

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

Eine vom Bund und den Ländern
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

19.11.2014

Geschäftszeichen:

I 5-1.9.1-770/08

Zulassungsnummer:

Z-9.1-770

Antragsteller:

TiComTec GmbH

Goethestraße 60

63808 Haibach

Geltungsdauer

vom: **19. November 2014**

bis: **19. November 2019**

Zulassungsgegenstand:

Holz-Stahl-Klebeverbindingssystem

(HSK-System)

mit eingeklebten HSK-Verbindern

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

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Sofern in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Anforderungen an die besondere Sachkunde und Erfahrung der mit der Herstellung von Bauprodukten und Bauarten betrauten Personen nach den § 17 Abs. 5 Musterbauordnung entsprechenden Länderregelungen gestellt werden, ist zu beachten, dass diese Sachkunde und Erfahrung auch durch gleichwertige Nachweise anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union belegt werden kann. Dies gilt ggf. auch für im Rahmen des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) oder anderer bilateraler Abkommen vorgelegte gleichwertige Nachweise.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 4 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 5 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender 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.
- 6 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.
- 7 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

Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung erstreckt sich auf ein Holz-Stahl-Klebeverbindingssystem mit eingeklebten HSK-Verbindern (HSK-System). Es besteht aus mindestens einem HSK Verbinder (Metallformteil), der in eine Vertiefung in einem Balken oder einer Platte aus Nadelholz (Balken aus Vollholz, aus Brettschichtholz, Brettspertholz oder aus Furnierschichtholz, Platten aus Brettspertholz, Furnierschichtholz oder Brettschichtholz), eingeklebt wird.

1.2 Anwendungsbereich

1.2.1 Das HSK-System nach dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung darf für tragende Holzkonstruktionen angewendet werden, die nach den Normen DIN EN 1995-1-1¹ in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA² zu bemessen und auszuführen sind, soweit in dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nichts anderes bestimmt ist.

Die Anwendbarkeit der Normen richtet sich nach den Bauordnungen und den Technischen Baubestimmungen der Länder.

1.2.2 Das HSK-System darf nur unter den klimatischen Umgebungsverhältnissen der Nutzungsklassen 1 und 2 nach DIN EN 1995-1-1 angewendet werden.

1.2.3 Das HSK-System darf nur bei vorwiegend ruhenden Belastungen (siehe DIN 1055-3:2006-03³, Abschnitt 3) bzw. statischen oder quasi-statischen Einwirkungen (siehe DIN EN 1990⁴ und DIN EN 1991-1-1⁵ in Verbindung mit DIN EN 1991-1-1/NA⁶) angewendet werden.

1.2.4 Die HSK-Verbinder dürfen im Werk oder auf der Baustelle in die Holzbauteile eingeklebt werden (Abschnitt 2 enthält Bestimmungen zur werksmäßigen Verklebung, Abschnitt 4 zur Verklebung auf der Baustelle).

1.2.5 Die Bauteiltemperatur darf im Bereich der Verklebung der HSK-Verbinder im Holz 60°C nicht überschreiten.

1.2.6 Die Verklebung der HSK-Verbinder in Holzbauteilen, die mit chemischen Holzschutz- oder Feuerschutzmitteln behandelt sind, ist nicht Gegenstand dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.

- | | | |
|---|----------------------------|---|
| 1 | DIN EN 1995-1-1:2010-12 | Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Teil 1-1: Allgemeines - Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau |
| 2 | DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08 | Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau |
| 3 | DIN 1055-3:2006-03 | Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 3: Eigen- und Nutzlasten für Hochbauten |
| 4 | DIN EN 1990:2010-12 | Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung |
| 5 | DIN EN 1991-1-1:2010-12 | Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke – Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau |
| 6 | DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12 | Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke – Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau |

1.2.7 Für den Anwendungsbereich der HSK-Verbinder in Abhängigkeit von den Umweltbedingungen gilt DIN EN 1995-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA und DIN SPEC 1052-100⁷ wie für Stahlbleche mit einer Dicke bis zu 3 mm. Bei HSK-Verbindern aus nichtrostenden Stählen gelten zusätzlich die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-30.3-6⁸

2 Bestimmungen für das Holz-Stahl-Klebeverbindingssystem mit eingeklebten HSK-Verbindern

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 HSK-Verbinder

Die HSK-Verbinder sind aus Baustahl S235 oder S355 nach DIN EN 10025-1⁹ oder aus nichtrostendem Stahl der Werkstoff-Nr. 1.4301 nach DIN EN 10088-4¹⁰ und der Festigkeitsklasse S235 oder S355 mit einer Dicke von 2,5 mm und gleichmäßig angeordneten Lochungen mit einem Durchmesser von 10 mm ± 1 mm in einem Abstand von 15 mm nach den Anlagen 1 bis 3 herzustellen. Der Abstand zwischen Lochrand und dem Rand der HSK-Verbinder muss mindestens 2,5 mm, Toleranz -0,1 mm, der Abstand der Lochränder untereinander muss mindestens 5,0 mm, Toleranz -0,2 mm, betragen. Die HSK-Verbinder müssen Maßnahmen (z.B. Wülste, Schweißpunkte, Klammern, Abstandhalter) zur Gewährleistung einer mittigen Einbringung in die Fugen erhalten.

