k}$	1,0	1,0	1,0	1,0
	G_{mean}	50	50	50	50
Scheibenbeanspruchung					
Biegung in der Ebene	$f_{m,k}$	9,4	9,0	7,0	6,8
	E_{mean}	3800	3800	3000	3000
Zug in der Ebene	$f_{t,k}$	9,4	9,0	7,0	6,8
	E_{mean}	3800	3800	3000	3000
Druck in der Ebene	$f_{c,k}$	15,4	14,8	12,7	12,4
	E_{mean}	3800	3800	3000	3000
Abscheren in der Ebene	$f_{v,k}$	6,8	6,8	6,8	6,8
	G_{mean}	1080	1080	1080	1080

- 1) Die charakteristische Festigkeit für Zug $f_{t,k}$ unter einem Winkel α zwischen Spanrichtung und Beanspruchungsrichtung darf linear interpoliert werden.
- 2) Die Rechenwerte für das Elastizitätsmodul E_{mean} für Zug in Plattenebene unter einem Winkel α zwischen Spanrichtung und Beanspruchungsrichtung darf linear interpoliert werden.
- 3) Für die charakteristischen Steifigkeitskennwerte $E_{0,05}$ und $G_{0,05}$ gelten die Rechenwerte: $E_{0,05} = 0,85 \cdot E_{mean}$ und $G_{0,05} = 0,85 \cdot G_{mean}$.

Mechanische Werte
Sterling OSB/4-Zero nach DoP und DIN EN 1995-1-1

Tab. 2b

Art der Beanspruchung		Zur Spanrichtung der Deckschicht			
		parallel Plattendicke in mm		rechtwinklig Plattendicke in mm	
		12 15 18	22 25	12 15 18	22 25
Plattenbeanspruchung					
Biegung rechtwinklig zur Plattenebene	$f_{m,k}$	23,0	21,0	12,2	11,4
	E_{mean}	6780	6780	2680	2680
Druck rechtwinklig zur Plattenebene	$f_{c,90,k}$	10	10	10	10
	E_{mean}	6780	6780	2680	2680
Abscheren rechtwinklig zur Plattenebene	$f_{v,k}$	1,1	1,1	1,1	1,1
	G_{mean}	60	60	60	60
Scheibenbeanspruchung					
Biegung in der Ebene	$f_{m,k}$	11,4	10,9	8,2	8,0
	E_{mean}	4300	4300	3200	3200
Zug in der Ebene	$f_{t,k}$	11,4	10,9	8,2	8,0
	E_{mean}	3800	3800	3200	3200
Druck in der Ebene	$f_{c,k}$	17,6	17,0	14,0	13,7
	E_{mean}	4300	4300	3200	3200
Abscheren in der Ebene	$f_{v,k}$	6,9	6,9	6,9	6,9
	G_{mean}	1090	1090	1090	1090

- 1) Die charakteristische Festigkeit für Zug $f_{t,k}$ unter einem Winkel α zwischen Spanrichtung und Beanspruchungsrichtung darf linear interpoliert werden.
- 2) Die Rechenwerte für das Elastizitätsmodul E_{mean} für Zug in Plattenebene unter einem Winkel α zwischen Spanrichtung und Beanspruchungsrichtung darf linear interpoliert werden.
- 3) Für die charakteristischen Steifigkeitskennwerte $E_{0,05}$ und $G_{0,05}$ gelten die Rechenwerte: $E_{0,05} = 0,85 \cdot E_{mean}$ und $G_{0,05} = 0,85 \cdot G_{mean}$.

Keine Extrapolation von Tabellenwerten auf Platten anderer Dicken

Nur intakte Platten verbauen!

Die angegebenen mechanischen Kennwerte, aus denen sich die Tragfähigkeit der Platten ergibt, gelten nur für Platten in der jeweiligen Dicke. **Eine Extrapolation der Werte für 25 mm Plattenstärke auf Platten mit 30 mm Stärke ist unzulässig.**

Beschädigungen der Plattenoberfläche wie Quetschungen, Einschnitte, Einrisse, Brüchen oder Einbrände mindern die Tragfähigkeit in unzulässiger Weise. Ebenfalls unzulässig ist es, stark aufgefuchtete Platten zu verbauen.

Ermittlung von Material-Bemessungswerten aus den charakteristischen Baustoffeigenschaften

Aus den tabellierten charakteristischen Werte für die Baustoffeigenschaften von SterlingOSB-Zero werden mit den Beiwerten k_{mod} und γ_M zu Rechenwerten, hierbei sind die Nutzungsklasse und die Lasteinwirkungsdauer in Abhängigkeit von der Lastart zu beachten.

$$\text{Es gilt: } R_d = k_{mod} \cdot R_k / \gamma_M$$

k_{mod} Werte für OSB nach Tab. 3 beachten

mit R_d Bemessungswert des Bauteilwiderstands
 k_{mod} Beiwert zur Berücksichtigung der Lasteinwirkungsdauer und Nutzungsklasse
 R_k charakteristischer Wert des Bauteilwiderstands gem. Tab. 2a und 2b
 γ_M Teilsicherheitsbeiwert auf der Materialseite gem. DIN EN 1995-1-1 NAD Tab. NA.2 :
 $\gamma_M = 1,3$ für Holz und Holzwerkstoffe

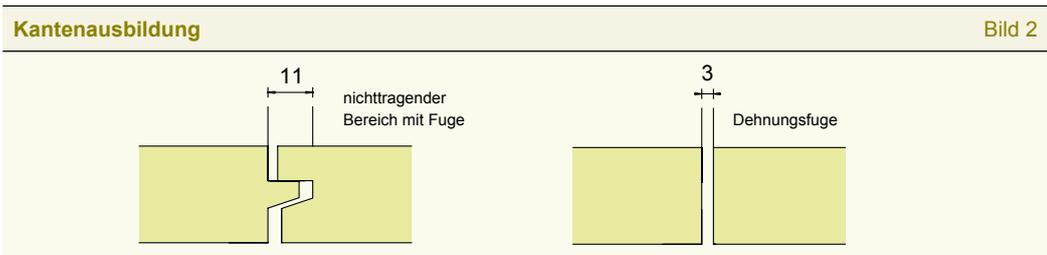
Bei OSB – Platten sind unterschiedliche k_{mod} – Werte für die NKL1 und NKL2 zu beachten. Hierin unterscheidet sich die Bemessung von OSB von der Bemessung von Vollholzprodukten, wo für NKL 1 und 2 gleiche Beiwerte gelten.

DIN EN 1995-1-1
 Tab. 3.1 in Verbindung mit Tab. 2.1 und NAD Tab. NA.1

Modifikationsbeiwerte k_{mod} für SterlingOSB-Zero						Tab. 3
Last gem. DIN 1991-1-1 sowie Wind- und Schneelast	Wichten und Eigenlasten	Lotrechte Nutzlast Kategorie E1	Lotrechte Nutzlast Kategorie A,B,D,E2 Schnee \leq 1000m ü NN	Lotrechte Nutzlast Kategorie C,H,T,Z Schnee > 1000 m ü NN Kran- + Maschinenlasten	Windlasten nach DIN EN 1991-1-4	Anprall nach DIN EN 1991-1-7
KLED	ständig	lang	mittel	kurz	kurz/sehr kurz	sehr kurz
NKL 1	0,4	0,5	0,7	0,9	1,00	1,10
NKL 2	0,3	0,4	0,55	0,7	0,80	0,9
NKL 3	KEINE VERWENDUNG von SterlingOSB-Zero IN NKL 3 zulässig					
γ_M	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Faktor k_{mod} / γ_M mit $\gamma_M = 1,3$						
NKL 1	0,308	0,385	0,538	0,692	0,769	0,846
NKL 2	0,231	0,308	0,423	0,538	0,615	0,692

Art der Kantenausbildung – Einfluss auf die Bemessung

SterlingOSB-Zero wird mit scharfkantigen Rändern oder mit allseitiger Nut- und Feder – Profilierung angeboten. Das Deckmaß ist unabhängig von der Kantenausbildung gleich.



Der rechnerische Plattenrand fällt bei scharfkantigen Platten auf den geometrischen Rand, bei Nut- und Feder profilierten Platten liegt der rechnerische Plattenrand am Ansatz der Feder bzw. am Grund der Nut.

Bereiche, in denen Plattendicke geschwächt ist, sind als nichttragfähig anzusehen. Dementsprechend dürfen Nut- und Feder- Stöße an den Plattenkanten bei der Bemessung nicht als tragende Verbindung zwischen Platten herangezogen werden.

Mechanische Verbindungsmittel

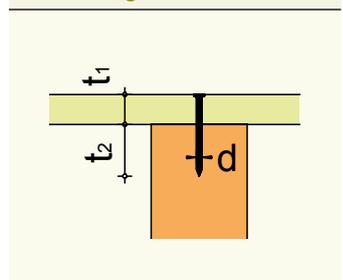
Stiftförmige Verbindungsmittel

SterlingOSB-Zero wird i.d. Regel mit stiftförmigen metallischen Verbindungsmitteln, die orthogonal zur Decklage angeordnet sind, auf Unterkonstruktionen befestigt. Als Ankergrund für planmäßig tragende Anschlüsse ist SterlingOSB-Zero nicht vorgesehen. Verbindungsmittel, die parallel zur Decklage in die Plattenkanten eingetrieben werden, begünstigen ein Aufspalten der Platte.

Daher gelten die Regelungen für Verbindungsmittel in Hirnholzflächen von Vollholz analog. Als Verbindungsmittel sind Nägel, Klammern und Schrauben geeignet. Sie können auf Abscheren ($F_{v,Rk}$) und/oder Herausziehen ($F_{ax,Rk}$) beansprucht werden.

Der Anschluss von Beplankungen aus SterlingOSB-Zero auf Balkenlagen von Wand- und Deckenscheiben erfolgt als einschnittige Verbindung. Die Köpfe von Schrauben und Nägeln sowie die Rücken von Klammern sind bündig mit der Plattenoberfläche einzubauen. Senkungen bis 2 mm Tiefe sind zulässig, wenn die Plattendicke um 2 mm größer als statisch erforderlich gewählt wird. In Abhängigkeit vom Durchmesser und der Art des Verbindungsmittels sind die Mindestabstände zu Materialkanten und anderen Verbindungsmitteln sowie die normativen maximalen Abstände nach DIN EN 1995-1-1 unter Beachtung der Vereinfachungen gem. DIN EN 1995-1-1 NAD zu bestimmen. Siehe Tab. 4a

Einschnittige Verbindung Bild 3



DIN EN 1995-1-1 NAD:2013-08
NCI zu 8.3.

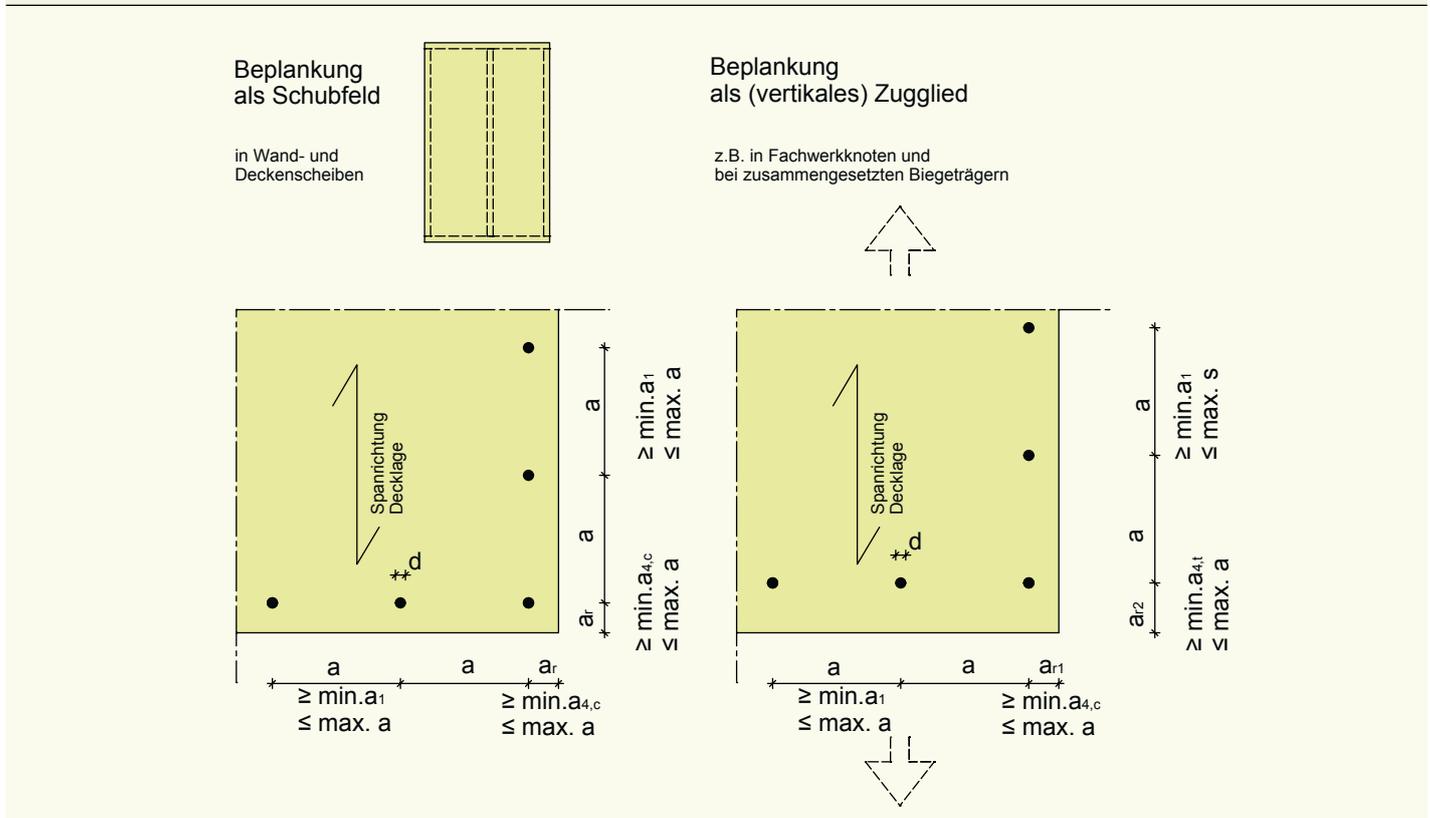
Abstände der Verbindungsmittel in SterlingOSB-Zero Tab. 4a

	minimale Abstände			maximale Abstände
	min a_i	min $a_{4,c}$	min $a_{4,t}$	
Nägel $d < 5$ mm	$12,8 \cdot d$	$3 \cdot d$	$7 \cdot d$	max $a = \text{MIN} (\leq 40 \cdot d; \leq 150\text{mm})$ Ausnahme: hat die Platte nur aussteifende Funktion (auch bei Mittelrippen von Wandscheiben) max $a = \text{MIN} (\leq 80 \cdot d; 300 \text{ mm})$
Klammern $\Theta \geq 30$	$15 \cdot d$	$3 \cdot d$	$7 \cdot d$	

d = Durchmesser des Verbindungsmittels, θ = Winkel der Klammerrücken zur Faserrichtung. Bei Klammern ist d der Durchmesser des Klammerschaftes. Die Abstände werden von der Mitte des Klammerrückens gemessen, auch wenn der Klammerrücken mit einem Winkel zur Faserrichtung angeordnet ist.

