

LBS HARDWOOD

RUNDKOPFSCHRAUBE FÜR LOCHBLECHE AUF HARTHÖLZERN

ZERTIFIZIERUNG FÜR HARTHÖLZER

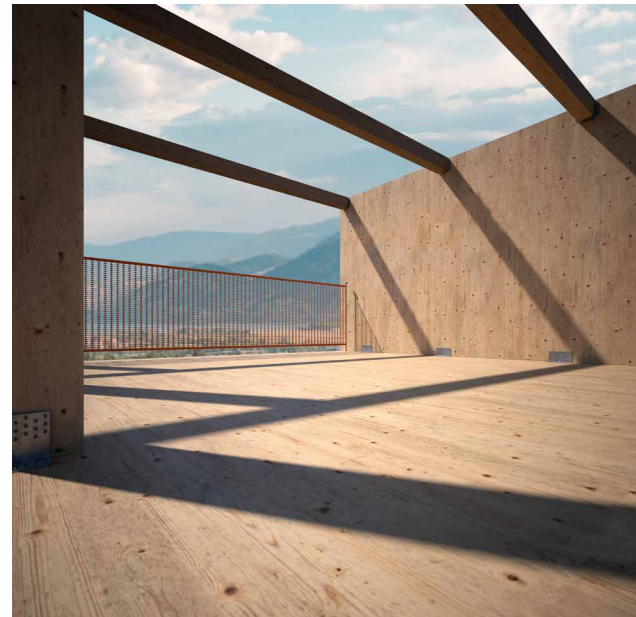
Spezielle Spitze mit geprägten Spaltelementen. Die Zertifizierung ETA 11/0030 erlaubt die Verwendung für Harthölzer, vollständig ohne Vorbohren. Für die Verwendung bei statisch tragenden Verbindungen zugelassen, bei denen die Schraube in jeder Richtung zur Faser beansprucht wird.

GRÖßERER DURCHMESSER

Durch den erhöhten internen Kerndurchmesser der Schraube im Vergleich zur LBS-Ausführung wird das Einschrauben in Harthölzer ermöglicht. Bei den Stahl-Holz-Verbindungen erlaubt das Produkt eine Steigerung der Festigkeit von über 15 %.

LOCHBLECHSCHRAUBE

Durch den zylinderförmigen Unterkopf dürfen alle Lochbleche als dicke Bleche berechnet werden. Der Steckverbindungseffekt mit der Plattenbohrung garantiert ausgezeichnete statische Leistungen.



DURCHMESSER [mm]

3,5 ☒ 5 ☐ 12

LÄNGE [mm]

25 ☐ 40 ☒ 70 ☐ 200

NUTZUNGSKLASSE

☒ SC1 ☒ SC2

ATMOSPHÄRISCHE KORROSIVITÄT

☒ C1 ☒ C2

KORROSIVITÄT DES HOLZES

☒ T1 ☒ T2

MATERIAL



Elektroverzinkter Kohlenstoffstahl



ANWENDUNGSGEBIETE

- Holzwerkstoffplatten
- Massiv- und Brettschichtholz
- BSP und LVL
- Harthölzer
- Buche, Eiche, Zypresse, Esche, Eukalyptus, Bambus

ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

d_1 [mm]	ART.-NR.	L [mm]	b [mm]	Stk.
5 TX 20	LBSH540	40	36	500
	LBSH550	50	46	200
	LBSH560	60	56	200
	LBSH570	70	66	200

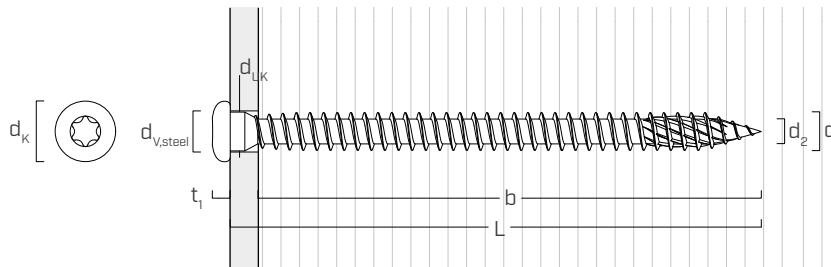
LBS HARDWOOD EVO

RUNDKOPFSCHRAUBE FÜR LOCHBLECHE AUF
HARTHÖLZERN

DURCHMESSER [mm]	3	5	7	12
LÄNGE [mm]	25	60	200	200

Auch in der LBS HARDWOOD EVO-Version erhältlich, L von 80 bis 200 mm, Durchmesser Ø5 und Ø7 mm, entdecken Sie es auf Seite 244.

GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN



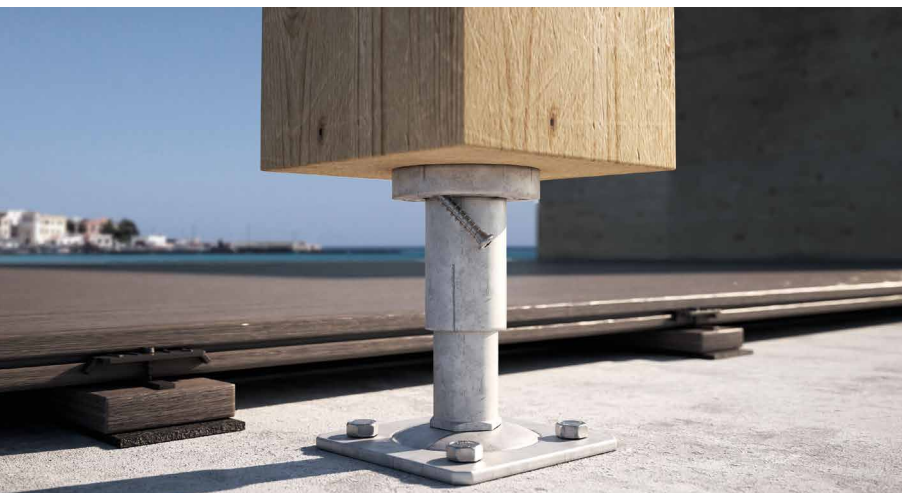
Nenndurchmesser	d_1	[mm]	5
Kopfdurchmesser	d_K	[mm]	7,80
Kerndurchmesser	d_2	[mm]	3,48
Unterkopfdurchmesser	d_{UK}	[mm]	4,90
Kopfstärke	t_1	[mm]	2,45
Bohrdurchmesser auf Stahlplatte	$d_{V,steel}$	[mm]	5,0 ÷ 5,5
Vorbohrdurchmesser ⁽¹⁾	$d_{V,S}$	[mm]	3,0
Vorbohrdurchmesser ⁽²⁾	$d_{V,H}$	[mm]	3,5
Charakteristischer Zugwiderstand	$f_{tens,k}$	[kN]	11,5
Charakteristisches Fließmoment	$M_{y,k}$	[Nm]	9,0

⁽¹⁾ Vorbohrung gültig für Nadelholz (Softwood).

⁽²⁾ Vorbohrung gültig für Harthölzer (Hardwood) und für LVL aus Buchenholz.

			Nadelholz (Softwood)	Eiche, Buche (Hardwood)	Esche (Hardwood)	LVL Buche (Beech LVL)
Charakteristischer Wert der Ausziehfestigkeit	$f_{ax,k}$	[N/mm ²]	11,7	22,0	30,0	42,0
Charakteristischer Durchziehparameter	$f_{head,k}$	[N/mm ²]	10,5	-	-	-
Assoziierte Dichte	ρ_a	[kg/m ³]	350	530	530	730
Rohdichte	ρ_k	[kg/m ³]	≤ 440	≤ 590	≤ 590	590 ÷ 750

Für Anwendungen mit anderen Materialien siehe ETA-11/0030.



HARDWOOD PERFORMANCE

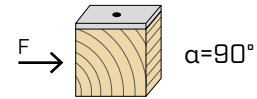
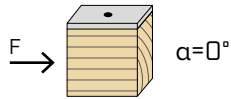
Spezielle Geometrie für hohe Leistungen und für die Anwendung ohne Vorbohren in Hölzern wie Buche, Eiche, Zypresse, Esche, Eukalyptus und Bambus.

BEECH LVL

Werte auch für Harthölzer, wie Furnierschichtholz (LVL) aus Buche geprüft, zertifiziert und berechnet, für Anwendungen ohne Vorbohren bis zu einer Dichte von 800 kg/m³.

MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI ABSCHERBEANSPRUCHUNG | STAHL-HOLZ

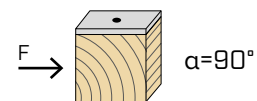
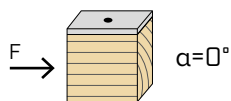
Schraubenabstände **OHNE Vorbohrung** $\rho_k > 420 \text{ kg/m}^3$



d_1	[mm]	5
a_1	[mm]	$15 \cdot d \cdot 0,7$
a_2	[mm]	$7 \cdot d \cdot 0,7$
$a_{3,t}$	[mm]	$20 \cdot d$
$a_{3,c}$	[mm]	$15 \cdot d$
$a_{4,t}$	[mm]	$7 \cdot d$
$a_{4,c}$	[mm]	$7 \cdot d$

d_1	[mm]	5
a_1	[mm]	$7 \cdot d \cdot 0,7$
a_2	[mm]	$7 \cdot d \cdot 0,7$
$a_{3,t}$	[mm]	$15 \cdot d$
$a_{3,c}$	[mm]	$15 \cdot d$
$a_{4,t}$	[mm]	$12 \cdot d$
$a_{4,c}$	[mm]	$7 \cdot d$

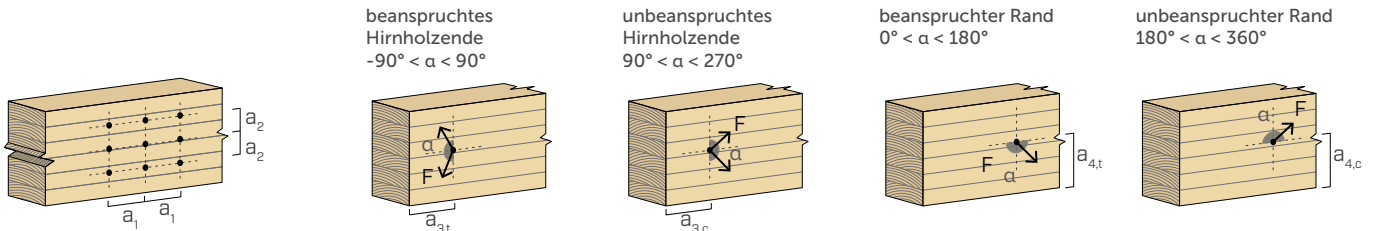
Schraubenabstände **VORGEBOHRT**



d_1	[mm]	5
a_1	[mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$
a_2	[mm]	$3 \cdot d \cdot 0,7$
$a_{3,t}$	[mm]	$12 \cdot d$
$a_{3,c}$	[mm]	$7 \cdot d$
$a_{4,t}$	[mm]	$3 \cdot d$
$a_{4,c}$	[mm]	$3 \cdot d$

d_1	[mm]	5
a_1	[mm]	$4 \cdot d \cdot 0,7$
a_2	[mm]	$4 \cdot d \cdot 0,7$
$a_{3,t}$	[mm]	$7 \cdot d$
$a_{3,c}$	[mm]	$7 \cdot d$
$a_{4,t}$	[mm]	$7 \cdot d$
$a_{4,c}$	[mm]	$3 \cdot d$

α = Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung
 d = d_1 = Nenndurchmesser Schraube

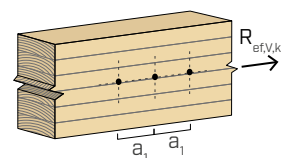


ANMERKUNGEN auf Seite 243.

WIRKSAME SCHRAUBENANZAHL BEI ABSCHERBEANSPRUCHUNG

Die Tragfähigkeit einer Verbindung mit mehreren Schrauben vom gleichen Typ und mit gleicher Größe kann kleiner sein als die Summe der Tragfähigkeiten des einzelnen Verbindungsmittels. Für eine Reihe von n parallel zur Faserrichtung des Holzes in einem Abstand a_1 angeordnete Schrauben entspricht die effektive charakteristische Tragfähigkeit:

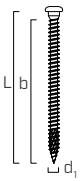
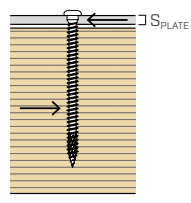
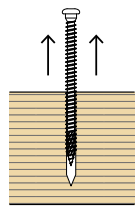
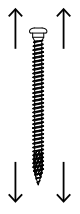
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



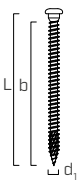
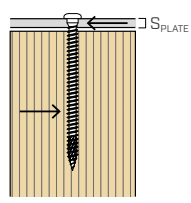
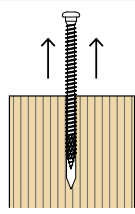
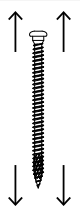
Der Wert von n_{ef} ist in der folgenden Tabelle abhängig von n und a_1 aufgeführt.

n	$a_1^{(*)}$										
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	1,41	1,48	1,55	1,62	1,68	1,74	1,80	1,85	1,90	1,95	2,00
3	1,73	1,86	2,01	2,16	2,28	2,41	2,54	2,65	2,76	2,88	3,00
4	2,00	2,19	2,41	2,64	2,83	3,03	3,25	3,42	3,61	3,80	4,00
5	2,24	2,49	2,77	3,09	3,34	3,62	3,93	4,17	4,43	4,71	5,00

(*) Für Zwischenwerte a_1 ist eine lineare Interpolation möglich.

