

DEUTSCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

Anstalt des öffentlichen Rechts

10829 Berlin, 27. Juli 2007
Kolonnenstraße 30 L
Telefon: 030 78730-317
Telefax: 030 78730-320
GeschZ.: II 21.1-1.9.1-667/06

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsnummer:

Z-9.1-667

Antragsteller:

BIERBACH® GmbH & Co. KG
Befestigungstechnik
Industriegebiet West
Rudolf-Diesel-Straße
59425 Unna

Zulassungsgegenstand:

BiRA®-HK-Schraub-Verbinder als Holzverbindungsmittel

Geltungsdauer bis:

31. Juli 2012

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst zwölf Seiten und vier Anlagen.



I. ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weitergehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 5 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.



II. BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

1.1 Zulassungsgegenstand

BiRA[®]-HK-Schraub-Verbinder mit Vollgewinde der Fa. BiERBACH[®] GmbH & Co. KG nach dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung sind Schrauben aus galvanisch verzinktem und organisch gleitbeschichtetem gehärtetem Kohlenstoffstahl, die zur Verbindung von Holzbauteilen verwendet werden. Sie dienen zum Anschluss von Holzbauteilen aus Vollholz (Nadelholz) und Brettschichtholz, aus Brett- oder Balkenlagenholz, aus Holzwerkstoffen oder von Stahlteilen an Holzbauteile aus Vollholz (Nadelholz) und Brettschichtholz oder aus Brett- oder Balkenlagenholz. Sie dienen weiterhin zur Erhöhung der Tragfähigkeit von Holzbauteilen rechtwinklig zur Faserrichtung.

1.2 Anwendungsbereich

Die BiRA[®]-HK-Schraub-Verbinder mit Vollgewinde dürfen als Holzverbindungsmittel für tragende Holzkonstruktionen angewendet werden, die nach DIN 1052¹ bemessen und auszuführen sind, soweit in dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nichts anderes bestimmt ist.

Die Bemessung darf auch nach DIN V ENV 1995-1-1:1994-06-Eurocode 5: Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken; Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln, Bemessungsregeln für den Hochbau in Verbindung mit dem Nationalen Anwendungsdokument "Richtlinie zur Anwendung von DIN V ENV 1995-1-1", Ausgabe Februar 1995, erfolgen, soweit nachstehend nichts anderes bestimmt ist.

Die Schrauben dürfen für Verbindungen von Holzbauteilen nach allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen verwendet werden, wenn nach der jeweiligen für das Holzbauteil erteilten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung die Herstellung von Holzverbindungen mit allgemein bauaufsichtlich zugelassenen Schrauben zulässig ist.

Holzbauteile, an die der Anschluss erfolgt, müssen eine Mindestdicke von $4 \cdot d_1$ (d_1 = Gewindeaußendurchmesser der jeweiligen Schraube) aufweisen.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung betrifft nicht Anschlüsse an Holzwerkstoffe nach Abschnitt 3.1.

In Holzbauteile aus Vollholz und Brettschichtholz, Brett- oder Balkenlagenholz dürfen die Schrauben nur bei Verwendung der Holzarten Fichte, Kiefer oder Tanne eingeschraubt werden. Dies gilt sinngemäß auch für das Einschrauben in Holzbauteile nach allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen.

Die Schrauben dürfen nur für vorwiegend ruhende Belastungen (siehe DIN 1055-3: 2006-03) verwendet werden.

Die Schrauben dürfen unter einem Winkel $\alpha \geq 45^\circ$ (α = Winkel zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung) in Hirnholz eingedreht werden.



1

Es gelten die technischen Baubestimmungen:

| | |
|---|---|
| DIN 1052-1:1988-04 | Holzbauwerke; Berechnung und Ausführung |
| DIN 1052-2:1988-04 | Holzbauwerke; Mechanische Verbindungen |
| DIN 1052-3:1988-04 | Holzbauwerke; Holzhäuser in Tafelbauart; Berechnung und Ausführung |
| DIN 1052-1/A1 bis -3/A1:1996-10 Änderung A1 | |
| bzw. DIN 1052:2004-08 | Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken; Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau - |

Für den Anwendungsbereich der Schrauben je nach den Umweltbedingungen gilt die Norm DIN 1052-2:1988-04, Abschnitt 3.6, mit Tabelle 1 bzw. DIN 1052:2004-08 Abschnitt 6.3 mit Tabelle 2. Die Schrauben dürfen im Anwendungsbereich nach DIN 1052-2:1988-04, Tabelle 1, letzte Spalte, bzw. DIN 1052:2004-08 Abschnitt 6.3, Tabelle 2, Spalte 3, nicht verwendet werden.

2 Bestimmungen für die Schrauben

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

- 2.1.1 Form, Maße und Abmaße der Schrauben müssen der Anlage 01 entsprechen.
- 2.1.2 Der Rohdraht muss den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen. Der Draht muss eine Mindestzugfestigkeit von $R_m = 420 \text{ N/mm}^2$ aufweisen.
- 2.1.3 Die Schrauben müssen als charakteristischen Wert der Zugtragfähigkeit $R_{t,u,k}$ mindestens den Wert der Tabelle 5 aufweisen.
- 2.1.4 Die Schrauben müssen als charakteristischen Wert des Bruchdrehmomentes mindestens den Wert der Tabelle 1 aufweisen.