Die Rand- und Achsabstände der **Verbindungsmittel in der Unterkonstruktion** sind nach DIN EN 1995-1-1 Tab. 8.2 zu bestimmen

Bild 4



Nägeln $d \leq 5 \text{ mm}$ Abstand in Holz	Faser	⊥ Faser	Hirnholzabstand		Randabstände		
	a_1	a_2	a_{3c}	a_{3t}	a_{4c}	a_{4t}	
nicht vorgebohrt	$\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$	$10 \cdot d$	$5 \cdot d$	$10 \cdot d$	$15 \cdot d$	$5 \cdot d$	$5 \cdot d$
	$420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$	$15 \cdot d$	$7 \cdot d$	$15 \cdot d$	$20 \cdot d$	$7 \cdot d$	$7 \cdot d$
vorgebohrt		$5 \cdot d$	$4 \cdot d$	$7 \cdot d$	$12 \cdot d$	$3 \cdot d$	$3 \cdot d$
max. a	$40 \cdot d$ 150 mm	$20 \cdot d$					
Platte nur aussteifende Funktion, auch bei Mittelrippen von Wandscheiben	$80 \cdot d$	$80 \cdot d$	DIN EN 1991-1 NAD NA.12				
Klammern $\Theta \geq 30^\circ$	Faser	⊥ Faser	Hirnholzabstand		Randabstände		
	a_1	a_2	a_{3c}	a_{3t}	a_{4c}	a_{4t}	
	$15 \cdot d$	$15 \cdot d$	$15 \cdot d$	$20 \cdot d$	$10 \cdot d$	$20 \cdot d$	

Mit Θ Winkel zwischen Faser und Klammerrücken

Schrauben als Verbindungsmittel

Neben Holzschrauben nach DIN 95 – DIN 97, DIN 571 und DIN 7995- DIN 7997, für die es normative Regelungen bezüglich der Rand- und Achsabstände gibt, haben sich selbstbohrende Voll- und Teilgewindeschrauben im modernen Holzbau etabliert. Diese sind bislang nicht normiert, sondern verfügen über ETAs und AbZs, die gesonderte Regelungen für Rand- und Achsabstände beinhalten.

Genormte Schrauben
und Schrauben mit anderen
Verwendbarkeitsnachweisen

Tragfähigkeit von stiftförmigen Verbindungsmitteln in SterlingOSB-Zero als Beplankung auf hölzerner Unterkonstruktion

Zur Ermittlung der charakteristischen Verbindungsmitteltragfähigkeit erforderliche Parameter:

- Festlegung vorbohren / nicht vorbohren
- Festlegung Art des Verbindungsmittels (Nägel, Klammer, Schrauben)
- Durchmesser d des Verbindungsmittels [mm]
- charakteristisches Fließmoment M_{Rk} [Nmm] des Verbindungsmittels
- Lochleibungsfestigkeit f_{hk1} [N/mm²] von SterlingOSB-Zero
- Lochleibungsfestigkeit f_{hk2} [N/mm²] der Unterkonstruktion
- Einschlagtiefe t_1 [mm] in der Beplankung aus SterlingOSB-Zero
- Einschlagtiefe t_2 [mm] in der Unterkonstruktion

Vorbohren

Vorbohren hat einen Einfluss auf die erforderlichen Verbindungsmittelabstände und die Lochleibungsfestigkeit von Holz und Holzwerkstoffen.

Sofern die Beplankung $t_1 > t_{req}$ ist, muss SterlingOSB-Zero nicht vorgebohrt werden, es sei denn, eine derartige Anforderung ergäbe sich

- aus Nageldurchmessern $d > 8$ mm (stets vorzubohren)
- aus der Unterkonstruktion, weil sie aus Holz mit Rohdichte $\rho_k > 500$ kg/m³ oder spaltgefährdeten Holzarten besteht, oder
- bei einer Unterkonstruktion aus dickwandigen Metallträgern

Lochleibungsfestigkeit $f_{h,1,k}$ [N/mm²] für SterlingOSB-Zero

gültig für alle SterlingOSB-Zero Platten (OSB/3 wie OSB/4) unabhängig von der Richtung der

Decklage für Nägel mit einem Kopfdurchmesser $d_{head} > 2 \cdot d$

nicht vorgebohrt $f_{h,1,k} = 65 \cdot d^{-0,7} \cdot t^{0,1}$

vorgebohrt $f_{h,1,k} = 50 \cdot d^{-0,6} \cdot t^{0,2}$

mit $d =$ Nageldurchmesser [mm]

$t =$ Plattendicke [mm]

DIN EN 1995-1-1

(8.22)

DIN EN 1995-1-1 NAD

(NA.127)

Lochleibungsfestigkeit $f_{h,2,k}$ [N/mm²] der hölzernen Unterkonstruktion

Vollholz und Furnierschichtholz (LVL)

nicht vorgebohrt $f_{h,2,k} = 0,082 \cdot \rho_k \cdot d^{-0,3}$

vorgebohrt $f_{h,2,k} = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot d) \rho_k$

mit $d =$ Nageldurchmesser [mm]

$\rho_k =$ rechnerische Dichte des Holzes

DIN EN 1995-1-1

(8.15)

DIN EN 1995-1-1

(8.16)

Rechnerische Dichte ρ_k verschiedener Hölzer					Tab. 5
Holz	NH C24	BSH GI 24 h/c	Kerto LVL	Eiche / BSH EI D 30	BauBuche LVL
ρ_k [kg/m ³]	350	< 420	410	530	730

DIN EN 1995-1-1
(NA. 109) +
(NA.123)

$M_{v,Rk}$

Tragfähigkeit der Verbindung auf Abscheren $F_{v,Rk}$

Die Ermittlung der Tragfähigkeit von Verbindungsmitteln zwischen SterlingOSB-Zero und hölzernen Unterkonstruktionen darf vereinfacht nach den Regelungen des NAD geführt werden.

Das **charakteristische Fließmoment** $M_{v,Rk}$ [Nmm] des Verbindungsmittels ist in DIN EN 1995-1-1 (8.14)

für glattschaftige Nägel aus Draht mit $f_u > 600$ N/mm²

$$M_{v,Rk} = \min \begin{cases} 0,3 \cdot f_u \cdot d^{2,6} & \text{für Nägel mit rundem Querschnitt} \\ 0,45 \cdot f_u \cdot d^{2,6} & \text{Beulversagen der Beplankung} \end{cases}$$

und in DIN EN 1995-1-1.A2 (8.29) für Klammern aus Draht mit $f_u > 800$ N/mm²

$$M_{v,Rk} = 150 \cdot d^3 \text{ angegeben.}$$

Für andere Verbindungsmittel sind die Angaben für $M_{v,Rk}$ der jeweiligen Zulassung (ETA) zu entnehmen.

erforderliche Plattendicke t_{1req}

Gem. EIN EN 1995-1-1 NAD Tabelle NA.14 beträgt die benötigte Plattendicke von Beplankungen aus SterlingOSB-Zero

$$t_{1req} = 7 \cdot d$$

Geringere Plattenstärken führen zu Abminderungen der Tragfähigkeit.

Einschlagtiefe t_{2req} einer einschnittigen Verbindung

Für den Anschluss von SterlingOSB-Zero auf einer Unterkonstruktion aus Nadelholz beträgt die erforderliche Einschlagtiefe

$$\text{für runden Nägel: } t_{2req} = 9 \cdot d$$

$$\text{für Klammern: } t_{2req} = 14 \cdot d$$

Für andere Verbindungsmittel als runde Nägel und eine Nadelholz- Unterkonstruktion ergibt sich die erforderliche Einschlagtiefe mit der **allgemeinen Formel** zur Bestimmung der erforderlichen Eindringtiefe zu bestimmen.

$$t_{2req} = 1,15 \cdot \left(2 \cdot \sqrt{\frac{\beta}{1+\beta}} + 2 \right) \cdot \sqrt{\frac{M_{v,Rk}}{f_{h1,k} \cdot d}}$$

Mit	d	Durchmesser des Verbindungsmittels in mm
	$M_{v,Rk}$	als charakteristisches Fließmoment des Verbindungsmittels
	$f_{h1,k}$	als Lochleibungsfestigkeit von SterlingOSB
	$f_{h2,k}$	als Lochleibungsfestigkeit der hölzernen Unterkonstruktion
	$\beta =$	$f_{h2,k} / f_{h1,k}$

Tragfähigkeit $F_{v,Rk}$

Die Tragfähigkeit je **Nagel** und Scherfuge ergibt sich aus:

$$F_{v,Rk} = 0,8 \cdot \sqrt{(2 \cdot M_{v,Rk} \cdot f_{h1,k} \cdot d)}$$

Anmerkung: Formel NA.123 ergibt geringfügig geringere Tragfähigkeiten als Formel NA.109

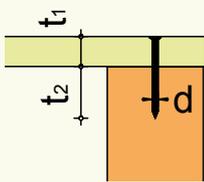
DIN EN 1995-1-1
(NA.123)

DIN EN 1995-1-1
(NA. 109)

Für **andere Verbindungsmittel** ist $F_{v,Rk}$ je Verbindungsmittel und Scherfuge nach DIN EN 1995-1-1(NA.109) zu ermitteln

$$F_{v,Rk} = \sqrt{\frac{2 \cdot \beta}{1 + \beta}} \cdot \sqrt{2 \cdot M_{v,Rk} \cdot f_{h1,k} \cdot d}$$

Bild 5



DIN EN 1995-1-1 NAD
(NA.121)

DIN EN 1995-1-1
8.4 (3)

DIN EN 1995-1-1
(NA.111)

Zuschlag zur Tragfähigkeit

Bei profilierten Nägeln ist eine Erhöhung der Tragfähigkeit um den Anteil

$$\Delta F_{v,Rk} = \min \{0,5 \cdot F_{v,Rk}; 0,25 \cdot F_{ax,Rk}\}$$

zulässig.

Anmerkung:

Die Zugtragfähigkeit ist nach DIN EN 1995-1-1 (8.23) unter Beachtung von NCI zu 8.3.2 zu bestimmen. Aufgrund der geringen Kopfdurchzugswerte für Nägel ergeben sich nur geringe Zuwächse. Auf der sicheren Seite liegend kann auf die Erhöhung der Tragfähigkeit verzichtet werden.

Abminderung der Tragfähigkeit

Ist die Plattendicke $t_1 < t_{1req}$ und / oder $t_2 < t_{2req}$, so ist die charakteristische Tragfähigkeit $F_{v,Rk}$ mit dem Faktor $\min(t_1 / t_{1req}; t_2 / t_{2req})$ abzumindern.

DIN EN 1995-1-1
NAD NCI NA 8.2.4
(NA2)

Tragfähigkeit $F_{v,Rk}^0$ [N]¹⁾²⁾ eines Nagels beim Anschluss von **SterlingOSB-Zero** auf Unterkonstruktion aus NH C24 (einschnittig, nicht vorgebohrt, $t_2 > t_{2req} = 9 \cdot d$) Tab. 6a

Plattenmaterial	Plattendicke t [mm]	Nagelgröße d x l [mm]			
		2,1 x 50	2,5 x 55	2,8 x 63	3,1 x 75
OSB3/ OSB4	12	406	358	378	395
	15	411	450	477	500
	18	415	534	572	604
	22	419	539	636	737
	25	422	543	640	741

¹⁾ Die Berechnung erfolgte nach DIN EN 1995-1-1 NA.123

²⁾ Grau hinterlegte Felder: Abminderung $t_1 / t_{1req} < 1,0$ ist berücksichtigt.

Tragfähigkeit $F_{0v,Rk}^0$ [N]¹⁾²⁾ einer Klammer $\Theta \geq 30^\circ$ zum Anschluss von **SterlingOSB-Zero** auf Unterkonstruktion aus NH C24 ($t_2 > t_{req} = 14 \cdot d$) Tab. 6b

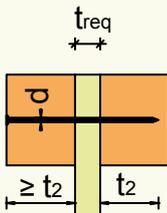
Plattenmaterial	Plattendicke t [mm]	Klammerdurchmesser d [mm] ³⁾			
		1,46	1,72	1,93	2,00
OSB3/ OSB4	12	472	617	665	681
	15	478	626	757	803
	18	482	632	764	810
	22	487	638	772	818
	25	490	642	777	824

¹⁾ Ermittelt nach NA.123 mit $M_{y,Rk} = 150 \cdot d^3$ und $f_u = 800 \text{ N/mm}^2$

²⁾ Grau hinterlegte Felder: Abminderung $t_1 / t_{1req} < 1,0$ ist berücksichtigt.

³⁾ Ermittlung Klammerdurchmesser $d = \sqrt{(b \cdot t)}$ des gekanteten Drahts.

Bild 6



DIN EN 1995-1-1 NA123

SterlingOSB-Zero in mehrschnittigen Verbindungen

Wird SterlingOSB-Zero als Steg in zusammengesetzten Trägern verwendet, ist es das Mittelholz einer zweischnittigen Verbindung.

Mindestdicke:

$$t_{\text{req}} = 6 \cdot d$$

Die Tragfähigkeit $F_{v,Rk}^0$ ist gemäß (NA.123) für eine einschnittige Verbindung zu ermitteln, und mit der Anzahl der Schnittflächen eines Verbindungsmittels zu multiplizieren.

Bemessungswert der Tragfähigkeit: $F_{v,Rd}$

Die ermittelte Tragfähigkeit des Verbindungsmittels $F_{v,Rk}$ ist mit dem Faktor $k_{\text{mod}} / \gamma_M$ abzumindern.

Bei Verbindungen von SterlingOSB-Zero auf hölzernen Unterkonstruktion ist

$$k_{\text{mod}} = \sqrt{k_{\text{mod (OSB)}} \cdot k_{\text{mod (Holz der Unterkonstruktion)}}$$

$$F_{v,Rd} = k_{\text{mod}} / \gamma_M \cdot F_{v,Rk}$$

DIN EN 1995-1-1 NAD
zu NCI NA.8.2.4

(NA.114)

$\gamma_M = 1,1$
DIN EN 1995-1-1 NAD
zu NCI NA.8.2.4
(NA.113)

k _{mod} Beiwerte zum Anschluss von SterlingOSB-Zero auf hölzernen UK						Tab. 7
KLED	ständig	lang	mittel	kurz	kurz/ sehr kurz	sehr kurz
Faktor $k_{\text{mod}}^* / \gamma_M$						
NKL 1	0,445	0,538	0,680	0,818	1,10	1,000
NKL 2	0,386	0,481	0,603	0,722	0,9	0,905

Stiftförmige VBM mit $\gamma_M = 1,1$ auf einer Unterkonstruktion aus Vollholz (VH), Brettschichtholz (BSH), Furnierschichtholz (LVL), Balkenschichtholz (BASH), Brettsperrholz (BSPH), Massivholzplatten (SWP)

Tragfähigkeit $F_{ax,Rk}$ stiftförmiger Verbindungsmittel auf Herausziehen

SterlingOSB-Zero leistet für planmäßige Lasten keinen Beitrag hinsichtlich der Zugtragfähigkeit eines Verbindungsmittels.

Der Widerstand gegen Herausziehen wird somit nur von der Schaftform des Verbindungsmittels im Verankerungsuntergrund und der Kopfausformung des Verbindungsmittels auf der SterlingOSB-Zero-Platte bestimmt.

Zur Bestimmung der Tragfähigkeit $F_{ax,Rk}$ gelten die Bestimmungen aus DIN EN 1995-1-1:

Für Nägel sind die Regeln nach DIN EN 1995-1-1/NCI zu 8.3.2 (NA.15) zu beachten.

Für Klammern gelten die Bestimmungen nach DIN EN 1995-1-1/NCI zu 8.4 (NA.15).