Die Breite des HSK-Verbinders muss mindestens 15 mm und darf maximal 1260 mm betragen. Die Länge des HSK-Verbinders ist so zu wählen, dass die Einbindetiefe l mindestens 3 Klebstoffdübel und maximal 300 mm beträgt (siehe Anlage 1).

Die HSK-Verbinder dürfen vor Ihrem Einbau mit einem weiteren Stahlbauteil verschweißt werden. Für die Ausführung von Schweißverbindungen gelten die dafür maßgebenden technischen Baubestimmungen mit den dazu ergangenen ergänzenden bauaufsichtlichen Bestimmungen. Die Schweißverbindung ist nicht Gegenstand dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.

In Abhängigkeit vom Anwendungsbereich ist der Korrosionsschutz der HSK-Verbinder entsprechend DIN EN 1995-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA und DIN SPEC 1052-100 und gegebenenfalls den Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-30.3-6 wie für Stahlbleche mit einer Dicke bis zu 3 mm auszuführen.

2.1.2 Balken und Platten aus Vollholz, Brettschichtholz, Brettspertholz oder Furnierschichtholz Holzbauteile müssen aus Fichte, Tanne oder Kiefer sein.

Holzbauteile aus Vollholz müssen mindestens der Sortierklasse S10 bzw. der Festigkeitsklasse C24 nach DIN EN 14081-1¹¹ entsprechen. Das Brettschichtholz muss den Anforderungen der Norm DIN 1052¹² entsprechen. Das Brettspertholz und Furnierschichtholz muss ein Produkt nach einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung oder einer Europäischen Technischen Zulassung/Bewertung sein. Das Brettspertholz muss eine Schmalseitenverklebung der Einzellamellen aufweisen

- | | | |
|----|---------------------------|---|
| 7 | DIN SPEC 1052-100:2013-08 | Holzbauwerke – Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 100: Mindestanforderungen an die Baustoffe oder den Korrosionsschutz von Verbindungsmitteln |
| 8 | Z-30.3-6 | Erzeugnisse, Verbindungsmittel und Bauteile aus nichtrostenden Stählen |
| 9 | DIN EN 10025-1:2005-2 | Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen – Teil 1: Allgemeine technische Lieferbedingungen |
| 10 | DIN EN 10088-4:2010-01 | Nichtrostende Stähle – Teil 4: Technische Lieferbedingungen für Blech und Band aus korrosionsbeständigen Stählen für das Bauwesen |
| 11 | DIN EN 14081-1:2011-05 | Holzbauwerke, Nach Festigkeit sortiertes Bauholz für tragende Zwecke mit rechteckigem Querschnitt – Teil 1: Allgemeine Anforderungen |
| 12 | DIN 1052:2008-12 | Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken; Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau |

Die Breite der Balken und die Dicke der Holzplatten muss jeweils mindestens 40 mm betragen.

2.1.3 Klebstoff

Die Verklebung muss mit dem 2K-EP-Klebstoff WEVO-Spezialharz EP 32 S mit WEVO-Härter B 22 TS nach der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-9.1-705 erfolgen.

2.1.4 Die Komponenten nach den Abschnitten 2.1.2 und 2.1.3 müssen entsprechend den bauaufsichtlichen Regelungen gekennzeichnet sein.

2.2 Herstellung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung

Bei der Herstellung der Verklebung sind insbesondere die Anforderungen der Norm DIN 1052-10¹³ zu beachten.

Das HSK-System muss den Anlagen 1 bis 3 entsprechen.

Die Montageanleitung nach den Anlagen 6 bis 9 ist zu beachten.

Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-9.1-705 für den Klebstoff sind zu beachten. Die nach der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-9.1-705 für den Klebstoff zu erstellenden Verarbeitungsrichtlinien sind vom Hersteller der Verklebung sinngemäß anzuwenden. Spezifische Anwendungsregeln sind der Montageanleitung für die HSK-Verbindung nach den Anlagen 6 bis 9 zu entnehmen.

Die HSK-Verbinder sind in eine vorbereitete Vertiefung einzukleben. Die Breite der Vertiefung muss $4,5 \pm 0,5$ mm betragen. Die einzelnen HSK-Verbinder müssen mindestens mit 3 Klebstoffdübeln im Holzbauteil eingebettet sein, die Einbindetiefe I darf maximal 300 mm betragen.