Tabelle 1: Charakteristischer Wert des Bruchdrehmomentes $M_{t,u,k}$

| Schrauben-Durchmesser d_1 mm | Charakteristischer Wert des Bruchdrehmomentes $M_{t,u,k}$ Nm |
|--------------------------------------|---|
| 8,0 | 29,3 |

- 2.1.5 Die Schrauben müssen ohne abzurechen um einen Winkel von 45° biegebar sein.

2.2 Kennzeichnung

Die Verpackung der Schrauben oder der Lieferschein der Schrauben müssen vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

Darüber hinaus muss die Verpackung oder der Lieferschein folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Zulassungsgegenstandes
- Schraubengröße

2.3 Übereinstimmungsnachweis

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Schrauben mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung der Schrauben nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller der Schrauben eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicher-



stellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die im Folgenden aufgeführten Maßnahmen einschließen:

- Der Rohdraht ist mindestens mit Werkszeugnis "2.2" nach DIN EN 10204² zu beziehen; anhand der Prüfbescheinigung ist die Einhaltung der Anforderungen nach Abschnitt 2.1.2 zu überprüfen.
- Prüfung der Zugtragfähigkeit und des Bruchdrehmomentes der Schrauben, auf eine dieser Prüfungen darf verzichtet werden, wenn aus der durchgeführten Prüfung auch auf die Einhaltung der Anforderungen an die nicht geprüfte Eigenschaft geschlossen werden kann.
- 45° - Biegeprüfung.
- Prüfung der Maße der Schrauben.

Weitere Einzelheiten der Eigenüberwachung sind im Überwachungsvertrag zu regeln.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Gegenstand der Prüfungen
- Art der Kontrolle oder Prüfungen
- Datum der Herstellung
- Datum und Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit erforderlich, Vergleich mit den Anforderungen
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Schrauben durchzuführen und können auch Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.



3 Bestimmungen für die Bemessung

3.1 Allgemeines

3.1.1 Für die Bemessung von Holzkonstruktionen unter Verwendung der BiRA®-HK-Schraub-Verbinder mit Vollgewinde gilt DIN 1052, soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist. Für die Holzbauteile sind gegebenenfalls die allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen zu beachten.

Die Bemessung darf unter Berücksichtigung der entsprechenden nachstehenden Bestimmungen auch nach DIN V ENV 1995-1-1:1994-06 (in Verbindung mit dem Nationalen Anwendungsdokument) erfolgen.

3.1.2 Einschraubtiefen $s < 4 \cdot d_1$ (d_1 = Gewindeaußendurchmesser) dürfen nicht in Rechnung gestellt werden.

Tragende Verbindungen mit BiRA®-HK-Schraub-Verbinder mit Vollgewinde müssen mindestens zwei Schrauben enthalten.

3.1.3 Die Schrauben dürfen zum Anschluss folgender Holzwerkstoffplatten verwendet werden:

- Sperrholz nach DIN EN 13986³ (DIN EN 636⁴) und DIN V 20000-1⁵ oder nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung
- Kunstharzgebundene Spanplatten nach DIN EN 13986 (DIN EN 312⁶) und DIN V 20000-1 oder nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung
- OSB-Platten (Oriented Strand Board) des Typs OSB/3 und OSB/4 nach DIN EN 13986 (DIN EN 300⁷) und DIN V 20000-1 oder OSB-Platten nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung
- Faserplatten nach DIN EN 13986 (DIN EN 622-2⁸ und 622-3⁹) und DIN V 20000-1 bzw. nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung, Mindestrohdichte 650 kg/m³
- Zementgebundene Spanplatten nach DIN EN 13986 (DIN EN 634-2¹⁰) und DIN V 20000-1 oder nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung

Die Dicke der Holzwerkstoffplatten muss mindestens $1,2 \cdot d_1$ betragen (d_1 = Gewindeaußendurchmesser der Schraube)

3.1.4 Der Rechenwert des Verschiebungsmoduls $C = K_{ser}$ für den Gebrauchstauglichkeitsnachweis für BiRA®-HK-Schraub-Verbinder mit Vollgewinde, die zur Verbindung von Einzelquerschnitten in nachgiebig zusammengesetzten Biegeträgern verwendet werden, beträgt für unter 45° zur Holzfaserrichtung eingedrehte, in Achsrichtung beanspruchte Schrauben:

$$C = K_{ser} = \frac{1200}{\frac{1}{\ell_1^{0,4}} + \frac{1}{\ell_2^{0,4}}} \text{ N/mm bei } d_1 = 8 \text{ mm}$$



| | | |
|----|-----------------------|---|
| 3 | DIN EN 13986:2005-03 | Holzwerkstoffe zur Verwendung im Bauwesen – Eigenschaften, Bewertung der Konformität und Kennzeichnung |
| 4 | DIN EN 636:2003-11 | Sperrholz - Anforderungen |
| 5 | DIN V 20000-1:2005-12 | Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken – Teil 1: Holzwerkstoffe |
| 6 | DIN EN 312:2003-11 | Spanplatten - Anforderungen |
| 7 | DIN EN 300:1997-06 | Platten aus langen, schlanken, ausgerichteten Spänen (OSB) – Definitionen – Klassifizierung und Anforderungen |
| 8 | DIN EN 622-2:2004-07 | Faserplatten – Anforderungen – Teil 2: Anforderungen an harte Platten |
| 9 | DIN EN 622-3:2004-07 | Faserplatten – Anforderungen – Teil 3: Anforderungen an mittelharte Platten |
| 10 | DIN EN 634-2:2007-05 | Zementgebundene Spanplatten - Anforderungen – Teil 2: Anforderungen an Portlandzement (PZ) gebundene Spanplatten zur Verwendung im Trocken-, Feucht- und Außenbereich |

Für rechtwinklig zur Holzfaserrichtung eingedrehte, auf Abscheren beanspruchte Schrauben beträgt der Verschiebungsmodul:

$$C = K_{ser} = 1500 \text{ N/mm} \quad \text{bei } d_1 = 8 \text{ mm}$$

Hierin bedeuten:

l_1 und l_2 = jeweilige Einschraubtiefe in den beiden Einzelquerschnitten in mm (siehe Anlagen 02 und 03)

Der Rechenwert des Verschiebungsmoduls für den Tragfähigkeitsnachweis ist zu 2/3 des Rechenwertes des Verschiebungsmoduls für den Gebrauchstauglichkeitsnachweis anzunehmen.