DIN EN 1995-1-1
in Verbindung mit
DIN EN 1995-1-1
NCI zu 8.3.2

Bolzenverbindungen mit SterlingOSB-Zero

Die Tragfähigkeit von Bolzenverbindungen ist in DIN EN 1995-1-1 NAD als vereinfachter Nachweis zu führen. Die Rand- und Achsabstände für Bolzen sind nach DIN EN 1995-1-1 Tab. 8.4 zu bestimmen. Bei nachgiebig verbundenen Biegeträgern sowie in den Verbindungen zwischen Rippen und Beplankungen ist $n_{ef} = n$

Achs- und Randabstände
Wirksame Bolzenanzahl

charakteristische Fließmoment $M_{y,Rk}$ eines Bolzens

$$M_{y,Rk} = 0,3 \cdot f_{u,k} \cdot d^{2,6} \quad [Nmm]$$

mit $f_{u,k}$ charakteristischer Wert der Zugfestigkeit des Bolzens $[N/mm^2]$
 d Durchmesser des Bolzens $[mm]$

DIN EN 1995-1-1
(8.30)

Lochleibungsfestigkeit $f_{h,1,k}$ $[N/mm^2]$ von SterlingOSB-Zero für Bolzen

$$f_{h,1,k} = 50 \cdot d^{-0,6} \cdot t^{-0,2} \quad [N/mm^2]$$

mit d Durchmesser des Bolzens $[mm]$
und t Dicke der SterlingOSB-Zero Platte $[mm]$

DIN EN 1995-1-1
(8.37)

Lochleibungsfestigkeit $f_{h,2,k}$ $[N/mm^2]$ der hölzernen Gurte

$$f_{h,2,k} = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot d) \cdot \rho_k \quad [N/mm^2]$$

mit d Durchmesser des Bolzens $[mm]$
 ρ_k rechnerische Dichte des Holzes (gem. Tab. 5)

DIN EN 1995-1-1
(8.16)

erforderliche Dicke des Seitenholzes t_{1req}

$$t_{1req} = 1,15 \cdot (2 \cdot \sqrt{\frac{\beta}{1 + \beta}} + 2) \cdot \sqrt{\frac{M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} \cdot d}} \quad [mm]$$

erforderlich Dicke t_{2req} eines Mittelholzes

$$t_{2req} = 1,15 \cdot \sqrt{\frac{4}{1 + \beta}} \cdot \sqrt{\frac{M_{y,Rk}}{f_{h,2,k} \cdot d}} \quad [mm]$$

mit d Durchmesser des Verbindungsmittels $[mm]$
 $M_{y,Rk}$ als charakteristisches Fließmoment des Verbindungsmittels $[N/mm]$
 $f_{h,1,k}$ als Lochleibungsfestigkeit von SterlingOSB $[N/mm^2]$
 $f_{h,2,k}$ als Lochleibungsfestigkeit der hölzernen Unterkonstruktion $[N/mm^2]$
 $\beta = f_{h,2,k} / f_{h,1,k}$

DIN EN 1995-1-1
(NA.110)

DIN EN 1995-1-1
(NA.111)

Bolzentragfähigkeit $F_{v,Rk}$ je Verbindungsmittel und Scherfuge

$$F_{v,Rk} = \sqrt{\frac{2 \cdot \beta}{1 + \beta}} \cdot \sqrt{(2 \cdot M_{y,Rk} \cdot f_{h,1,k} \cdot d)} \quad [N]$$

DIN EN 1995-1-1
(NA. 109)

Abminderung der Tragfähigkeit

Ist $t_1 < t_{1req}$ und/oder $t_2 < t_{2req}$,

so ist die charakteristische Tragfähigkeit

$F_{v,Rk}$ mit dem Faktor $\min(t_1 / t_{1req}; t_2 / t_{2req})$ abzumindern.

DIN EN 1995-1-1
NAD NCI NA 8.2.4
(NA2)

Zuschlag zur Tragfähigkeit

Bei Bolzen ist eine Erhöhung der Tragfähigkeit um den Anteil zulässig.

$$\Delta F_{v,Rk} = \text{MIN} \left(\frac{0,25 \cdot F_{v,Rk}}{0,25 \cdot F_{ax,Rk}} \right) \text{ [N]}$$

$$F_{ax,Rk} = \text{MIN} \left(\frac{A_b \cdot f_{u,b}}{A_s \cdot 3,0 \cdot f_{c,90,k}} \right) \text{ [N]}$$

- mit A_b Spannungsquerschnitt Bolzen [mm²]
 $f_{u,b}$ Zugfestigkeit Material des Bolzens [N/mm²]
 A_s Fläche der Unterlegscheibe für den Bolzen [mm²]
 $f_{c,90,k}$ Druckfestigkeit des Holzes oder Holzwerkstoffes unter der Unterlegscheibe [N/mm²]

Bemessungswert der Bolzentragfähigkeit: $F_{v,Rd}$

$$F_{v,Rd} = k_{mod} / \gamma_M \cdot (F_{v,Rk} + \Delta F_{v,Rk}) \text{ [N]}$$

mit k_{mod} nach Tab. 7, $\gamma_M = 1,1$

Leimverbindungen

Betriebe mit Qualifikationsnachweis und Überwachung gem. Vorgabe aus DIN 1052-10 dürfen SterlingOSB-Zero auf hölzerne Unterkonstruktionen aufleimen.

Für geklebte Tafелеlemente sind die Regelungen nach DIN EN 1995-1-1 9.1.2 zu beachten, die das Zusammenwirken von Beplankung und Unterkonstruktion als zusammengesetzte Biegeträger beschreiben. Da Leimfugen als quasi schubsteife Verbindungen das Quellen- und Schwinden von SterlingOSB-Zero behindern, sind hinreichende Bewegungsfuge zwischen den Elementen mit aufgeleimten SterlingOSB-Zero-Platten auszubilden.

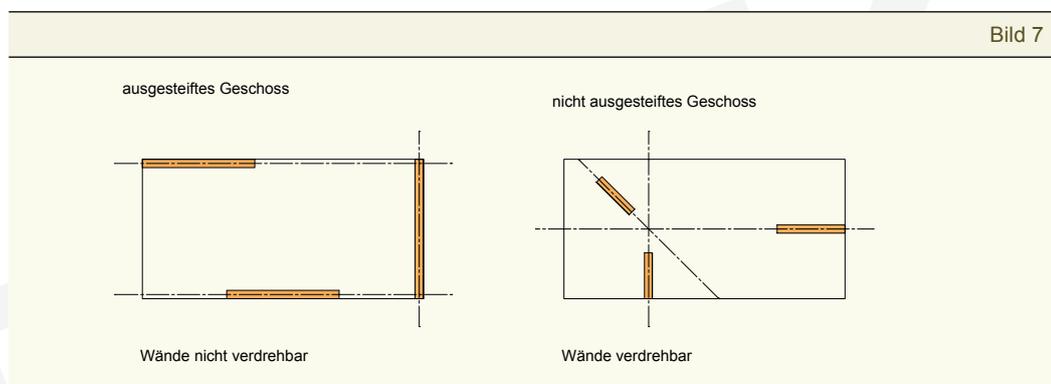
VORRA

Statische Nachweise von Tragwerken

Im Rahmen der Tragwerkplanung sind der vertikale und horizontale Lastabtrag sowie die Aussteifung von Bauwerken im Grenzzustand der Tragfähigkeit (GdT) und im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (GdG) nachzuweisen.

Die aussteifenden Scheiben in den Dach- und Deckenebenen sind auf aussteifenden Wandscheiben aufzulegen, deren Anordnung nach statischen Gesichtspunkten gewählt wird: Decken- und Dachscheiben müssen an mindestens drei Wandscheiben angeschlossen sein, deren Wandachsen sich nicht in einem Punkt treffen dürfen.

statische Grundsätze
zum Aussteifen



Damit funktionale Ebenen zu statisch wirksamen Scheiben werden, müssen sie den konstruktiven Vorgaben der DIN EN 1995-1-1 entsprechen: Jede Scheibe ist umlaufend mit einem Randholz, das je nach Art der Scheibe und Lage des Holzes als Randgurt, Randrippe, Endständer, Rähm oder Schwelle bezeichnet wird, zu versehen. Die aussteifende Beplankung aus SterlingOSB-Zero kann ein- oder beidseitig aufgebracht werden.

Wechselwirkung zwischen
Feuchteschutz und Statik
(nicht nur) bei Außenwänden

Bei beidseitig mit SterlingOSB-Zero beplankten Außenwänden sind bauphysikalische Untersuchungen zum Feuchteschutz durchzuführen.

Aussteifenden Scheiben in Holzrahmenbauweise werden nach der Schubfeldtheorie bemessen.

Voraussetzungen für das normative Bemessungsmodell:

- an den Rändern der Scheibe ist die Beplankung durch Rippen unterstützt.
- in Ebene der Holztafel werden angreifende Kräfte entlang von sogenannten Verteilern, die von Rand- oder Innenrippen gebildet werden, kontinuierlich in die Beplankung eingeleitet.
- Rippen und Beplankung sind über Verbindungsmittel kontinuierlich miteinander verbunden und es wird ein kontinuierlicher Schubfluss $s_{v,0,d}$ erzeugt.
- die Beplankung beult nicht aus.
- die Tragfähigkeit der Holztafel wird durch die Tragfähigkeit der Verbindungen bestimmt.

Bemessung mit DIN EN 1995-1-1

Konstruktive Randbedingungen
beachten

Lastkonzentrationen und Einzellasten, die in die Beplankung eingeleitet werden, sind mit diesem Standard-Bemessungsmodell nicht erfasst.

Zu Beachten

Für Wand-, Decken- und Dachscheiben werden unterschiedliche Randbedingungen für die Gültigkeit des Rechenmodells formuliert.

Wandscheiben

SterlingOSB-Zero wird als einseitige oder beidseitige Beplankung von aussteifenden Wandscheiben des Holzrahmenbaus genutzt.

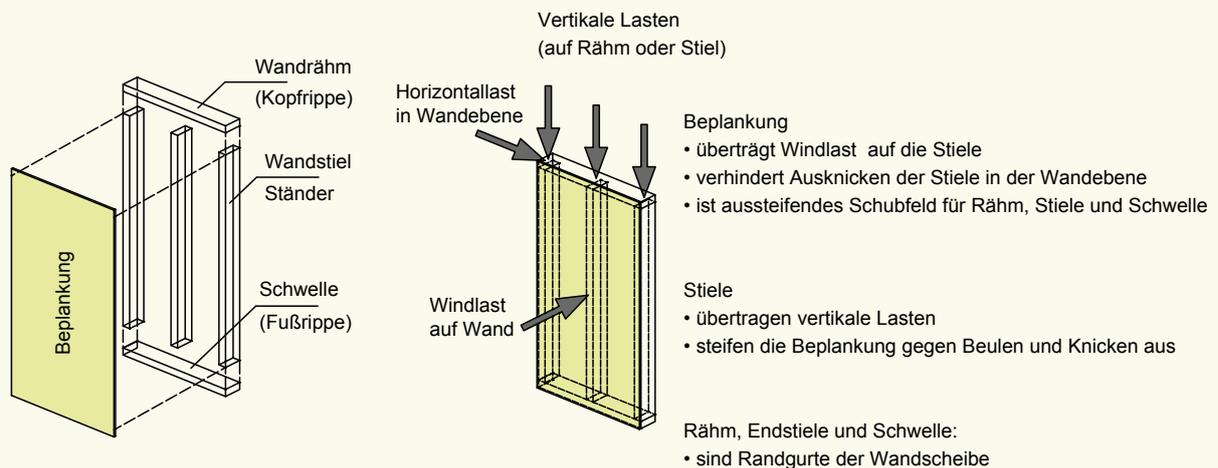
Die Wandbeplankung bildet ein schubfestes Feld, das den Abtrag von horizontalen Lasten in Wandrichtung ermöglicht (Scheibentragfähigkeit). Zudem kann die Beplankung den Abtrag von flächigen Horizontallasten (z.B. Windlasten) übernehmen (Plattentragfähigkeit).

Die Unterkonstruktion verhindert ein Ausknicken und Ausbeulen der Beplankung und übernimmt zudem den Abtrag der vertikalen Lasten auf die Wand.

Zur Sicherstellung dieser Funktionen muss die Wandscheibe durch andere Bauteile gegen Gleiten und Kippen gesichert sein.

Holzrahmenbauwände

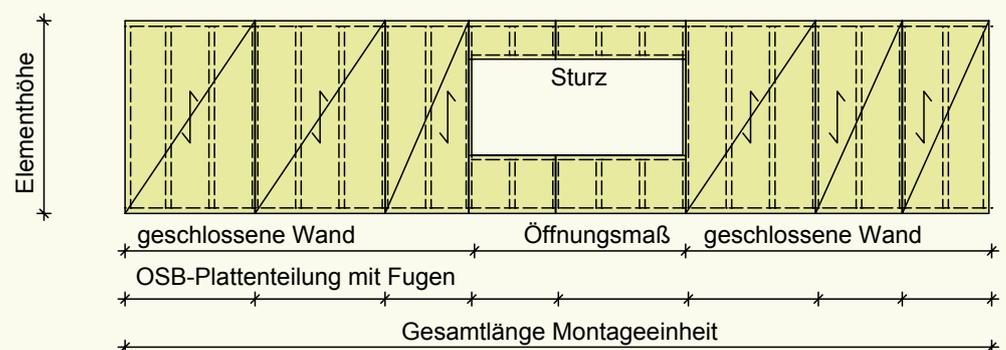
Bild 8



Im modernen Holzrahmenbau werden großformatige Elemente, die geschlossene Wandbereiche und Fensterbereiche enthalten, als Transport- und Montageeinheit vorgefertigt.

Ansicht Wandelement

Bild 8b



Im statischen Sinn ist dieses Wandelement eine Abfolge von aussteifenden Wandscheiben und nicht-aussteifenden Wandbereichen, auf die horizontale und vertikale Lasten einwirken können. (siehe Bild 10 und Bild 11)

Wandscheiben sind gemäß DIN EN 1995-1-1/NA ausschließlich nach dem Bemessungsmodell A aus DIN EN 1995-1-1 zu bemessen. Dieser vereinfachte Nachweis geht von einer ausreichenden Endverankerung der jeweiligen Wandtafel aus, dies bedeutet, dass es innerhalb eines Wandelements mehrere Verankerungspunkte von Wandabschnitten geben kann (siehe Bild 10). Das Bemessungsmodell B darf nicht angewendet werden.

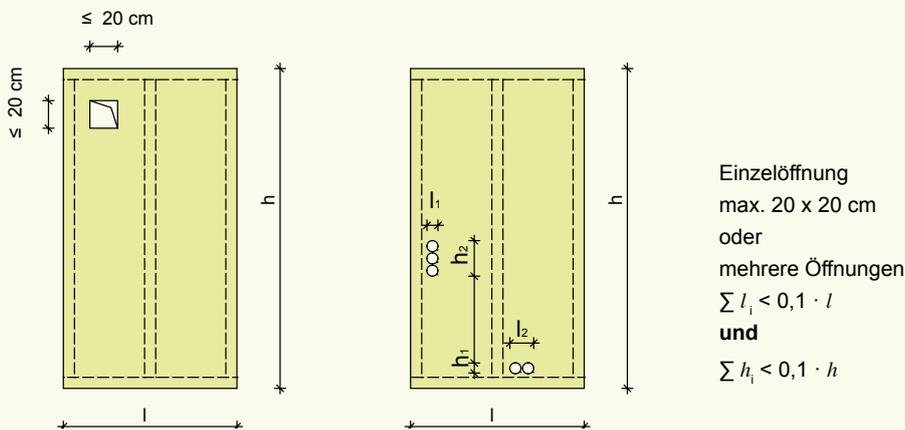
Bei der Bemessung von Wandscheiben nach Modell A zur Gebäudeaussteifung sind nur die Wandbereiche anzusetzen, die von Schwelle bis Wandrähme durchgehende Beplankungen aufweisen. In diesen Beplankungen sind nur geringformatige Durchbrüche zulässig (Bild 9). Der Einfluss größerer Öffnungen ist nachzuweisen.