			SCHERWERT								ZUGKRÄFTE	
Geometrie			Stahl - Holz $\varepsilon=90^\circ$								Gewindeauszug $\varepsilon=90^\circ$	Zugtragfähigkeit Stahl
												
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]								$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
S_{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	-	-
5	40	36	2,44	2,43	2,41	2,39	2,36	2,32	2,27	2,27	11,50	
	50	46	2,88	2,88	2,88	2,88	2,85	2,80	2,75	2,90		
	60	56	3,04	3,04	3,04	3,04	3,04	3,02	3,01	3,54		
	70	66	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,18	3,16	4,17		

ε = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

			SCHERWERT								ZUGKRÄFTE	
Geometrie			Stahl - Holz $\varepsilon=0^\circ$								Gewindeauszug $\varepsilon=0^\circ$	Zugtragfähigkeit Stahl
												
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]								$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
S_{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	-	-
5	40	36	1,10	1,10	1,09	1,09	1,08	1,07	1,05	0,68	11,50	
	50	46	1,25	1,25	1,24	1,23	1,22	1,21	1,19	0,87		
	60	56	1,42	1,41	1,41	1,40	1,39	1,37	1,35	1,06		
	70	66	1,60	1,59	1,59	1,58	1,57	1,55	1,53	1,25		

ε = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

Geometrie			SCHERWERT							ZUGKRÄFTE	
			Stahl-Hartholz $\varepsilon=90^\circ$							Gewindeauszug $\varepsilon=90^\circ$	Zugtragfähigkeit Stahl
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]							$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
S_{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	-
5	40	36	3,56	3,54	3,51	3,49	3,44	3,36	3,29	4,08	11,50
	50	46	3,88	3,88	3,88	3,88	3,88	3,85	3,82	5,21	
	60	56	4,16	4,16	4,16	4,16	4,16	4,13	4,10	6,35	
	70	66	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,42	4,39	7,48	

Geometrie			SCHERWERT							ZUGKRÄFTE	
			Stahl-Hartholz $\varepsilon=0^\circ$							Gewindeauszug $\varepsilon=0^\circ$	Zugtragfähigkeit Stahl
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]							$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
S_{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	-
5	40	36	1,51	1,50	1,49	1,48	1,47	1,45	1,42	1,22	11,50
	50	46	1,76	1,75	1,74	1,74	1,72	1,69	1,67	1,56	
	60	56	2,04	2,03	2,02	2,01	1,99	1,96	1,93	1,90	
	70	66	2,19	2,19	2,19	2,19	2,19	2,18	2,17	2,24	

ε = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

■ STATISCHE WERTE | BEECH LVL

Geometrie			SCHERWERT							ZUGKRÄFTE	
			Stahl-Beech LVL							Gewindeauszug flat	Zugtragfähigkeit Stahl
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]							$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
S_{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	-
5	40	36	5,24	5,24	5,24	5,24	5,24	5,18	5,13	7,56	11,50
	50	46	5,76	5,76	5,76	5,76	5,76	5,71	5,66	9,66	
	60	56	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,18	11,76	
	70	66	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	13,86	

ANM. und ALLGEMEINE GRUNDLAGEN auf Seite 243.

STATISCHE WERTE

ALLGEMEINE GRUNDLAGEN

- Die charakteristischen Werte werden gemäß der Norm EN 1995:2014 und in Übereinstimmung mit ETA-11/0030 berechnet.
- Die Bemessungswerte werden aus den charakteristischen Werten wie folgt berechnet:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

Die Beiwerte γ_M und k_{mod} sind aus der entsprechenden geltenden Norm zu übernehmen, die für die Berechnung verwendet wird.

- Die bei der Planung berücksichtigte Zugfestigkeit des Verbinders entspricht dem kleineren Wert zwischen dem berücksichtigten Widerstand auf Holzseite ($R_{ax,d}$) und dem berücksichtigten Widerstand auf Stahlseite ($R_{tens,d}$).