3.2 Bemessung nach DIN 1052-1 bis -3:1988-04

3.2.1 Beanspruchung rechtwinklig zur Schraubenachse

Die zulässige Schraubenbelastung im Lastfall H bei Beanspruchung rechtwinklig zur Schraubenachse darf mit

$$\text{zul } N = 4 \cdot a_1 \cdot d_1, \text{ höchstens } 17 \cdot d_1^2 \text{ (in N)} \quad (1)$$

in Rechnung gestellt werden,

beim Aufschrauben von Stahlteilen auf Holz mit

$$\text{zul } N = 1,25 \cdot 17 \cdot d_1^2 \text{ (in N)}, \quad (2)$$

mit d_1 gemäß Anlage 1 in mm und a_1 als Dicke des anzuschließenden Holzes bzw. Holzwerkstoffes in mm.

Sofern die Einschraubtiefe s (siehe DIN 1052-2:1988-04, Bild 21) nicht mindestens $8 d_1$ beträgt, ist die zulässige Belastung im Verhältnis der Einschraubtiefe s zur Solltiefe $8 d_1$ zu mindern.

3.2.2 Beanspruchung auf Herausziehen

3.2.2.1 Die zulässige Schraubenbelastung im Lastfall H für unter einem Winkel $45^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ (α = Winkel zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung) eingedrehte Schrauben bei kurzfristiger und ständiger Beanspruchung auf Herausziehen darf mit

$$\text{zul } N_z = 5,0 \cdot s_g \cdot d_1 \text{ (in N)} \quad (3)$$

mit d_1 gemäß Anlage 01 in mm und der Einschraubtiefe s_g (siehe DIN 1052-2:1988-04, Bild 21) in mm in Rechnung gestellt werden. Einschraubtiefen s_g kleiner als $4 \cdot d_1$ dürfen nicht in Rechnung gestellt werden.

Aufgrund der Zugtragfähigkeit darf die Schraubenbelastung die Werte der Tabelle 2 nicht überschreiten.

Tabelle 2: Zulässige Belastung auf Zug

| Schrauben-Durchmesser d_1 mm | Zulässige Belastung auf Zug N |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| 8,0 | 13.800 |



3.2.2.2 Aufgrund der Gefahr des Durchziehens des Schraubengewindes durch aufgeschraubte Holzbauteile oder Holzwerkstoffplatten darf die zulässige Schraubenbelastung auf Herausziehen höchstens

$$\text{zul } N_z = 5,0 \cdot l_{ef,k} \cdot d_1 \quad (4)$$

betragen.

Hierin sind d_1 der Gewindeaußendurchmesser der Schraube gemäß der Anlage 01 in mm und $l_{ef,k}$ die Gewindelänge im anzuschließenden Holzteil (kopfseitiger Schraubenbereich) in mm.

Für Stahlblech-Holz-Verbindungen ist die Gleichung (4) nicht maßgebend.

3.2.3 Beanspruchung auf Druck

Sofern unter einem Winkel $45^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ (α = Winkel zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung) zur Faser gedrückte Holzbauteile durch Schrauben verstärkt werden, muss gewährleistet sein, dass die Druckkraft gleichmäßig auf alle Schrauben verteilt ist und dass die sich aus den Schraubenköpfen ergebende Pressung vom Auflagermaterial aufgenommen werden kann.

Die zulässige Belastung im Lastfall H für eine Druckfläche mit unter einem Winkel von $45^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ (α = Winkel zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung) eingedrehten Schrauben bei kurzfristiger und ständiger Beanspruchung auf Hineindrücken darf mit

$$\text{zul } N_D = \min \left\{ \begin{array}{l} k_{D,L} \cdot B \cdot \ell \cdot \text{zul } \sigma_{D,L} + n \cdot \min \{ \text{zul } N_Z ; \text{zul } N_{ki} \} \\ B \cdot \ell_{ef,2} \cdot \text{zul } \sigma_{D,L} \end{array} \right. \quad (5)$$

in Rechnung gestellt werden.