NDP zu 9.2.4.1

DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08

Tafelfläche $l \times h$ zulässige Öffnungen

Bild 9

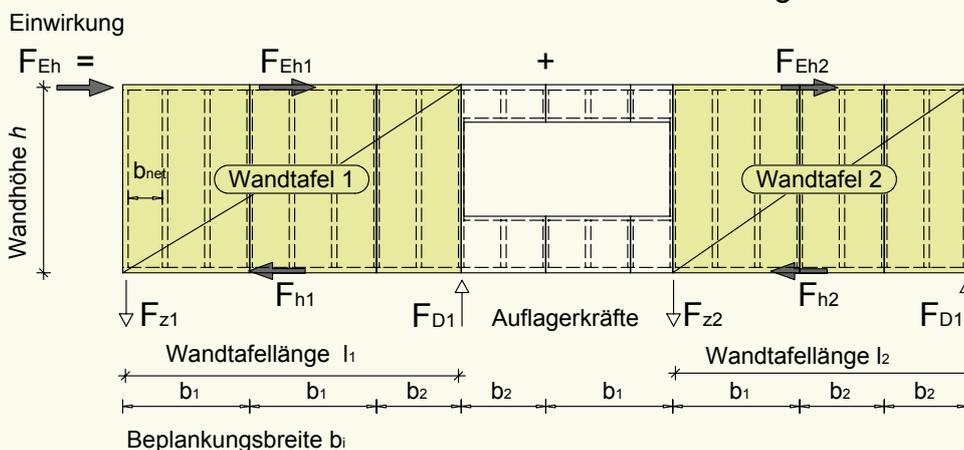
 NCI zu 9.2.4.2
(NA.15)


Die auf die Wandebene entfallende Horizontallast F_{Eh} ist im Verhältnis von den Längen und Beplankungssteifigkeiten auf die aussteifenden Wandscheiben zu verteilen. Die Rähm- und Schwellhölzer der Wandscheiben sind als Randgurte der Scheibe durchzuführen oder müssen verformungsarm verbunden sein.

*über der Wasserlinie, die sich mit dem Einbau der Fensterbank ergibt.

Mechanisches Modell für den horizontalen Lastabtrag

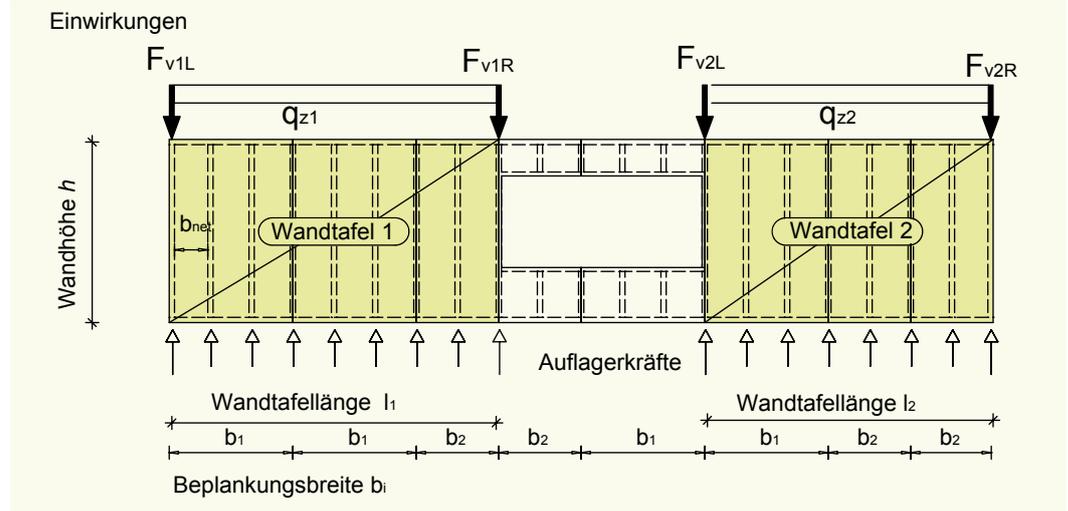
Bild 10



Jede aussteifende Wandtafel innerhalb der Wandebene ist für sich auf einer steifen Unterkonstruktion zu verankern.

Mechanisches Modell für den vertikalen Lastabtrag

Bild 11



Für den Nachweis einer Wandtafel erforderliche Eingangswerte

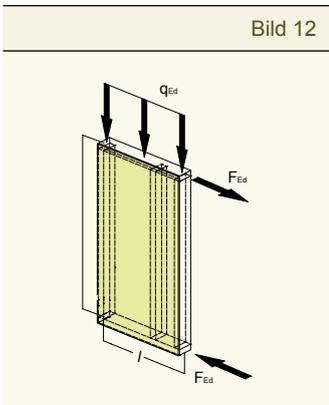
Beanspruchungen

- (anteilige) horizontale Wandlast (am Wandkopf in Richtung der Wandlänge)
- horizontale Flächenlasten auf die Wand (Windlast, Anpralllasten etc.)
- gleichmäßig verteilte vertikale Auflasten auf den Rähm
- vertikale Auflasten auf einzelne Rippen

Geometrie

- statisch wirksame Wandscheibenlänge l
- statisch wirksame Wandscheibenhöhe h
- Rippenabstand e , Rippenabmessungen b_r/h_r , Lichter Abstand $b_{net} = e - b_r$
- Breite der SterlingOSB-Zero Beplankung (b_1 und b_2)
- ein- oder beidseitige Anordnung der SterlingOSB-Zero Beplankung
- Dicke der Beplankung t

Bild 12



NCI 9.2.4.2.
(NA.18)

Nachweise für jede Wandscheibe

- Prüfung, ob alle vertikalen Stöße der SterlingOSB-Zero Beplankung auf Wandstielen liegen, da freie vertikale Plattenränder unzulässig sind.
- Prüfung, ob Imperfektionen angesetzt werden müssen: Auf den Ansatz von Imperfektionen aus einer Schrägstellung der Wandscheibe darf verzichtet werden, wenn die nachstehenden Bedingungen eingehalten werden:
 - die Wandscheibenlänge $l \geq h/3$
 - die Breite der SterlingOSB-Zero Platte $b_i \geq h/4$,
 - die Wandscheibe ist direkt auf einer steifen Unterkonstruktion gelagert
 - die Erhöhung der charakteristischen Werte der Tragfähigkeit der Verbindungsmittel nach DIN EN 1995-1-1, 9.2.4.2 (5) wird nicht in Anspruch genommen.

Sind diese Bedingungen nicht eingehalten, so ist gem. NCI 9.2.4.2 (NA.17) eine horizontale Ersatzlast

$$F_{Ed} = q_{Ed} \cdot l / 70$$

als Kräftepaar auf die aussteifenden Elemente, die den Wandkopf und den Wandfuß halten, anzusetzen und nachzuweisen, dass die Verformung der Wand $h/100$ nicht übersteigt.

Nachweis der Wandscheibentragfähigkeit

Bei Wandscheiben ist für jede Beplankungsbreite b_i ist nachzuweisen:

$$F_{i,v,Rd} = \frac{F_{f,Rd} \cdot b_i \cdot c_i}{s}$$

DIN EN 1995-1-1
(9.21)

- mit $F_{f,Rd}$ Bemessungswert der Beanspruchbarkeit des Verbindungsmittels auf Abscheren (siehe Tab. 6a bzw. 6b in Verbindung mit Tab. 7)
- b_i Breite der SterlingOSB-Zero Beplankung
- c_i Beiwert für den Einfluss der Beplankungsbreite im Verhältnis zu Wandhöhe
- für $b_i \geq 0,5 \cdot h$ $c_i = 1,0$
- für $b_i < 0,5 \cdot h$ $c_i = 2 \cdot b_i / h$
- s kontinuierlicher Verbindungsmittelabstand am Plattenrand [mm]

Wandscheibenwiderstand $F_{v,Rd} = \sum F_{i,v,Rd}$

DIN EN 1995-1-1
(9.20)

Für jede Wandscheibe ist der Nachweis $F_{Eh} \leq F_{v,Rd}$ zu führen.

Nachweis der Tragfähigkeit der Beplankung

Dieser darf vereinfacht als Schubspannungsnachweis der Beplankung geführt werden:

DIN EN 1995-1-1
NAD NCI 9.2.4.2

- mit $F_{f,Rd} / (t \cdot s) \leq \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 \cdot f_{v,0,d}$
- $F_{f,Rd}$ Bemessungswert der Beanspruchbarkeit des Verbindungsmittels auf Abscheren (siehe Tab. 6a bzw. 6b in Verbindung mit Tab. 7)
- t Plattendicke [mm]
- s kontinuierlicher Verbindungsmittelabstand am Plattenrand [mm]
- $f_{v,0,d}$ Bemessungswert für die Schubtragfähigkeit (Scheibentragwirkung)
- mit $f_{v,0,d} = k_{mod} / \gamma_M \cdot f_{v,0,k}$
aus Tab. 3 aus Tab. 2a bzw. 2b

Mit folgenden Abminderungen η für die Schubtragfähigkeit $f_{v,0,d}$

- Die Schubtragfähigkeit des Plattenwerkstoffs (Scheibentragwirkung) darf nicht höher sein als die niedrigste Zugfestigkeit des Plattenmaterials für Scheibenbeanspruchung.
- Einfluss der Anordnung der Beplankung
Abminderung für 1-seitige Beplankung $\eta_1 = 0,33$
für 2-seitige Beplankung $\eta_1 = 0,50$

Bedingung für SterlingOSB-Zero
immer eingehalten

Empfehlung

Abweichend von DIN EN 1995-1-1 9.2.4.2 (7) sollte bei beidseitiger Beplankung mit unterschiedlicher Steifigkeit oder Nachgiebigkeit der Verbindungsmittel als 1-seitig beplankt nachgewiesen werden.

Beulen der Beplankung

- $\eta_2 = 1,0$, wenn $b_{net} / t < 35$
- sonst $\eta_2 = 35 \cdot t / b_{net}$
- mit b_{net} lichter Rippenabstand
- t Plattendicke

DIN EN 1995-1-1 / NAD
(NA.16)

Hinweis

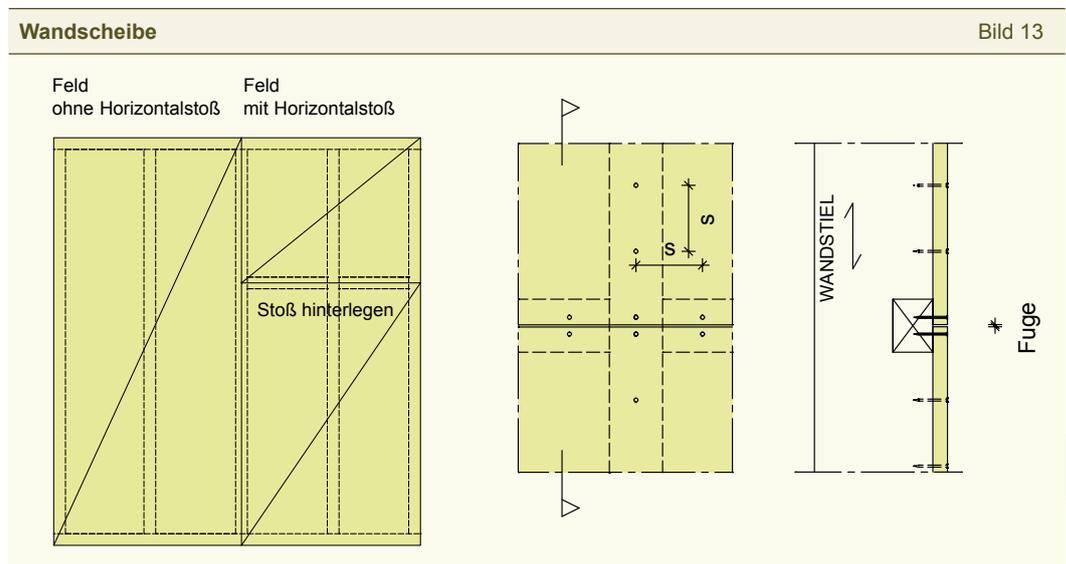
Die Mittelrippen unterstützen die Beplankung, wenn der Abstand der Verbindungsmitteln auf den Mittelrippen nicht größer als $2 \cdot s$ und $< 80 \cdot d$ angeschlossen wird.

Beiwert η_2 für Ständerraster $e = 62,5 \text{ cm}$ $b_{\text{net}} = 56,5 \text{ cm}$					Tab. 8
SterlingOSB-Zero t [mm]	12	15	18	22	25
grenz $b_{\text{net}} = 35 \cdot t$ [mm]	420	525	630	770	875
η_2	0,74	0,93	1,0	1,0	1,0

DIN EN 1995-1-1/
NAD zu 9.2.4.2 (NA.20)

Einfluss von Beplankungsstößen η_3

- $\eta_3 = 1,0$ bei Beplankungen aus SterlingOSB-Zero ohne Horizontalstoß
 - $\eta_3 = 5/6$ bei Beplankungen aus SterlingOSB-Zero mit einem Horizontalstoß, wenn dieser schubsteif hinterlegt ist
- Es ist nur 1 horizontaler Stoß in der Wandscheibe zulässig.



Hinweis:

Werden Wandbeplankungen mit zugelassene Wellennägeln schubsteif verbunden, ist aus statischer Sicht keine Fugen hinterlegung erforderlich. Die Auswirkungen einer Beplankungsfuge auf die ggf. erforderliche Luft-/Rauchdichtigkeit sind gesondert zu untersuchen.

Neben diesen Nachweisen für die Beplankung sind noch die Nachweise für die Unterkonstruktion (Rippen, Rähme und Schwellen) sowie für die Verankerung zu führen.

Nachweis der Ständer

- gem. DIN EN 1995-1-1 6.3 als stabilitätsgefährdete Druckstäbe mit Biegung

Hinweis:

Das Knicken der Ständer in der Wandebene ist für Ständerschlanheiten $h_1/b_1 < 6$ auszuschließen, da sie durch die Beplankung gehalten sind. Das Knicken der Ständer aus der Wandebene ist immer zu untersuchen.

Nachweis der Schwellen

- gem. DIN EN 1995-1-1 6.1.5 als Nachweis der Druckspannung quer zur Faser

Hinweis:

Bei Schwellen darf die Pressung quer zur Faser beim Nachweis der Durchleitung von Rippendruckkräften $f_{90,d}$ darf mit um 20% erhöhten Werten gegenüber DIN EN 1995-1-1 in Rechnung gestellt werden.

Nachweis der Verankerung

Die Nachweise zur Lagesicherheit der Wand sind mit den ermittelten Auflagerkräften für jede Wandscheibe zu führen. Markterhältlich sind sowohl Verbinder, die an die hölzerne Unterkonstruktion angeschlossen werden, als auch Verbinder, die über der Beplankung montiert werden. In wieweit Abminderungen der Zuganker-Tragfähigkeit infolge der Beplankung zu berücksichtigen sind, ist der jeweiligen technischen Spezifikation des Verbinders zu entnehmen.

DIN EN 1995-1-1 /
NAD (NA.21)

Deckenscheiben in Holztafelbauweise

im Sinn der DIN EN 1995-1-1 bestehen Holzbalkendecken in Holztafelbauweise aus einer Beplankung aus Holzwerkstoffen, die über mechanische Verbindungsmittel (bevorzugt Schrauben, Klammern oder profilierte Nägel) mit einem Holzrippenwerk verbunden sind. Deckentragwerken werden in ihrer Ebene als Scheibe und senkrecht zu ihrer Ebene als Platte belastet.

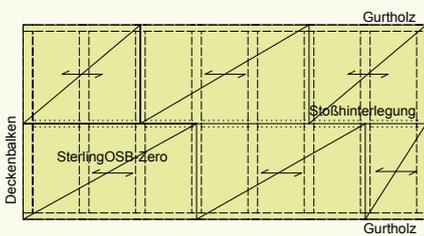
DIN EN 1995-1-1
9.2.3.1

Hinweis zur Verlegung

Beplankungen aus SterlingOSB-Zero

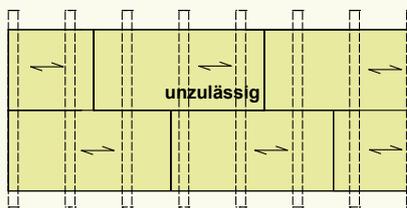
Bild 14

Decken- oder Dachscheibe



Alle Tragstöße auf Deckenbalken
Längsfugen gemäß Statik mit
oder ohne Hinterlegung ausbilden

Wulstverband mit beliebiger Lage der Längsstöße



Beplankungen aus SterlingOSB-Zero können mit freiem Rand, schubsteif über Rippen gestoßen oder schubsteif über Stoßhölzer verlegt werden.