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}, \frac{R_{tens,k}}{\gamma_{M2}} \right\}$$

- Bei den Werten für die mechanische Festigkeit und die Geometrie der Schrauben wurde auf die Angaben in der ETA-11/0030 Bezug genommen.
- Die Bemessung und Überprüfung der Holzelemente und Metallplatten müssen separat durchgeführt werden.
- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte wurden bei eingeschraubten Schrauben ohne Vorbohrung berechnet.
- Für die Positionierung der Schrauben sind die Mindestabstände zu berücksichtigen.
- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung einer Einschraubtiefe b berechnet.
- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte für LBSH-Schrauben Ø 5 wurden für eine Platte mit einer Stärke = S_{PLATE} bewertet, wobei immer auf eine dicke Platte gemäß ETA-11/0030 ($S_{PLATE} \geq 1,5$ mm) Bezug genommen wird.
- Bei kombinierten Scher- und Zugbeanspruchungen muss folgender Nachweis erbracht sein:

$$\left(\frac{F_{v,d}}{R_{v,d}} \right)^2 + \left(\frac{F_{ax,d}}{R_{ax,d}} \right)^2 \leq 1$$

- Bei Stahl-Holz-Verbindungen mit dickem Blech müssen die Auswirkungen der Verformung des Holzes berechnet und die Verbinder gemäß den Montageanleitungen eingebaut werden.

ANMERKUNGEN | HARDWOOD

- Die charakteristischen Stahl-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels ϵ sowohl von 90° ($R_{V,90,k}$) als auch 0° ($R_{V,0,k}$) zwischen Fasern des zweiten Elements und dem Verbinder berechnet.
- Bei vorgebohrten Schrauben können hohe Festigkeitswerte erzielt werden.
- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels ϵ sowohl von 90° ($R_{ax,90,k}$) als auch 0° ($R_{ax,0,k}$) zwischen Fasern und dem Verbinder berechnet.
- Bei der Berechnung wurde eine Rohdichte der Holzelemente aus Hardwood (Eiche) von $\rho_k = 550$ kg/m³ berücksichtigt.

ANMERKUNGEN | HOLZ (SOFTWOOD)

- Die charakteristischen Stahl-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels ϵ sowohl von 90° ($R_{V,90,k}$) als auch 0° ($R_{V,0,k}$) zwischen Fasern des zweiten Elements und dem Verbinder berechnet.
- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels ϵ sowohl von 90° ($R_{ax,90,k}$) als auch 0° ($R_{ax,0,k}$) zwischen Fasern und dem Verbinder berechnet.
- Bei der Berechnung wurde eine Rohdichte der Holzelemente von $\rho_k = 385$ kg/m³ berücksichtigt. Für andere ρ_k -Werte können die aufgelisteten Festigkeitswerte (Holz-Holz-Scherfestigkeit, Stahl-Holz-Scherfestigkeit und Zugkraft) mithilfe des k_{dens} -Beiwerts umgerechnet werden.

$$R'_{V,k} = k_{dens,v} \cdot R_{V,k}$$

$$R'_{ax,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{ax,k}$$

ρ_k [kg/m ³]	350	380	385	405	425	430	440
C-GL	C24	C30	GL24h	GL26h	GL28h	GL30h	GL32h
$k_{dens,v}$	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07
$k_{dens,ax}$	0,92	0,98	1,00	1,04	1,08	1,09	1,11

Die so ermittelten Festigkeitswerte können zugunsten der Sicherheit von denen abweichen, die sich aus einer genauen Berechnung ergeben.

ANMERKUNGEN | BEECH LVL

- Bei der Berechnung wurde eine Rohdichte der LVL-Elemente aus Buchenholz von $\rho_k = 730$ kg/m³ berücksichtigt.
- Bei der Berechnung wurde für die einzelnen Holzelemente ein Winkel von 90° zwischen dem Verbinder und der Faser, ein Winkel von 90° zwischen Verbinder und Seitenfläche des LVL-Elements und ein Winkel von 0° zwischen der Kraft- und Faserrichtung berücksichtigt.

MINDESTABSTÄNDE

ANMERKUNGEN | HOLZ

- Die Mindestabstände wurden nach EN 1995:2014 und in Übereinstimmung mit der ETA-11/0030 berechnet und beziehen sich auf eine Rohdichte der Holzelemente von 420 kg/m³ < $\rho_k \leq 500$ kg/m³.
- Bei Holz-Holz-Verbindungen müssen die Mindestabstände (a_1 , a_2) mit einem Koeffizienten von 1,5 multipliziert werden.

- Bei Verbindungen von Elementen aus Douglasienholz (*Pseudotsuga menziesii*) müssen die Mindestabstände und die minimalen, parallelen Abstände zur Faser mit dem Koeffizienten 1,5 multipliziert werden.