Hierin bedeuten:

- $k_{D,L}$ Faktor nach DIN 1052:1988-04, Abschnitt 5.1.11
- B Auflagerbreite in mm
- ℓ Auflagerlänge in mm
- $\text{zul } \sigma_{D,L}$ zulässige Querdruckspannung nach DIN 1052:1988-04, Tabelle 5, Zeile 5a in N/mm² oder nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung
- n Anzahl der Verstärkungsschrauben, $n = n_0 \cdot n_{90}$
- n_0 Anzahl der in Faserrichtung hintereinander angeordneten Verstärkungsschrauben
- n_{90} Anzahl der rechtwinklig zur Faserrichtung hintereinander angeordneten Verstärkungsschrauben
- $\text{zul } N_Z$ zulässige Schraubenbelastung nach Gleichung (3) in N
- $\text{zul } N_{ki}$ zulässige Schraubenbelastung nach Tabelle 3 in N
- $\ell_{ef,2}$ wirksame Auflagerlänge in der Ebene der Schraubenspitzen in mm
- $\ell_{ef,2} = \ell_{ef} + (n_0 - 1) \cdot a_1 + \min(\ell_{ef} ; a_{1,c})$ für Endauflager (siehe Anlage 04)
- $\ell_{ef,2} = 2 \cdot \ell_{ef} + (n_0 - 1) \cdot a_1$ für Zwischenaflager (siehe Anlage 04)
- ℓ_{ef} Einschraubtiefe in mm
- a_1 Achsabstand der Schrauben untereinander in einer Ebene parallel zur Faserrichtung
- $a_{1,c}$ Abstand des Schwerpunktes des im Holz eingedrehten Schraubenteils von der Hirnholzfläche

Tabelle 3: Zulässige Belastung auf Ausknicken N_{ki}

| Schrauben-Durchmesser d_1 mm | Zulässige Belastung auf Ausknicken $\text{zul } N_{ki}$ N |
|--------------------------------------|--|
| 8,0 | 6.900 |



Der Anschluss von Holzwerkstoffplatten durch auf Druck beanspruchte Schrauben ist nicht Gegenstand dieser Zulassung.

3.2.4 Kombinierte Beanspruchung

Bei Verbindungen, die sowohl durch eine Beanspruchung in Schaftrichtung der Schraube als auch rechtwinklig dazu beansprucht werden, ist nachzuweisen, dass

$$\left(\frac{N_{Z,D}}{\text{zul } N_{Z,D}} \right)^2 + \left(\frac{N}{\text{zul } N} \right)^2 \leq 1 \quad (6)$$

ist. Hierin sind $N_{z,D}$ und N die Bemessungswerte der Einwirkungen in bzw. rechtwinklig zur Schraubenschaftrichtung und zu $N_{z,D}$ und zu N die zulässigen Werte der Tragfähigkeit der Verbindungen jeweils für den Fall der alleinigen Beanspruchung in bzw. rechtwinklig zur Schraubenschaftrichtung.

3.3 Bemessung nach DIN 1052:2004-08 oder nach DIN V ENV 1995-1-1 (in Verbindung mit dem Nationalen Anwendungsdokument)

3.3.1 Beanspruchung rechtwinklig zur Schraubenachse

Als Schraubennendurchmesser d darf bei der Bemessung nach DIN 1052:2004-08 oder nach DIN V ENV 1995-1-1:1994-06 der Gewindeaußendurchmesser d_1 nach Anlage 01 in Rechnung gestellt werden.

Für die charakteristischen Werte des Fließmoments der Schrauben gilt Tabelle 4.

Tabelle 4: Charakteristische Werte des Fließmoments $M_{y,k}$ der Schrauben

| Schrauben-Durchmesser d_1 mm | Charakteristische Werte des Fließmoments $M_{y,k}$ Nm |
|--------------------------------------|--|
| 8,0 | 20,5 |

3.3.2 Beanspruchung auf Herausziehen

3.3.2.1 Der charakteristische Wert des Auszieh Widerstandes für unter einem Winkel $45^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ (α = Winkel zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung) eingedrehte Schrauben darf mit:

$$R_{ax,k} = \frac{f_{1,k} \cdot l_{ef} \cdot d_1}{\sin^2 \alpha + \frac{4}{3} \cos^2 \alpha} \quad (\text{in N}) \quad (7)$$

in Rechnung gestellt werden.

Hierin bedeuten:

d_1 = Gewindeaußendurchmesser der Schraube in mm

l_{ef} = Einschraubtiefe in mm. Einschraubtiefen l_{ef} kleiner als $4 \cdot d_1$ dürfen nicht in Rechnung gestellt werden

$f_{1,k}$ = $80 \cdot 10^{-6} \cdot \rho_k^2$ = charakteristischer Wert des Ausziehparameters in N/mm^2 mit

ρ_k = charakteristische Rohdichte in kg/m^3

α = Winkel zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung, $45^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$

Aufgrund der Zugtragfähigkeit der Schrauben dürfen die charakteristischen Werte der Tragfähigkeit der Schrauben auf Zug $R_{t,u,k}$ nach Tabelle 5 nicht überschritten werden.

Tabelle 5: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit $R_{t,u,k}$

| Schrauben-Durchmesser d_1 mm | Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit $R_{t,u,k}$ kN |
|--------------------------------------|--|
| 8,0 | 29,0 |



3.3.2.2 Aufgrund der Gefahr des Durchziehens des Schraubengewindes durch aufgeschraubte Holzbauteile oder Holzwerkstoffplatten darf der charakteristische Wert des Ausziehwiderstandes bei auf Herausziehen beanspruchten Schrauben höchstens mit

$$R_{ax,k} = \frac{f_{1,k} \cdot l_{ef,k} \cdot d_1}{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha} \quad (8)$$

in Rechnung gestellt werden.

Der Ausziehparameter $f_{1,k}$ ist nach Abschnitt 3.3.2.1 zu berechnen. In der Gleichung (8) ist d_1 der Gewindeaußendurchmesser der Schraube gemäß der Anlage 01 in mm und $l_{ef,k}$ die Gewindelänge im anzuschließenden Holzteil (kopfseitiger Schraubenbereich) in mm. Die charakteristische Rohdichte ρ_k für Holzwerkstoffe nach Abschnitt 3.1 ist mit 380 kg/m^3 in Rechnung zu stellen.