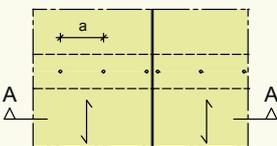
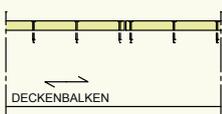
Freie Plattenränder müssen statisch nachgewiesen sein

Bild 15

Freier Plattenrand

Schnitt A-A

Fuge

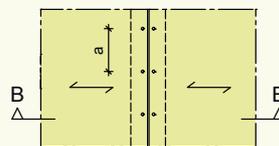
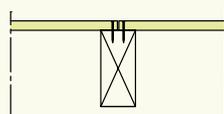


Aufsicht

Schubsteif über Rippe verbundene Platte

Schnitt B-B

Fuge

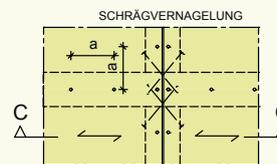
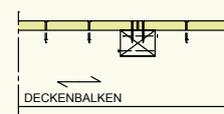


Aufsicht

Schubsteif über Stoßholz verbundene Platte

Schnitt C-C

Fuge



Aufsicht

Damit im Grenzzustand der Tragfähigkeit bei Scheibenbeanspruchung das Versagen der Verbindungsmittel (nicht der Beplankung) maßgebend wird, sind Beplankungsränder auf der Unterkonstruktion zu befestigen, Ausnahmen gibt es nur bei bestimmten Dach- und Deckenscheiben.

Der Abstand der Verbindungsmittel ist an den Beplankungsrändern $a \leq 150$ mm, in anderen Bereichen $a \leq 300$ mm zu wählen.

Scheibenbeanspruchung

DIN EN 1995-1-1 9.2.3.1 (1)

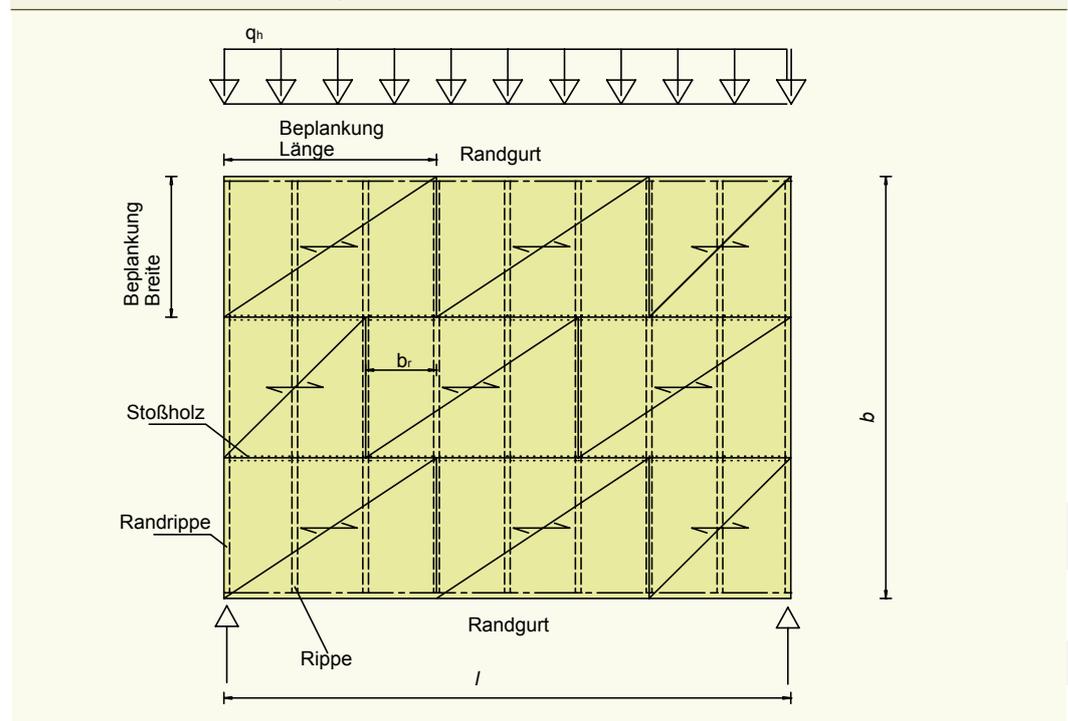
Horizontallasten aus Windeinwirkungen, Erdbeben und Schiefstellungen wirken auf Deckenscheiben ein. Deckenscheiben in Holztafelbauweise werden somit sowohl in Rippenrichtung als auch senkrecht dazu belastet.

Der vereinfachte Nachweis von Deckenscheiben gilt für Scheiben,

- die durch eine Gleichstreckenlast belastet sind.
- die Spannweite l liegt zwischen $2b$ und $6b$
Mit b als Scheibenhöhe.

Deckenscheibe mit versetzt angeordneten Stößen

Bild 16

NCI zu 9.2.3.2
(NA.5)

Nach NAD dürfen auch Scheiben mit $l < 2b$ mit dem vereinfachten Verfahren nachgewiesen werden, wenn

- die in Lastrichtung über die Scheibenhöhe durchgehende Rippen die Lasten gleichmäßig in die Scheiben einleiten (d.h. gleichmäßiger Abstand der Verbindungsmittel über die Rippenlänge)

oder

- die rechnerische Scheibenhöhe $b_{cal} = l / 2$ angenommen wird, mit $b_{cal} < b$.

Für den vereinfachten Scheibennachweis sind folgende Nachweise zu führen:

DIN EN 1995-1-1 9.2.3.1 (2)

Bemessung der Randgurte

Die Randgurte der Scheiben sind für die Aufnahme des größten Biegemoments in der Scheibe zu bemessen.

Die Gurtkraft F_{Gd} ergibt sich aus

$$F_{Gd} = \max M_d / b_{cal}$$

mit $\max M_d$ größtes Biegemoment in der Deckenscheibe

b_{cal} rechnerische Scheibenhöhe

NCI zu 9.2.3.2
(NA.11)

- Stöße in Randgurten und Randrippen sind zu vermeiden, sind Stöße erforderlich, sind sie für die 1,5-fache Gurtkraft nachzuweisen.

$$1,5 * F_{Gd} / R_{d,Stoß} \leq 1,0$$

Beplankungen aus SterlingOSB-Zero

sind allseitig schubsteif auf Rippen oder Stoßhölzern (quer zu den Rippen) gestoßen, siehe hierzu Bild 15.

Ausnahme:

Bei Scheibenstützweiten $l < 12,5$ m oder nicht mehr als 3 Beplankungsreihen dürfen freie Plattenstöße quer zu den Rippen angeordnet werden, wenn alle nachstehenden Bedingungen eingehalten werden:

- Bemessungswert der Einwirkungen $q_d \leq 5,0$ kN/m
- Versatz der Beplankung um mindestens einen Rippenabstand b_r
- $b_r \leq 0,75 \cdot$ Seitenlänge der Beplankung in Rippenrichtung
- einer Beplankungshöhe in Lastrichtung $\geq l / 4$
- Beplankung auf allen Rippen mit dem Abstand a_r angeschlossen
- Randabstände der Verbindungsmittel für $a_{4,t}$ für $\alpha = 90^\circ$
- die Schubtragfähigkeit der Beplankung wird mit dem Faktor 2/3 abgemindert

NCI zu 9.2.3.2
(NA.11)

Nachweis der Lasteinleitung

Der Nachweis der Lasteinleitung konstanter Linienlasten kann entfallen,

- bei einer Lasteinleitung von Druckkräften über Rippen in Lastrichtung
- bei $b \leq l / 4$ oder wenn bei größerer Scheibenhöhe $b_{cal} = l / 4$ angesetzt wird
- bei auf den oberen und unteren Rand gleich verteilter Last, wenn $b \leq l / 2$ oder bei größerer Scheibenhöhe $b_{cal} = l / 4$ angesetzt wird
- bei verteilt über die Scheibenhöhe angreifenden Lasten

Nachweis der Beplankung

Der Nachweis der Beplankung für die Scheibentragwirkung darf als Schubspannungsnachweis der Beplankung aus SterlingOSB-Zero geführt werden.

Dabei darf der Schubfluss über die Scheibenhöhe b als konstant angenommen werden.

Da Vorgaben in DIN EN 1995-1-1 über die Art des Nachweises fehlen, wird entsprechend DIN 1052:2008 vorgegangen.

DIN 1052:2008 10.6
Bezeichnungen
entsprechend der
DIN EN 1995-1-1
angepasst

$$s_{v,0,d} / f_{v,0,d} \leq 1,0 \quad \text{und} \quad s_{v,90,d} / f_{v,90,d} \leq 1,0$$

sowie

$$\sqrt{\left(\frac{s_{v,0,d}}{f_{v,0,d}}\right)^2 + \left(\frac{s_{v,90,d}}{f_{v,90,d}}\right)^2} \leq 1$$

Beim vereinfachten Nachweis wird die wirksame Tafelhöhe b_{cal} auf $0,25 \cdot l$ begrenzt.

Dies erübrigt die Berechnung des Schubflusses senkrecht zur Faserrichtung $s_{v,90,d}$

Beanspruchungen

Bemessungswert des Schubflusses in der Beplankung

$$s_{v,0,d} = \max V_d / b_{\text{cal}} \quad [\text{kN/m}] \quad (\text{in der Scheibe})$$

Bemessungswert der längenbezogenen Beanspruchung der Beplankung

$$s_{v,90,d} = q_{\text{hd}} \quad [\text{kN/m}] \quad (\text{äußere Last})$$

Bemessungswert der längenbezogenen Schubfestigkeit der Beplankung unter Berücksichtigung der Tragfähigkeit der Verbindung, Beanspruchung

$$f_{v,0,d} = \min \begin{cases} k_{v,1} \cdot F_{f,Rd} / a & \text{Versagen des Verbindungsmittels} \\ k_{v,1} \cdot k_{v,2} \cdot f_{v,d} \cdot t & \text{Schubversagen der Beplankung} \\ k_{v,1} \cdot k_{v,2} \cdot f_{v,d} \cdot 35 \cdot t^2 / b_r & \text{Beulversagen der Beplankung} \end{cases}$$

Bemessungswert der längenbezogenen Festigkeit der Beplankung unter Berücksichtigung der Tragfähigkeit der Verbindung, Beanspruchung

$$f_{v,90} = \min \begin{cases} F_{f,Rd} / s \\ k_{v,2} \cdot f_{c,d} \cdot t \\ k_{v,2} \cdot f_{c,d} \cdot 20 \cdot t^2 / b_r \end{cases}$$

mit $F_{f,Rd}$ Bemessungswert der Beanspruchbarkeit des Verbindungsmittels auf Abscheren

(siehe Tab. 6a bzw. 6b in Verbindung mit Tab. 7)

a kontinuierlicher Verbindungsmittelabstand am Plattenrand

t Plattendicke

b_r Rippenabstand

$f_{v,0,d}$ Bemessungswert für die Schubtragfähigkeit (Scheibentragwirkung)

$$\text{mit } f_{v,0,d} = k_{\text{mod}} / \gamma_M \cdot f_{v,0,k} \\ \text{aus Tab. 3} \quad \text{aus Tab. 2a bzw. 2b}$$

$f_{c,d}$ Bemessungswert für die Drucktragfähigkeit (Scheibentragwirkung)

$$\text{mit } f_{c,d} = k_{\text{mod}} / \gamma_M \cdot f_{c,k} \\ \text{aus Tab. 3} \quad \text{aus Tab. 2a bzw. 2b}$$

• Einfluss der schubsteif verbundenen Beplankungsränder

Allseitig schubsteif verbunden $k_{v,1} = 1,00$

Nicht allseitig schubsteif verbunden $k_{v,2} = 0,66$

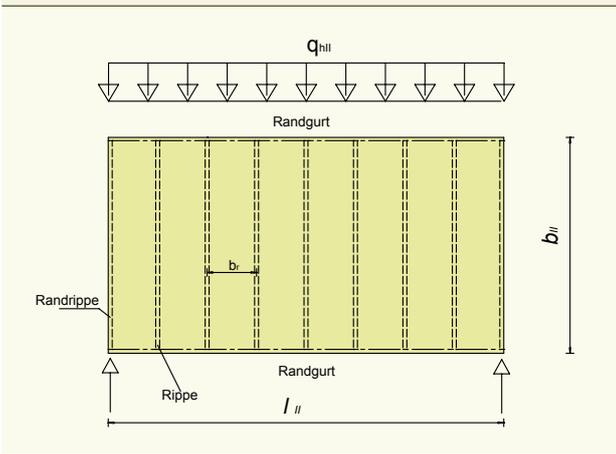
• Einfluss der exzentrischen Anordnung der Beplankung auf den Rippen

Abminderung für 1-seitige Beplankung $k_{v,2} = 0,33$

für 2-seitiger Beplankung $k_{v,2} = 0,50$

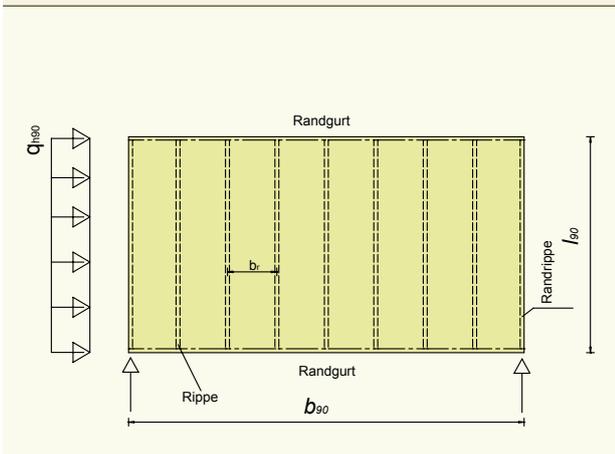
Bezeichnungen für den Nachweis von Deckenscheiben

Deckenscheibe mit Lasteinleitung parallel zu den Rippen Bild 17a



Normalkraft Randgurt: $F_{Ed} = q_{hII} \cdot l_{II}^2 / (8 \cdot b_{cal})$
 mit $b_{cal II} \leq l_{II} / 4$
 Nachweis des Randgurts auf Längsbeanspruchung
 Schubfluss Beplankung $s_{v,0,d} = q_{hII} \cdot l_{II}^2 / (2 \cdot b_{cal II})$

Deckenscheibe mit Lasteinleitung senkrecht zu den Rippen Bild 17b



Normalkraft Randrippe: $q_{h90} \cdot l_{90}^2 / (8 \cdot b_{cal})$
 mit $b_{cal 90} \leq l_{90} / 4$
 Nachweis der Randrippe auf Längsbeanspruchung
 Schubfluss Beplankung $s_{v,0,d} = q_{h90} \cdot l_{90}^2 / (2 \cdot b_{cal90})$

Verformungsnachweis für Deckentafeln

Ist **nicht** erforderlich, wenn

- Die Tafelhöhe mindestens $0,25 \cdot l$ beträgt und
- Die Seitenlänge der Beplankung $> 1,0$ m ist und
- Der Verbindungsmittelabstand a allseitig an allen nicht freien Plattenrändern der Tafel eingehalten wird

und

- auf eine Erhöhung der charakteristischen Werte der Tragfähigkeit der Verbindungsmittel nach DIN EN 1995-1-1 9.2.3.1 (2) verzichtet wird

Plattentragwirkung von SterlingOSB-Zero in Deckenschalungen

Vertikale Auflasten werden über die Deckenschalung auf die Deckenbalken abgelastet.