Für Stahlblech-Holz-Verbindungen ist die Gleichung (8) nicht maßgebend.

3.3.3 Beanspruchung auf Druck

Sofern unter einem Winkel $45^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ (α = Winkel zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung) zur Faser gedrückte Holzbauteile durch Schrauben verstärkt werden, muss gewährleistet sein, dass die Druckkraft gleichmäßig auf alle Schrauben verteilt ist und dass sich aus den Schraubenköpfen ergebende Pressung vom Auflagermaterial aufgenommen werden kann.

Der Bemessungswert der Tragfähigkeit für eine Druckfläche mit unter einem Winkel von $45^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ (α = Winkel zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung) eingedrehten Schrauben auf Hineindrücken darf mit

$$R_{90,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} k_{c,90} \cdot B \cdot l_{ef,1} \cdot f_{c,90,d} + n \cdot \min \{ R_{ax,d} ; R_{ki,d} \} \\ B \cdot l_{ef,2} \cdot f_{c,90,d} \end{array} \right. \quad (10)$$

in Rechnung gestellt werden.

Hierin bedeuten:

- $k_{c,90}$ Querdruckbeiwert nach DIN 1052:2004-08, Abschnitt 10.2.4
- B Auflagerbreite in mm
- $l_{ef,1}$ wirksame Auflagerlänge nach DIN 1052:2004-08, Abschnitt 10.2.4 in mm
- $f_{c,90,d}$ Bemessungswert der Druckfestigkeit rechtwinklig zur Faserrichtung in N/mm^2 ,
 $f_{c,90,d} = k_{mod} \cdot f_{c,90,k} / \gamma_M$ in N/mm^2
- $f_{c,90,k}$ charakteristischer Wert der Druckfestigkeit rechtwinklig zur Faserrichtung in N/mm^2 nach DIN 1052:2004-08 oder nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung
- k_{mod} Modifikationsbeiwert nach DIN 1052:2004-08, Anhang F, Tabelle F.1
- γ_M Teilsicherheitsbeiwert nach DIN 1052:2004-08, Tabelle 1
- n Anzahl der Verstärkungsschrauben, $n = n_0 \cdot n_{90}$
- n_0 Anzahl der in Faserrichtung hintereinander angeordneten Verstärkungsschrauben
- n_{90} Anzahl der rechtwinklig zur Faserrichtung hintereinander angeordneten Verstärkungsschrauben
- $R_{ax,d}$ Bemessungswert des Ausziehwiderstandes mit $R_{ax,k}$ nach Gleichung (8) in N,
 $R_{ax,d} = k_{mod} \cdot R_{ax,k} / \gamma_M$
- $R_{ki,d}$ Bemessungswert der Tragfähigkeit auf Ausknicken nach Tabelle 6 in N
- $l_{ef,2}$ wirksame Auflagerlänge in der Ebene der Schraubenspitzen in mm
- $l_{ef,2} = l_{ef} + (n_0 - 1) \cdot a_1 + \min(l_{ef} ; a_{1,c})$ für Endauflager (siehe Anlage 04)
- $l_{ef,2} = 2 \cdot l_{ef} + (n_0 - 1) \cdot a_1$ für Zwischenaflager (siehe Anlage 04)
- l_{ef} Einschraubtiefe in mm



- a₁ Achsabstand der Schrauben untereinander in einer Ebene parallel zur Faserrichtung
- a_{1,c} Abstand des Schwerpunktes des im Holz eingedrehten Schraubenteils von der Hirnholzfläche

Tabelle 6: Bemessungswert der Tragfähigkeit auf Ausknicken R_{ki,d}

| ρ _k kg/m ³ | Bemessungswert der Tragfähigkeit auf Ausknicken R _{ki,d} N |
|-------------------------------------|--|
| | d ₁ = 8 mm |
| 310 | 10.300 |
| 350 | 10.600 |
| 380 | 10.900 |
| 410 | 11.000 |
| 450 | 11.200 |

ρ_k = charakteristische Rohdichte in kg/m³

Der Anschluss von Holzwerkstoffplatten durch auf Druck beanspruchte Schrauben ist nicht Gegenstand dieser Zulassung.

3.3.4 Kombinierte Beanspruchung

Bei Verbindungen, die sowohl durch eine Einwirkung in Schaftrichtung der Schraube als auch rechtwinklig dazu beansprucht werden, ist nachzuweisen, dass

$$\left(\frac{F_{ax,d}}{R_{ax,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{la,d}}{R_{la,d}}\right)^2 \leq 1 \tag{11}$$

ist. Hierin sind F_{ax,d} und F_{la,d} die Bemessungswerte der Einwirkungen in bzw. rechtwinklig zur Schraubenschaftrichtung und R_{ax,d} und R_{la,d} die Bemessungswerte der Tragfähigkeit der Verbindungen jeweils für den Fall der alleinigen Beanspruchung in bzw. rechtwinklig zur Schraubenschaftrichtung.

4 Bestimmungen für die Ausführung

4.1 Für die Ausführung gilt DIN 1052, soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist. Für die Holzbauteile sind gegebenenfalls die allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen zu beachten.

4.2 Die Schrauben dürfen nur zum Anschluss von Holzbauteilen aus Vollholz (Nadelholz) und Brettschichtholz, Brett- oder Balkenlagenholz, aus Holzwerkstoffen nach Abschnitt 3.1 oder von Stahlteilen an Holzbauteile aus Vollholz (Nadelholz) und Brettschichtholz oder aus Brett- oder Balkenlagenholz verwendet werden.

Die Schrauben dürfen für Verbindungen von Holzbauteilen nach allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen verwendet werden, wenn nach der jeweiligen für das Holzbauteil erteilten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung die Herstellung von Holzverbindungen mit allgemein bauaufsichtlich zugelassenen Schrauben zulässig ist.

Holzbauteile, an die der Anschluss erfolgt, müssen eine Mindestdicke von 4 · d₁ (d₁ = Gewindeaußendurchmesser der jeweiligen Schraube) aufweisen.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung betrifft nicht Anschlüsse an Platten aus Holzwerkstoffen nach Abschnitt 3.1.



In Holzbauteile aus Vollholz, Brettschichtholz und aus Brett- oder Balkenlagenholz dürfen die Schrauben nur bei Verwendung der Holzarten Fichte, Kiefer oder Tanne eingeschraubt werden. Dies gilt sinngemäß auch für das Einschrauben in Holzbauteile nach allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen.

Sofern rechtwinklig oder unter einem Winkel $\alpha \geq 45^\circ$ zur Faser gedrückte Holzbauteile durch Schrauben verstärkt werden, muss gewährleistet sein, dass die Druckkraft gleichmäßig auf alle Schrauben verteilt ist.

- 4.3 Für das Einschrauben der Schrauben dürfen nur die vom Hersteller vorgeschriebenen Einschraubgeräte verwendet werden.

Die Schraubenlöcher in Stahlteilen müssen mit einem geeigneten Durchmesser vorgebohrt werden. Die Schraubenlöcher in zementgebundenen Spanplatten müssen mit $0,7 \cdot d_1$ vorgebohrt werden. In Holzbauteile sind die Schrauben ohne Vorbohren einzuschrauben.

- 4.4 Als Mindestabstände der Schrauben bei durch Norm geregelten Holzbauteilen müssen die Werte nach DIN 1052, wie bei Nägeln mit nicht vorgebohrten Nagellöchern, eingehalten werden, wobei als Schraubendurchmesser der Gewindeaußendurchmesser d_1 nach Anlage 01 in Rechnung zu stellen ist.

Bei Douglasie sind die Mindestabstände in Faserrichtung um 50 % zu erhöhen.

Bei einer Holzdicke von weniger als $5 \cdot d_1$ muss der Abstand vom beanspruchten und unbeanspruchten Rand parallel der Faserrichtung mindestens $15 \cdot d_1$ betragen.

Wenn der Abstand in Faserrichtung untereinander und zum Hirnholzende mindestens $25 \cdot d_1$ beträgt, darf der Abstand zum unbeanspruchten Rand rechtwinklig zur Faserrichtung auch bei Holzstärken unter $5 \cdot d_1$ auf $3 \cdot d_1$ verringert werden.

Für die Mindestabstände bei Holzbauteilen nach allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen gelten die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen.

Bei planmäßig ausschließlich in Achsrichtung beanspruchten Schrauben dürfen bei Einhaltung einer Mindestholzdicke von $t = 12,5 \cdot d_1$ folgende Mindestabstände zugrunde gelegt werden:

Achsabstand a_1 der Schrauben untereinander in einer Ebene parallel zur Faserrichtung:

$$a_1 = 5 \cdot d_1$$

Achsabstand a_2 der Schrauben untereinander rechtwinklig zu einer Ebene parallel zur Faserrichtung:

$$a_2 = 5 \cdot d_1$$

Abstand $a_{1,c}$ des Schwerpunktes des im Holz eingedrehten Schraubenteils von der Hirnholzfläche:

$$a_{1,c} = 10 \cdot d_1$$

Abstand $a_{2,c}$ des Schwerpunktes des im Holz eingedrehten Schraubenteils von der Seitenholzfläche:

$$a_{2,c} = 4 \cdot d_1$$

Der Achsabstand a_2 darf bis auf $2,5 \cdot d_1$ verringert werden, wenn für jede Schraube eine Anschlussfläche $a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d_1^2$ eingehalten ist.