Üblicherweise wird SterlingOSB-Zero mit der Decklage quer zu den Rippen verlegt. Alle Tragstöße müssen auf Deckenbalken angeordnet werden. Die Verlegung im Wilden Verband ist unzulässig (siehe Bild 14).

Vereinfacht kann die Schalung als Durchlaufträger über den Deckenbalken bemessen werden.

Die tatsächliche Beplankungsanordnung ist zu beachten.

VORBEMESSUNGSTABELLE

Tab. 9a

SterlingOSB/3-Zero nach DIN EN 300 als Deckenbeplankung | Erforderliche Plattendicke d [mm] für NKL 1 / NKL 2Belastung: Flächenlasten Eigengewicht g_k [kN/m²] und Nutzlast q_k [kN/m²] als Flächenlast bzw. Nutzlast als Einzellast Q_k [kN] gem. DIN EN 1991-1/NA Tab.6.1 DE

Balkenabstand e [m]	g_k	0,50				1,00				1,50			
	q_k	2,00		3,00		2,00		3,00		2,00		3,00	
	Q_k	1,00		3,00		1,00		3,00		1,00		3,00	
		NKL 1	NKL 2	NKL 1	NKL 2	NKL 1	NKL 2	NKL 1	NKL 2	NKL 1	NKL 2	NKL 1	NKL 2
0,50		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
0,63		15	15	15	18	15	15	15	18	15	18	18	18
0,70		15	15	18	18	18	18	18	18	18	18	18	22
0,83		18	18	22	22	22	22	22	22	22	22	22	25
1,00		22	22	25	2 x 22	22	25	25	2 x 22	25	2 x 22	2 x 22	2 x 22

Diese Tabelle ersetzt nicht den objektspezifischen Nachweis. Gültig für 2-Feld-Verlegungen mit Decklage in Tragrichtung!

VORBEMESSUNGSTABELLE

Tab. 9b

SterlingOSB/4-Zero nach DIN EN 300 als Deckenbeplankung | Erforderliche Plattendicke d [mm] für NKL 1 / NKL 2Belastung: Flächenlasten Eigengewicht g_k [kN/m²] und Nutzlast q_k [kN/m²] als Flächenlast bzw. Nutzlast als Einzellast Q_k [kN] gem. DIN EN 1991-1/NA Tab.6.1 DE

Balkenabstand e [m]	g_k	0,50				1,00				1,50			
	q_k	2,00		3,00		2,00		3,00		2,00		3,00	
	Q_k	1,00		3,00		1,00		3,00		1,00		3,00	
		NKL 1	NKL 2										
0,50		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
0,63		15	15	15	15	15	15	15	15	15	18	15	18
0,70		15	15	15	15	15	15	15	18	15	18	18	18
0,83		18	18	18	18	18	18	18	22	18	22	22	22
1,00		22	22	22	25	22	22	22	25	22	25	25	25

Diese Tabelle ersetzt nicht den objektspezifischen Nachweis. Gültig für 2-Feld-Verlegungen mit Decklage in Tragrichtung!

Durchstanzen

In DIN EN 1991-1 sind in Abhängigkeit von der Nutzung Einzellasten angegeben, die als Punktlast Q_k auf der Fläche von 5,0 x 5,0 cm einwirken.

Deckenschalungen aus SterlingOSB-Zero sind üblicherweise mehrlagig überbaut, so dass es im Gebrauchszustand zu einer Lastausbreitung unter der Punktlast an der Bauteiloberfläche und der Lasteinwirkung auf die Schalung kommt und der Nachweis des Durchstanzens in der Regel nicht maßgebend wird.

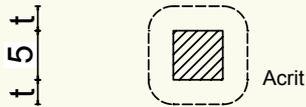
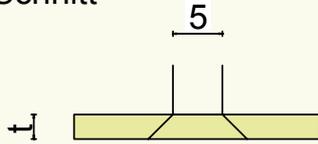
Im Bauzustand werden Deckenschalungen direkt begangen. Die Füße von Baugerüsten und Baumaschinen sollten immer auf lastverteilenden Bohlen aufgestellt werden, um der Gefahr des Durchstanzens konstruktiv zu begegnen.

Für den rechnerischen Nachweis der Durchstanzlast kann ein Lastausbreitungswinkel von 45° in der SterlingOSB-Zero Beplankung angenommen werden. Der Einfluss von Plattenkanten ist zu berücksichtigen.

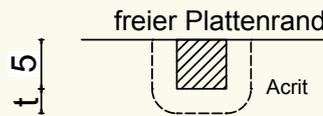
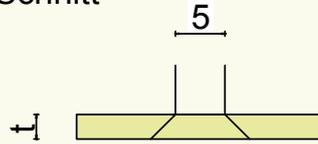
Kritischer Rundschnitt A_{britt}

Bild 18

Schnitt


 Aufsicht $t \quad 5 \quad t$

Schnitt


 Aufsicht $t \quad 5 \quad t$

Durchstanzwiderstand

$$F_{v,Rd} = A_{\text{crit}} \cdot f_{v,d} \cdot t \quad [\text{N}]$$

 mit $A_{\text{crit}} \leq 4 \times 5 + 2 \cdot \pi \cdot t \quad [\text{cm}]$
 t Plattendicke [cm]

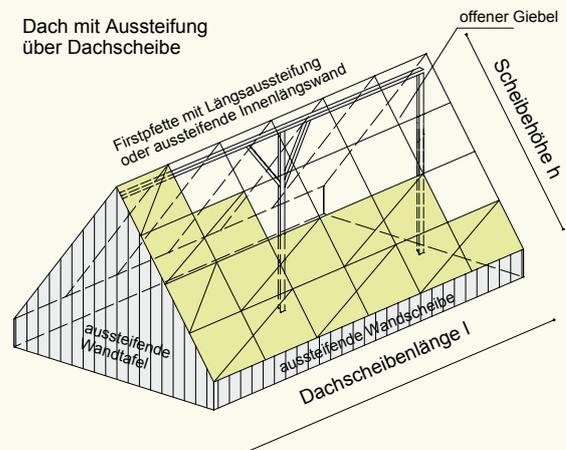
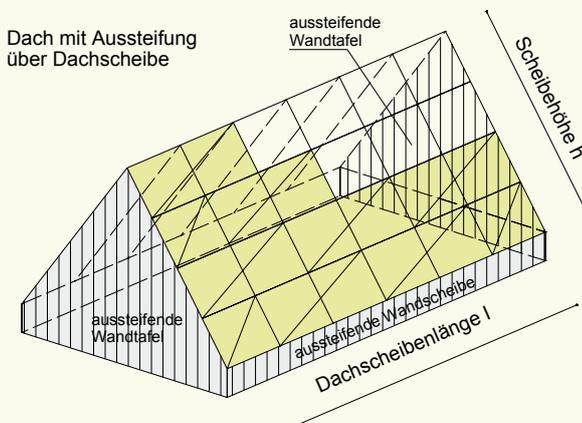
 $f_{v,d}$ nach Tab. 2a und 2b in Verbindung mit Tab. 7 [N/cm²]

Dachscheiben

Dachscheiben mit einer Beplankung aus SterlingOSB-Zero können sowohl als vorgefertigte Dachelemente für Flach- und Steildächer oder als in Zimmermannstradition örtlich gebaut werden.

Dachscheiben

Bild 19

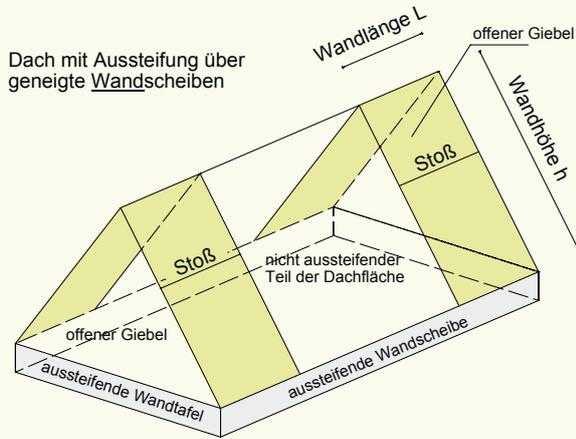


Bei Steildächern mit großflächigen Öffnungen in den Giebelwänden, die weder eine ausgesteifte Firstpfette noch eine innere Längswand (bis zur Dachscheibe) und ggf. auch großflächige Dachöffnungen aufweisen, sind die konstruktiven Randbedingungen, die an Dachscheiben gestellt werden, oft nicht eingehalten.

Aussteifung Dach prüfen

Dachaussteifung mit geneigten Wandscheiben

Bild 20



Derartige Dachflächen können über Krag-scheiben ausgesteift werden. Hierbei ist zu beachten, dass es in derartigen Scheiben nur einen schubsteif hinterlegten Horizontalstoß geben darf. Dementsprechend sind groß-formatige Beplankungsformate zu wählen. Der Nachweis dieser Dachaussteifung erfolgt analog zu dem Nachweis von Wandscheiben als Krag-scheibe.

Plattentragwirkung von SterlingOSB-Zero als Beplankungen auf Sparren

Die nachstehende Vorbemessung berücksichtigt Eigenlasten, Wind- und Schneelasten für Flachdächer und Steildachelemente mit einer einseitigen Beplankung aus SterlingOSB-Zero. Bei raum-seitigem Einbau der Beplankung ist kann die SterlingOSB-Zero Beplankung auch als Dampf-bremsen wirken. Die Beplankung ist in diesem Fall mit profilierten Nägeln, Schrauben oder behar-zten Klammern zu befestigen, eine Verwendung von glatten Nägeln ist aufgrund der dauerhafte Zugbeanspruchung der Verbindung unzulässig. Der Einbau von SterlingOSB-Zero als Beplankung auf der Außenseite beheizter Dächer erfordert eine hinreichende Überdämmung der Schalung.

VORBEMESSUNGSTABELLE

Tab 12a

SterlingOSB/3-Zero nach DIN EN 300 als Dachbeplankung | Erforderliche Plattendicke d [mm] für NKL 1 / NKL 2

Sparren-abstand e [m]	Dach-neigung α [°]	g _k [kN/m ² DF]						g _k [kN/m ² DF]					
		0,50		1,00		1,25		0,50		1,00		1,25	
		NKL 1	NKL 2	NKL 1	NKL 2	NKL 1	NKL 2	NKL 1	NKL 2	NKL 1	NKL 2	NKL 1	NKL 2
0,63	0	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	30	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	45	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
0,83	0	15	15	18	18	18	22	15	18	18	18	18	22
	15	15	15	18	18	18	22	15	18	18	18	18	22
	30	15	15	18	18	18	18	15	18	18	18	18	22
	45	15	15	15	15	15	18	15	15	18	18	18	18
1,00	0	18	18	22	22	22	22	18	22	22	22	22	25
	15	18	18	22	22	22	22	18	22	22	22	22	25
	30	18	18	22	22	22	22	18	22	22	22	22	22
	45	18	18	18	22	22	22	18	18	22	22	22	22
1,25	0	22	25	25	2 x 22	2 x 22	2 x 22	25	25	2 x 22	2 x 22	2 x 22	2 x 22
	15	22	25	25	2 x 22	2 x 22	2 x 22	25	25	25	2 x 22	2 x 22	2 x 22
	30	22	22	25	2 x 22	2 x 22	2 x 22	22	25	25	2 x 22	2 x 22	2 x 22
	45	22	22	25	25	25	25	22	22	25	25	25	2 x 22

Randbedingungen für Berechnung:

- Plattenbreite b = 1,25 m, Platten mit Nut-und-Feder (an den Längsseiten) in Tragrichtung alle Stöße auf Deckenbalken
- Verlegung als 2-Feldträger, orthogonal zu den Dachsparren
- Windlasten: Geschwindigkeitsdruck q = 0,80 kN/m² für Gebäude h ≤ 18 m in Windzone 2 (Binnenland), h ≤ 1.000 m.ü.d.M.
- Schneelasten: sk = 0,85 kN/m² entspricht Schneelastzone (SLZ) 1 bis h = 505 m, SLZ 2 bis h = 285 m, SLZ 3 bis h = 186 m.ü.d.M.
sk = 1,25 kN/m² entspricht Schneelastzone (SLZ) 1 bis h = 680 m, SLZ 2 bis h = 410 m, SLZ 3 bis h = 291 m.ü.d.M.

Die Tabellen ersetzen keinen statischen Nachweis. Dieser ist bauwerksbezogen nach DIN EN 1995-1-1 +NA zu führen.

VORBEMESSUNGSTABELLE

Tab 12b

 SterlingOSB/4-Zero nach DIN EN 300 als Dachbeplankung | Erforderliche Plattendicke d [mm] für NKL 1 / NKL 2

Sparren- abstand e [m]	Dach- neigung α [°]	g_k [kN/m ² DF]						g_k [kN/m ² DF]					
		0,50		1,00		1,25		0,50		1,00		1,25	
		$s_k = 0,85 \text{ kN/m}^2 \quad q_w = 0,80 \text{ kN/m}^2$						$s_k = 1,25 \text{ kN/m}^2 \quad q_w = 0,80 \text{ kN/m}^2$					
		NKL 1	NKL 2	NKL 1	NKL 2	NKL 1	NKL 2	NKL 1	NKL 2	NKL 1	NKL 2	NKL 1	NKL 2
0,63	0	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	30	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	45	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
0,83	0	15	15	18	18	18	18	15	15	18	18	18	18
	15	15	15	18	18	18	18	15	15	18	18	18	18
	30	15	15	18	18	18	18	15	15	18	18	18	18
	45	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
1,00	0	18	18	18	22	22	22	18	18	22	22	22	22
	15	18	18	18	22	22	22	18	18	22	22	22	25
	30	15	18	15	22	18	22	18	18	18	22	22	22
	45	15	15	15	18	18	18	18	18	18	22	18	22
1,25	0	22	22	22	25	25	25	22	22	25	25	25	2 x 22
	15	22	22	22	25	22	25	22	22	22	25	25	25
	30	22	22	25	25	25	25	22	25	22	25	25	25
	45	18	22	22	22	22	25	22	22	22	25	22	25

Randbedingungen für Berechnung wie in Tab. 12a

SterlingOSB-Zero in zusammengesetzten Biegeträgern

Nachgiebig verbundene Träger

Das normative Rechenmodell gilt für nachgiebig verbundene Biegeträger, deren einzelne Querschnittsteile (aus Holz oder Holzwerkstoffen) ungestoßen oder sind mit geklebten Stößen ausgeführt sind.

Die Biegestäbe sind Einfeldträger mit einer Stützweite l .

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

Versteifung von Deckenbalken durch aufgenagelte Beplankung:

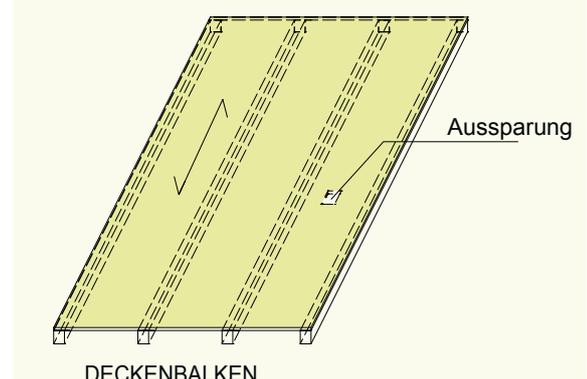
In der Sanierung und beim Neubau können Beplankungen aus SterlingOSB-Zero als tragende Beplankung und zur Versteifung der Deckenbalken angeordnet werden. Hierbei sind die Nachgiebigkeit der Verbindung sowie die Diskontinuitäten, die sich aus Stößen der Beplankung und Durchbrüche ergeben, rechnerisch zu erfassen.

Ohne genaueren rechnerischen Nachweis darf in mitwirkenden Beplankungen je $2,5 \text{ m}^2$ Beplankungsfläche max. 300 cm^2 Aussparungen vorhanden sein. Dabei darf die Kantenlänge der größten Aussparung 20 cm nicht überschreiten.

Wird zur Versteifung von Balkenlagen die Decklage parallel zu den Deckenbalken (Bild 21) angeordnet, ist die erforderliche Beplankungsstärke eigenständig zu ermitteln. Die Vorbemessungstabellen (Tab. 9a + 9b) gelten in diesem Fall nicht.

Die mitwirkende Breite b_{ef} der Beplankung unter Berücksichtigung des Beulens der Beplankung kann in Näherung an DIN EN 1995-1-1 Tab. 9.1 abgeschätzt werden. Ggf. sind genauere Nachweise zu führen.

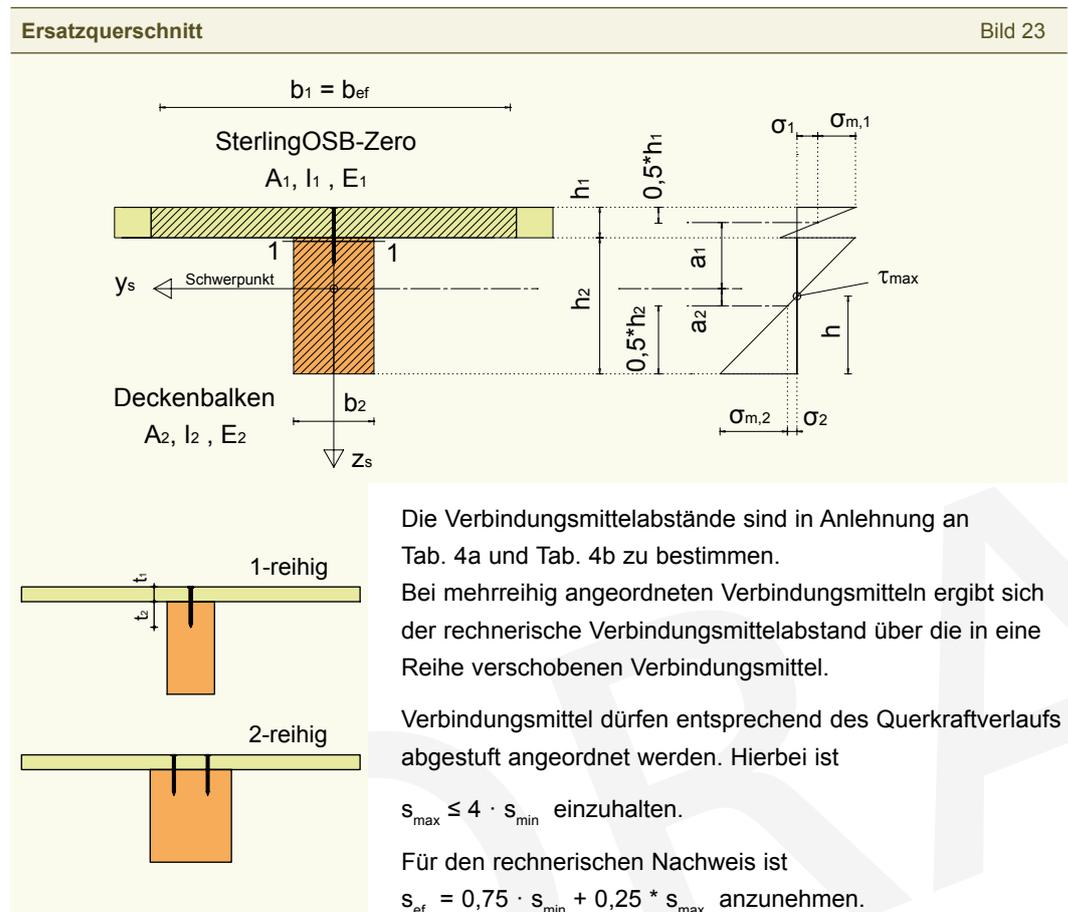
Dachaussteifung mit geneigten Wandscheiben Bild 21



Mitwirkende Breite b_{ef}		Tab. 10
Bepankung	Schubverformung	Ausbeulen
SterlingOSB-Zero	$0,15 \cdot l$	$25 h_f$

Mit l Feldlänge des Elements
 h_f Höhe des Gurtes

Dementsprechend ergibt sich der nachstehende Ersatzquerschnitt:



Zum Anschluss von Deckenbepankungen werden Schrauben, Klammern oder Nägel, seltener Bolzen verwendet. Die Nachgiebigkeit der Verbindung ist in den Nachweisen zu berücksichtigen. Entsprechende Angaben zum Verschiebemodul enthält Tab. 11.

Verschiebemodul	K_{ser} je Scherfuge und Verbindungsmittel	Tab. 11
Verbindungsmittel		K_{ser}
Stabdübel, Bolzen ohne Lochspiel, Schrauben, vorgebohrte Nägel		$\rho_m^{1,5} \cdot d/23$
Nägel ohne Vorbohren		$\rho_m^{1,5} \cdot d^{0,8}/30$
Klammern		$\rho_m^{1,5} \cdot d^{0,8}/80$

Die mittleren Rohdichte ρ_m [kg/m³]

$$\rho_m \text{ [kg/m}^3\text{]} = \sqrt{(\rho_{m1} \cdot \rho_{m2})}$$

Rohdichte siehe Tab 2a+2b
in Verb. Mit Tab.5

Sterling OSB/3-Zero ($\rho_{m1} = 600 \text{ kg/m}^3$) SterlingOSB/4-Zero ($\rho_{m2} = 640 \text{ kg/m}^3$) an Balken der mittleren Rohdichte ρ_{m2} mit Dichten gem. Tab. 5 zu ermitteln.

Bei **Nachweisen im Grenzzustand der Tragfähigkeit** ist der Verschiebungsmodul K_u

$$K_u = 2/3 \cdot K_{ser} / \gamma_M \text{ mit } \gamma_M = 1,3 \text{ anzunehmen.}$$

Nachweise: wirksame Biegesteifigkeit $(EI)_{ef}$

$$(EI)_{ef} = E_1 \cdot (I_1 + \gamma_1 \cdot A_1 \cdot a_1^2 + E_2 \cdot (I_2 + \gamma_2 \cdot A_2 \cdot a_2^2))$$

DIN EN 1995-1-1
(B.1)

Geometrie: Bezeichnungen nach Bild 23

- A_i Fläche des jeweiligen Teilquerschnitts
- I_{yi} Flächenträgheitsmoment des jeweiligen Teilquerschnitts
- E_i E-Modul des Materials im jeweiligen Teilquerschnitt

mit
$$y_1 = \frac{1}{1 + \pi^2 \frac{E_1 \cdot A_1 \cdot s}{K_i \cdot L}}$$

s Verbindungsmittelabstand

mit $K_i = K_{ser}$ für Berechnungen im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

und $K_i = K_u$ für Berechnungen im Grenzzustand der Tragfähigkeit

$$\gamma_2 = 1$$

$$a_2 = \frac{\gamma_1 \cdot E_1 \cdot A_1 \cdot (h_1 + h_2)}{2 \cdot (\gamma_1 \cdot E_1 \cdot A_1 + \gamma_2 \cdot E_2 \cdot A_2)}$$

DIN EN 1995-1-1
(B.6)

Normalspannungen gem. DIN EN 1995-1-1 Anhang B

$$\sigma_i = \frac{\gamma_i \cdot E_i \cdot M}{(EI)_{ef}} \text{ und } \sigma_{(m,i)} = \frac{0,5 \cdot E_i \cdot h_i \cdot M}{(EI)_{ef}}$$

DIN EN 1995-1-1
(B.7) und (B.8)

größte Schubspannung im Steg

$$\tau_{2,max} = \frac{0,5 \cdot E_2 \cdot b_2 \cdot h^2}{b_2 \cdot (EI)_{ef}} \cdot V$$

DIN EN 1995-1-1
(B.9)

Beanspruchung des Verbindungsmittels F

$$F = \frac{\gamma_1 \cdot E_1 \cdot A_1 \cdot a_1 \cdot s_1}{(EI)_{ef}} \cdot V$$

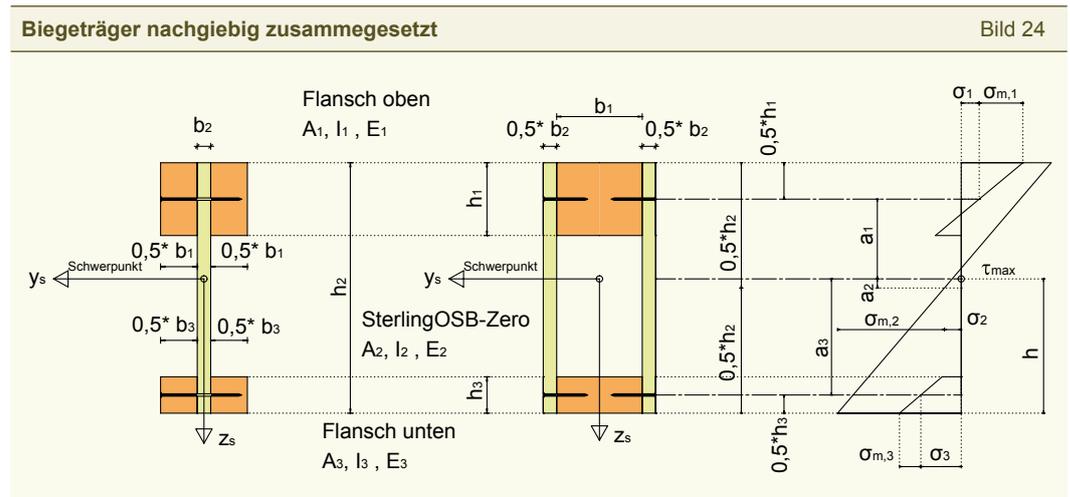
DIN EN 1995-1-1
(B.10)

Verformungen: siehe Seite 35.

Nachgiebig verbundene Biegeträger mit schmalen Stegen

In nachgiebig verbundenen Biegeträgern mit schmalen Stegen aus SterlingOSB-Zero können neben Nägeln, Klammern und Schrauben deren Tragfähigkeit zuvor bereits beschrieben wurden, auf Bolzen als Verbindungsmittel genutzt werden. Die Nachgiebigkeit der Verbindung ist in den Nachweisen zu berücksichtigen.

Angaben zum Verschiebungsmodul enthält Tab. 11.



Abstand der Verbindungsmittel

Die Verbindungsmittelabstände sind in Anlehnung an Tab. 4a und 4b zu bestimmen. Wenn ein Steg aus zwei Teilen besteht, wird der Abstand der Verbindungsmittel s_i aus der Summe der Verbindungsmittel je Längeneinheit in den beiden Anschlussflächen bestimmt.

wirksame Biegesteifigkeit (EI)_{ef}

$$(EI)_{ef} = E_1 \cdot (I_1 + \gamma_1 \cdot A_1 \cdot a_1^2) + E_2 \cdot (I_2 + \gamma_2 \cdot A_2 \cdot a_2^2) + E_3 \cdot (I_3 + \gamma_3 \cdot A_3 \cdot a_3^2)$$

Geometrie : Bezeichnungen nach Bild 23

- A_i Fläche des jeweiligen Teilquerschnitts
- I_{yi} Flächenträgheitsmoment des jeweiligen Teilquerschnitts
- E_i E-Modul des Materials im jeweiligen Teilquerschnitt

mit

$$\gamma_1 = \frac{1}{1 + \pi^2 \frac{E_1 \cdot A_1 \cdot s^2}{K_1 \cdot L}}$$

$$\gamma_2 = 1$$

$$\gamma_3 = \frac{1}{1 + \pi^2 \frac{E_3 \cdot A_3 \cdot s_3^2}{K_3 \cdot L}}$$

- mit $K_1 = K_{ser}$ für Berechnungen im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit
- und $K_1 = K_u$ für Berechnungen im Grenzzustand der Tragfähigkeit
- s_i Verbindungsmittelabstand in der jeweiligen Anschlussfuge

$$a_2 = \frac{\gamma_1 \cdot E_1 \cdot A_1 \cdot (h_1 + h_2) - \gamma_3 \cdot E_3 \cdot A_3 \cdot (h_2 + h_3)}{2 \cdot (\gamma_1 \cdot E_1 \cdot A_1 + \gamma_2 \cdot E_2 \cdot A_2 + \gamma_3 \cdot E_3 \cdot A_3)}$$

Normalspannungen gem. DIN EN 1995-1-1 Anhang B :

$$\sigma_1 = \frac{\gamma_1 \cdot E_1 \cdot M}{(EI)_{ef}} \quad \text{und} \quad \sigma_{(m,i)} = \frac{0,5 \cdot E_1 \cdot h_1 \cdot M}{(EI)_{ef}}$$

größte Schubspannung im Steg

$$\tau_{2, \max} = \frac{\gamma_3 \cdot E_3 \cdot A_3 \cdot a_3 + 0,5 \cdot E_2 \cdot b_2 \cdot h^2}{b_2 \cdot (EI)_{ef}} \cdot V$$

Beanspruchung des Verbindungsmittels F

$$F_1 = \frac{\gamma_1 \cdot E_1 \cdot A_1 \cdot a_1 \cdot s_1}{(EI)_{ef}} \cdot V \quad \text{für den oberen Flansch}$$

und

$$F_3 = \frac{\gamma_3 \cdot E_3 \cdot A_3 \cdot a_3 \cdot s_3}{(EI)_{ef}} \cdot V \quad \text{für den unteren Flansch angenommen werden.}$$

Verformungsnachweis nachgiebig verbundener Biegeträger

SterlingOSB-Zero weist in Abhängigkeit von der Umgebungsfeuchte ein anderes Langzeitverhalten als die Deckenbalken aus Vollholz, Brettschichtholz oder Furnierschichtholz auf.

Langzeitverformungen sind gem. DIN EN 1995-1-1 Abschnitt 2.3.2.2 zu ermitteln.

$$E_{\text{mean, fin}} = \frac{E_{\text{mean}}}{(1 + k_{\text{def}})}$$

$$G_{\text{mean, fin}} = \frac{G_{\text{mean}}}{(1 + k_{\text{def}})}$$

und

$$K_{\text{ser, fin}} = \frac{K_{\text{ser}}}{(1 + k_{\text{def}})}$$

Faktor k_{def} für das Kriechverhalten Tab. 12

Baustoff	Norm	Nutzungsstufe		
		1	2	3
Vollholz (VH)	EN 14081-1	0,60	0,80	2,00
Brettschichtholz (BSH)	EN 14080	0,60	0,80	2,00
Furnierschichtholz (LVL) EN 14374, EN 14279	0,60	0,80	2,00	
SterlingOSB-Zero	EN 300 für OSB/3 + OSB/4	1,50	2,25	unzulässig
Kombinierter Wert $k_{\text{def}} = 2 \cdot \sqrt{k_{\text{def},1} \cdot k_{\text{def},2}}$ gem. DIN EN 1995-1-1 (2.13) für SterlingOSB-Zero auf UK aus VH, BSH oder LVL				
		1,90	2,68	unzulässig

DIN EN 1995-1-1
(Tab. 3.2)

Quellen und Schwinden durch
Fugen zwischen den Elementen

DIN EN 1992-1-1 9.1.2

Deckenelemente mit aufgeleimter Beplankung

Deckenelemente mit aufgeleimter Beplankung werden von qualifizierten Betrieben werkseitig vorgefertigt und als verlegefertiges Deckenelement auf die Baustelle geliefert. Da das Quellen- und Schwinden der Beplankung und der Holzbalken durch die Leimfuge behindert werden, ist bei der Herstellung ein Angleichen der Holzfeuchte von SterlingOSB-Zero und den Unterkonstruktionshölzern erforderlich. In der Konstruktion einer aus mehreren Deckenelementen zusammengesetzten Deckenscheibe müssen hinreichende Bewegungsfugen geplant sein, um die Verformungen aus Quellen und Schwinden der Elemente zwangungsfrei aufzunehmen.