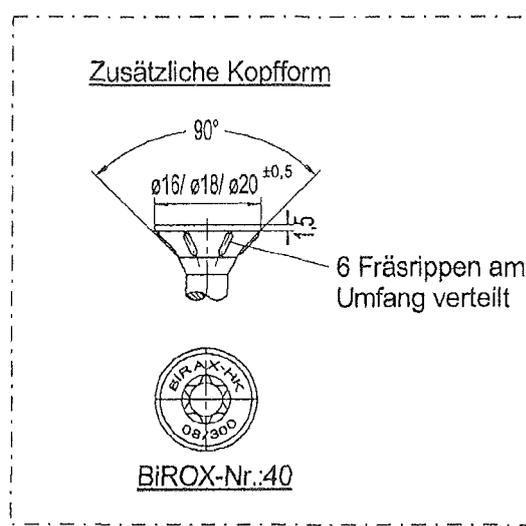
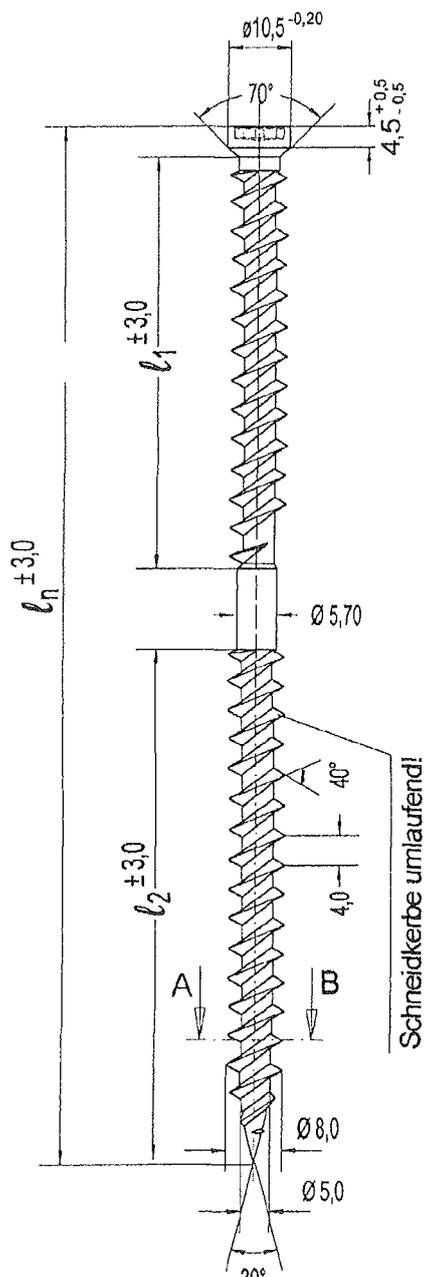
- 4.5 Die Dicke der Holzbauteile muss mindestens 30 mm betragen.

Für die Mindestdicke von Platten aus Holzwerkstoffen gilt Abschnitt 3.1.

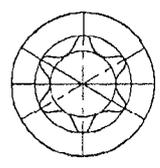
Für die Mindestdicken von Holzbauteilen nach allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen gelten die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen.

Henning

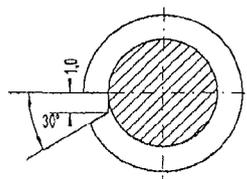




BiROX-Nr.:40



Schnitt A-B



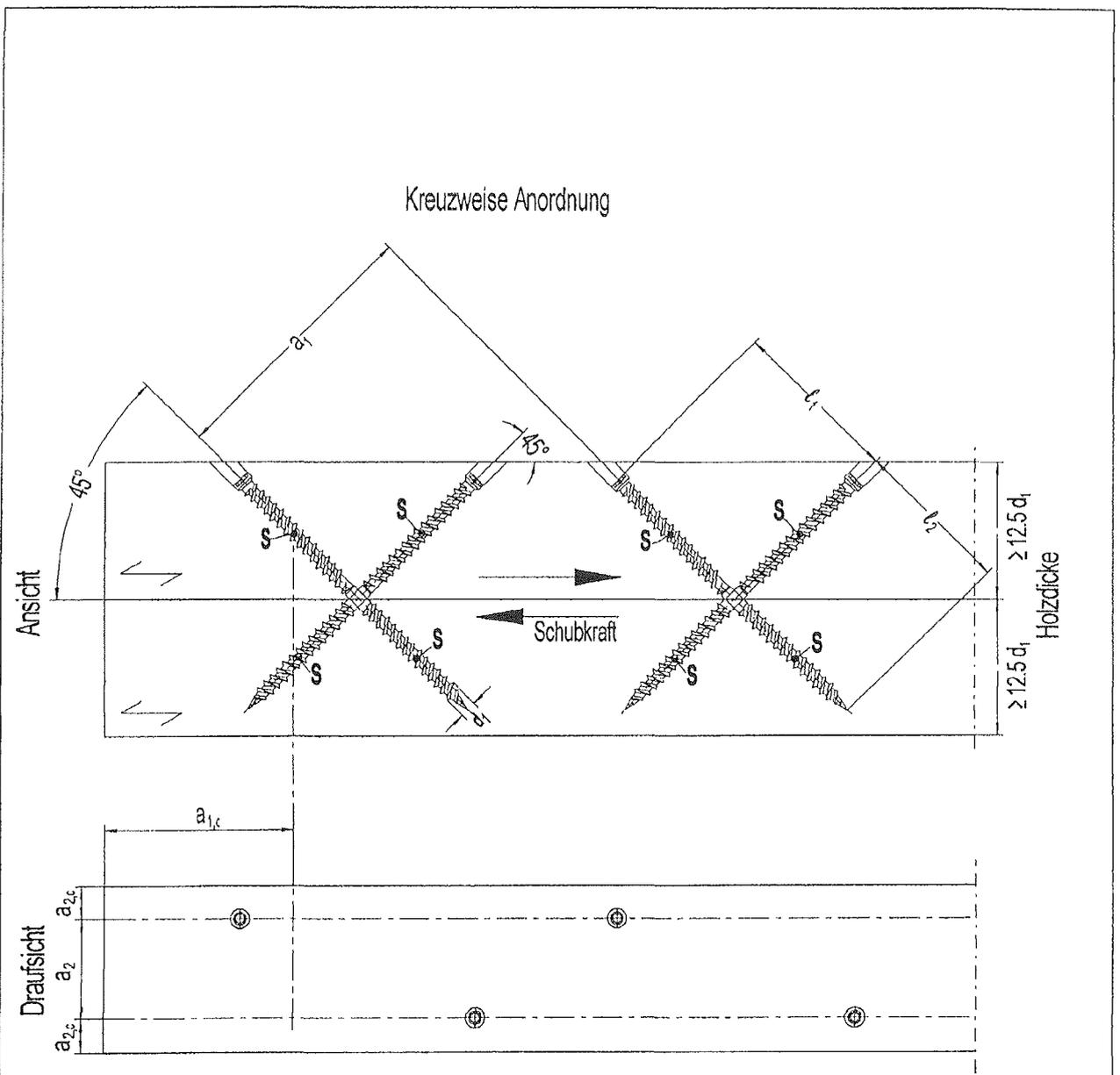
| l_n | l_1 | l_2 |
|-------|-------|-------|
| 160 | 75 | 75 |
| 190 | 90 | 90 |
| 220 | 100 | 100 |
| 240 | 115 | 115 |
| 300 | 140 | 140 |