Deckenelemente mit ober- wie unterseitige aufgeleimten SterlingOSB-Zero Beplankungen sind gem. DIN EN 1992-1-1 Abschnitt 9.1.2 zu bemessen. Die Mittelrippen eines Elements sind hierbei als I-förmige Träger, die Endrippen des Elements als U-förmiger Träger nachzuweisen.

Es gilt

Für I-förmige Träger

$$\begin{aligned} \text{Zugseite} \quad & b_{ef} \leq 0,15 \cdot l + b_w \\ \text{Druckseite} \quad & b_{ef} \leq \text{Min} [0,15 \cdot l; 25 \cdot h_f] + b_w \end{aligned}$$

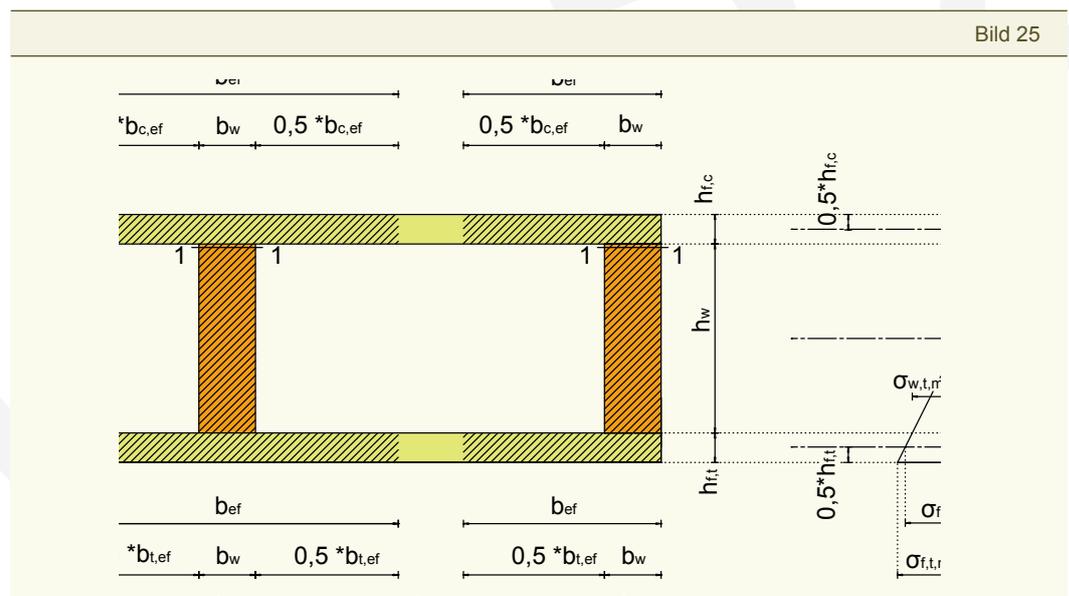
Für U-förmige Träger

$$\begin{aligned} \text{Zugseite} \quad & b_{ef} \leq 0,5 \cdot 0,15 \cdot l + b_w \\ \text{Druckseite} \quad & b_{ef} \leq 0,5 \cdot \text{Min} [0,15 \cdot l; 25 \cdot h_f] + b_w \end{aligned}$$

mit

- b_{ef} wirksame Beplankungsbreite
- b_w Balkenbreite,
- l Feldlänge des Deckenelements
- h_f Beplankungsdicke

Die tatsächliche Beplankungsbreite b_1 sollte nicht größer sein als die doppelte wirksame Beplankungsbreite b_{ef} .



Nachzuweisen sind

- Normalspannung in der SterlingOSB-Zero Beplankung unter Berücksichtigung der wirksamen Beplankungsbreite b_{ef}

$$\sigma_{f,c,d} < f_{f,c,d} \quad \text{auf der Biegedruckseite}$$

$$\sigma_{f,t,d} < f_{f,t,d} \quad \text{auf der Biegezugseite}$$

- Normalspannungen in den Holzrippen

$$\sigma_{w,c,d} < f_{w,c,d} \quad \text{auf der Biegedruckseite}$$

$$\sigma_{w,t,d} < f_{w,t,d} \quad \text{auf der Biegezugseite}$$

- Schubtragfähigkeit der Fuge 1-1 für I-förmige Träger

$$\tau_{mean,d} \leq \begin{cases} f_{v,90,d} & \text{für } b_w \leq 8 \cdot h_f \\ f_{v,90,d} \cdot \left(\frac{8 \cdot h_f}{b_w}\right)^{0,8} & \text{für } b_w > 8 \cdot h_f \end{cases}$$

für U-Förmige Träger

$$\tau_{mean,d} \leq \begin{cases} f_{v,90,d} & \text{für } b_w \leq 4 \cdot h_f \\ f_{v,90,d} \cdot \left(\frac{4 \cdot h_f}{b_w}\right)^{0,8} & \text{für } b_w > 4 \cdot h_f \end{cases}$$

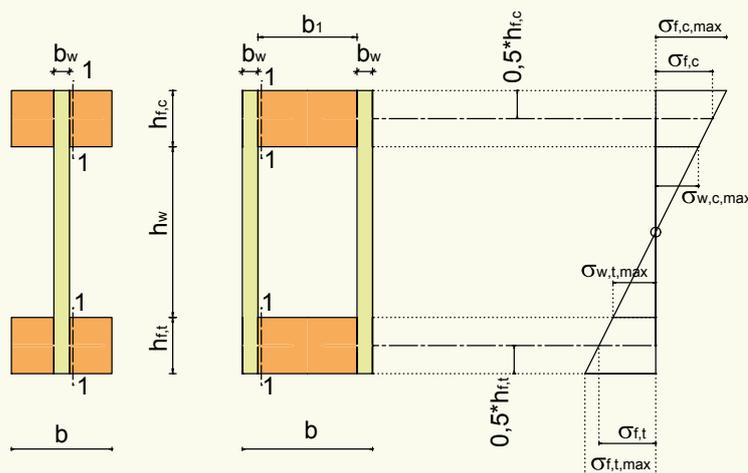
mit $\tau_{mean,d}$ Bemessungswert der Schubspannung bei gleichmäßig verteilt angenommener Spannungsverteilung
 $f_{v,90,d}$ Rollschubfestigkeit der SterlingOSB-Zero Beplankung nach Tabelle 2a und 2b in Verbindung mit Tab. 7

Geklebte Biegeträger mit schmalen Stegen

In geklebten Biegeträgern mit schmalen Stegen kann SterlingOSB-Zero als Stegmaterial von Steg- und Kastenträgern verwendet werden. Aufgrund der üblichen Handelslängen für SterlingOSB-Zero Platten sind die Träger auf eine Länge von 5,00 m begrenzt, anderenfalls müssen die Stege biegesteif gekoppelt verklebt werden. Die Decklage der Platten wird in Richtung der Balkenachse orientiert, da sich hierfür die größeren Tragfähigkeiten für die axiale Biegung ergeben. Im normativen Bemessungsmodell wird eine gradlinige Dehnungsverteilung über die Querschnittshöhe angenommen.

DIN 1998-1-1 9.1
 SterlingOSB-Zero als Stege
 in geklebten Biegeträgern

Bild 26



Für die **Gurte** ist nachzuweisen, dass die Biegenormalspannungen in **der Randfaser der Gurte**

$$\begin{aligned}\sigma_{f,c} \max &\leq f_{m,d} && \text{auf der Biegedruckseite und} \\ \sigma_{f,t} \max &\leq f_{m,d} && \text{auf der Biegezugseite ist}\end{aligned}$$

Zusätzlich ist die Biegenormalspannung im Schwerpunkt des Druck- und Zuggurts zu ermitteln und nachzuweisen, dass

$$\begin{aligned}\sigma_{f,c} &\leq k_c \cdot f_{c,0,d} \text{ und} \\ \sigma_{f,t} &\leq f_{t,0,d}\end{aligned}$$

Der Einfluss des Knickens für den Druckgurt darf mit der Ersatzschlankheit

$$\lambda_z = \sqrt{12} \cdot (l_c/b) \text{ ermittelt werden.}$$

l_c beschreibt hierbei den Abstand der seitlichen Abstützungen für den Druckgurt.

Wird der Nachweis des Knickens für den Biegestab als Ganzes geführt, darf

$$k_c = 1,0 \text{ angenommen werden.}$$

Zusätzlich ist für den Steg aus SterlingOSB-Zero nachzuweisen, dass die Biegenormalspannung am Anschnitt des Steges die Bemessungswerte der Druck- bzw. Zugfestigkeit von SterlingOSB-Zero nicht überschreitet.

Für die Druckseite: $\sigma_{w,c} \max \leq f_{c,d}$

Für die Zugseite: $\sigma_{w,t} \max \leq f_{t,d}$

Mit $f_{c,d}$ und $f_{t,d}$ aus Tab. 2a und 2b in Verbindung mit Tab. 7.

Ohne Beulnachweis ist die Schlankheit der Stege auf $h_w < 70 \cdot b_w$ zu begrenzen und es ist nachzuweisen:

$$F_{v,w,Ed} \leq \begin{cases} b_w \cdot h_w \cdot \left(1 + \frac{0,5 \cdot (h_{f,c} + h_{f,t})}{h_w}\right) \cdot f_{v,0,d} & \text{für } h_w \leq 35 b_w \\ 35 \cdot b_w^2 \cdot \left(1 + \frac{0,5 \cdot (h_{f,c} + h_{f,t})}{h_w}\right) \cdot f_{v,0,d} & \text{für } b_w < h_w \leq 70 b_w \end{cases}$$

mit $F_{v,w,Ed}$ Bemessungswert der Schubspannung im Steg nach Tab. 2a und 2b in Verbindung mit Tab. 7 Geometrie gem. Bild 26.

Für Stege aus SterlingOSB-Zero ist in den Schnitten 1-1 in Bild 9.1 die Tragfähigkeit an der Schubfuge nachzuweisen:

$$\tau_{\text{mean},d} \leq \begin{cases} f_{v,90,d} & \text{für } h_t \leq 4 \cdot b_{ef} \\ f_{v,90,d} \cdot \left(\frac{4 \cdot b_{ef}}{h_t}\right)^{0,8} & \text{für } h_t > 4 \cdot b_{ef} \end{cases}$$

mit $b_{ef} = b_w/2$ für I-förmige Träger und

$b_{ef} = b_w$ für Kastenträger

$f_{v,0,d}$ nach Tab. 2a und 2b in Verbindung mit Tab. 7

Auflagerverstärkungen mit SterlingOSB-Zero

Industriell gefertigte Stegträger, die als schlanke, leichte und leistungsfähige Dach- und Deckenbalken eingesetzt werden, haben schlanke Stege. Im Bereich von Auflagern ist eine lokale Verstärkung über das Aufleimen von SterlingOSB-Zero oder eine außenliegende Verstärkung über mechanisch angeschlossenen SterlingOSB-Zero-Platten üblich, um ein kombiniertes Beul- und Schubversagen der Stege im Auflagerbereich zu verhindern.

DIN EN 1995-1-1
(9.9)

DIN EN 1995-1-1
9.10 und 9.11

Aufgeleimte Stegverstärkung

Bild 27a

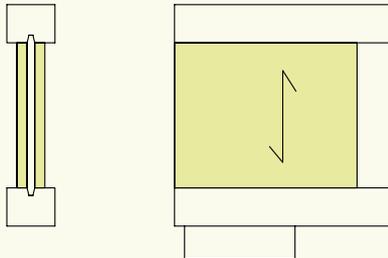
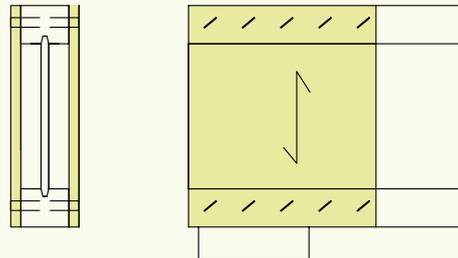

Mechanisch verbundene Auflagerverstärkung

Bild 27b

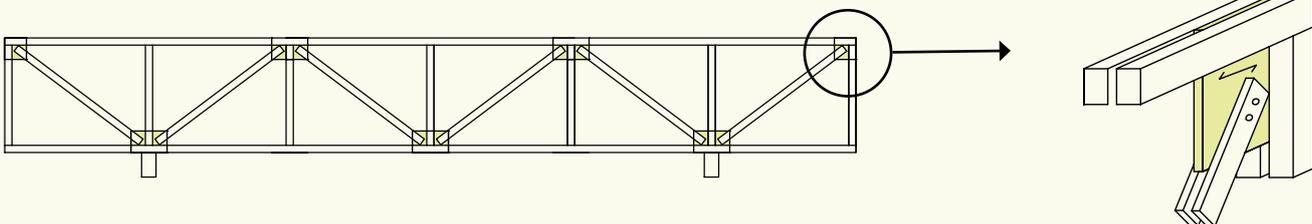

Lasteinleitung in SterlingOSB-Zero unter einem Winkel α zur Decklage in der Scheibenebene

Um ein Verdrehen der Verbindungsmittel in der SterlingOSB-Zero Beplankung auszuschließen, sollte entweder eine hölzerne Unterkonstruktion im Bereich der Lasteinleitung unterbaut werden (analog Bild 27a und 27b) oder der Anschluss mehrschnittig ausgeführt werden.

Ein Beispiel zeigt in Bild 28 mit einem Fachwerkträger mit geteilten Gurten und Knotenbrettern aus SterlingOSB-Zero.

Fachwerkträger mit Knotenblechen aus SterlingOSB-Zero

Bild 28



Abweichend von DIN EN 1995-1-1 / NAD NCI 6.2.5 darf die Tragfähigkeit von SterlingOSB-Zero Beplankung bei Lasteinleitung unter einem Winkel $0 \leq \alpha \leq 90^\circ$ durch Interpolation ermittelt werden:

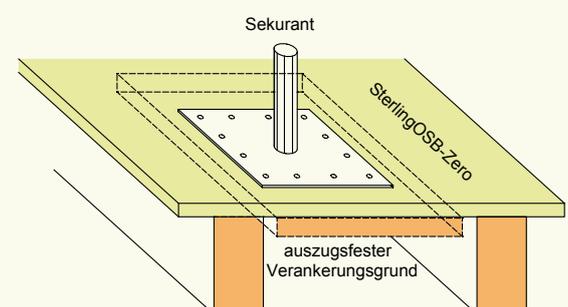
	t [mm]	$f_{t,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,90,k}$ [N/mm ²]
SterlingOSB/3-Zero	12 15 18	9,4	7
	22 25	9	6,8
SterlingOSB/4-Zero	12 15 18	11,4	8,2
	22 25	10,9	8

$$f_{t,\alpha,k} = f_{t,0,k} - (\alpha / 90) \cdot (f_{t,0,k} - f_{t,90,k})$$

Lasteinleitung in SterlingOSB-Zero orthogonal zur Decklage

Sollen abhebende vertikale oder schräge Einzellasten über Verbindungsmittel senkrecht zur Beplankungsebene aus SterlingOSB-Zero eingeleitet werden, ist unterhalb der SterlingOSB-Zero Beplankung eine auszugsfeste Holzbohle oder eine weitere Holzwerkstoffplatte als Verankerungsgrund der Verbindungsmittel sinnvoll.

Bild 29



Allgemeine Info, technische und bauphysikalische Details

A



Allgemeine Produkt-Informationen

B



Anwendungsbereiche und Bauphysik

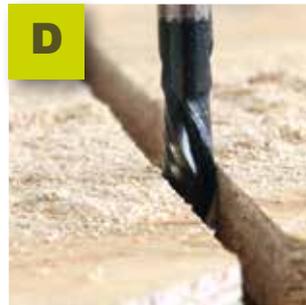
C



Tragende Verwendung

D



Verarbeitung

E



Innenausbau

F



Gebäude-sanierung

G



Flachdächer

Technische Beratung:
Tel: +49 (0) 2922 803 3340
Fax: +49 (0) 2922 870 6336
technik@SterlingOSB.de