BIERBACH® GmbH & Co. KG
 Befestigungstechnik
 Rudolf Diesel Strasse
 D-59425 Unna

**BiRA® HK-Schraub-Verbinder
 als Holzverbindungsmittel**

Anlage 01
 zur allgemeinen
 bauaufsichtlichen Zulassung
Zul.-Nr.: Z-9.1-667
 vom 27. Juli 2007

Zul-20-0085-HK



S = Schwerpunkt des im Holz eingedrehten Schraubenteils.

↔ = Faserrichtung

$$45^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$$

$$a_{1,c} \geq 5 \times d_1$$

$$a_{1,c} \geq 10 \times d_1$$

$$a_2 \geq 2,5 \times d_1$$

$$a_{2,c} \geq 4 \times d_1$$

$$\text{wenn } a_1 \times a_2 \geq 25 \times d_1^2$$

$$\text{sonst } a_2 \geq 5 \times d_1$$



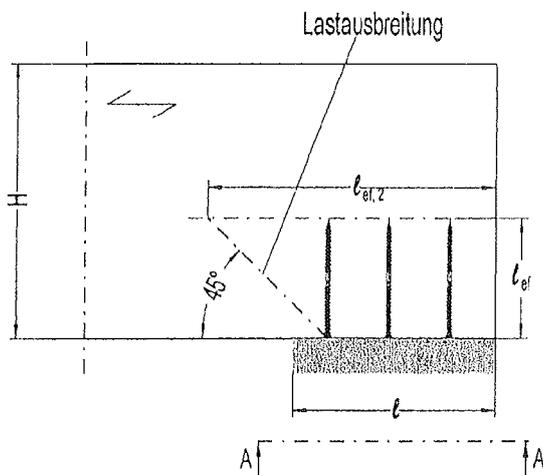
Zul-20-0087-HK

BIERBACH® GmbH & Co. KG
 Befestigungstechnik
 Rudolf Diesel Strasse
 D-59425 Unna

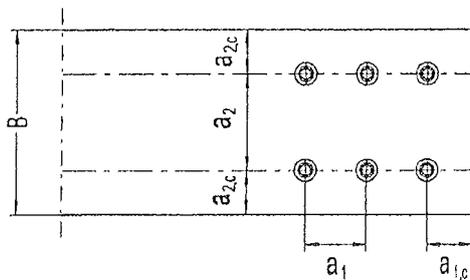
BIRA® HK-Schraub-Verbinder
 als Holzverbindungsmittel

Anlage 03
 zur allgemeinen
 bauaufsichtlichen Zulassung
Zul.-Nr.: Z-9.1-667
 vom 27. Juli 2007

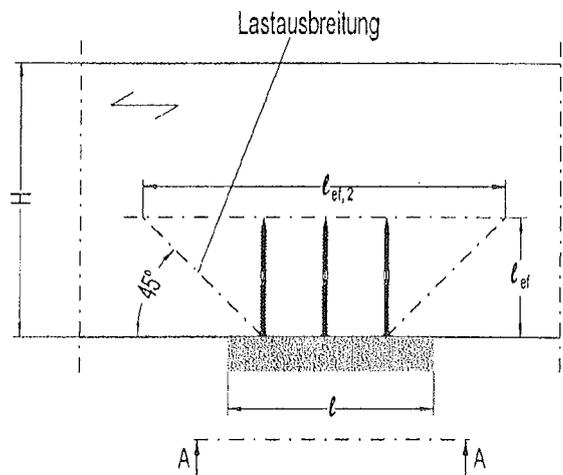
Verstärktes Endauflager (links) und Verstärktes Zwischenlager (rechts)



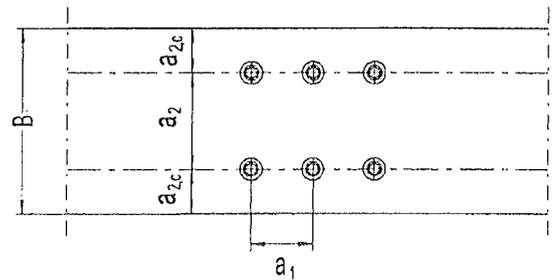
Schnitt A - A



↔ = Faserrichtung



Schnitt A - A



$$45^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$$

$$a_1 \geq 5 \times d_1$$

$$a_2 \geq 2,5 \times d_1$$

$$\text{wenn } a_1 \times a_2 \geq 25 \times d_1^2$$

$$\text{sonst } a_2 \geq 5 \times d_1$$

$$a_{1,c} \geq 10 \times d_1$$

$$a_{2,c} \geq 4 \times d_1$$



Zul-20-0088-HK

BIERBACH® GmbH & Co. KG
Befestigungstechnik
Rudolf Diesel Strasse
D-59425 Unna

BIRA® HK-Schraub-Verbinder
als Holzverbindungsmittel

Anlage 04
zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung
Zul.-Nr.: Z-9.1-667
vom 27. Juli 2007