Der Achsabstand der HSK-Verbinder rechtwinklig zu ihrer Ebene muss untereinander mindestens 40 mm und zur Seitenfläche des Holzes mindestens 20 mm betragen (siehe Anlagen 1 bis 3).

Die HSK-Verbinder dürfen nur in Holzbauteile mit einer Feuchte von 6 % bis 18 % eingeklebt werden. Die Temperatur der Holzbauteile und der HSK-Verbinder muss bei der Verklebung mindestens 17 °C betragen. Die Verwendbarkeit des Klebstoffs für die Verklebung von Bauteilen mit einer Temperatur von mehr als 35 °C ist nicht nachgewiesen. Beim Einkleben der HSK-Verbinder und beim Aushärten des Klebstoffs ist mindestens eine Umgebungstemperatur von 17 °C einzuhalten.

Es sind die maximale Zeitdauer für das Einbringen und Ausrichten des HSK-Verbinders in die klebstoffgefüllte Vertiefung beim Einkleben mittels Einrütteln nach Anlage 7 (entfällt beim Einkleben mittels Injektion nach Anlage 8) sowie die Zeitdauer, in der die Bauteile mit eingeklebten HSK-Verbindern nicht bewegt werden dürfen, nach Tabelle 2 einzuhalten.

Tabelle 2: Maximale Zeitdauer für das Einbringen und Ausrichten der HSK-Verbinder in die klebstoffgefüllte Vertiefung beim Einkleben mittels Einrütteln sowie die Zeitdauer, in der die Bauteile mit eingeklebten HSK-Verbindern nicht bewegt werden dürfen, in Abhängigkeit von der Umgebungs- und Materialtemperatur

Umgebungs- und Materialtemperatur	Maximale Zeitdauer für das Einbringen und Ausrichten des HSK-Verbinders in die klebstoffgefüllte Vertiefung in min	Zeitdauer, in der die Bauteile mit eingeklebten HSK-Verbindern nicht bewegt werden dürfen in Stunden
17°C	12	15
20°C	10	10
30°C	3	4,5

Die Anforderungen an den frühesten Zeitpunkt, zu dem eine mechanische Beanspruchung erfolgen darf und an die Zeitdauer bis zum Erreichen der endgültigen Klebfugenfestigkeit in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur nach Tabelle 3 sind einzuhalten.

Tabelle 3: Frühester Zeitpunkt, zu dem eine mechanische Beanspruchung erfolgen darf und die Zeitdauer bis zum Erreichen der endgültigen Klebfugenfestigkeit in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur

Umgebungstemperatur	17°C	20°C	30°C
Frühester Zeitpunkt, zudem eine mechanische Beanspruchung erfolgen darf in Stunden	45	20	8
Zeitdauer bis zum Erreichen der endgültigen Klebfugenfestigkeit in Tagen	11	10	8

Bei Umgebungstemperaturen von $30\text{ °C} < T \leq 35\text{ °C}$ ist die erforderliche Aushärtezeit des Klebstoffs in Absprache mit dem Klebstoffhersteller und der Prüfstelle¹⁴ zu ermitteln.

Die vorbereiteten Vertiefungen müssen staubfrei sein. Dies ist durch Ausblasen mittels ölfreier Druckluft zu bewerkstelligen.

Der Antragsteller muss eine Schulung zur Herstellung der Verbindung anbieten, die die Hersteller der Verbindung absolvieren müssen.

Die Hersteller der Verklebung müssen im Besitz einer gültigen Bescheinigung über den Nachweis der Eignung zum Kleben dieser Bauteile gemäß DIN 1052-10 sein.

¹⁴

Anerkannte Prüfstelle für die Erstprüfung von Klebstoffen mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung nach der lfd. Nr. 3.3/4 des Teiles II a des Verzeichnisses der Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstellen nach den Landesbauordnungen

2.2.2 Kennzeichnung

Die Begleitdokumente der HSK-Verbinder und bei werksmäßiger Fertigung auch der Holzbalken oder -platten mit eingeklebten HSK-Verbindern müssen vom jeweiligen 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 müssen die Begleitdokumente folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Zulassungsgegenstandes
- Herstellwerk
- Herstelljahr und -tag
- Maße, Festigkeitsklasse und Korrosionsschutz der HSK-Verbinder
- Bezeichnung des Klebstoffs
- Chargennummer (Klebstoff)
- Angaben zu den Balken und Platten aus Vollholz, Brettschichtholz, Brettsperrholz oder Furnierschichtholz

2.3 Übereinstimmungsnachweis

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der HSK-Verbinder und bei werksmäßiger Fertigung der Holzbalken oder -platten mit eingeklebten HSK-Verbindern mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer Erstprüfung durch den Hersteller und einer werkseigenen Produktionskontrolle erfolgen.

Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

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

Die werkseigene Produktionskontrolle soll unter Berücksichtigung der Montageanleitung nach den Anlagen 6 bis 9 mindestens die im Folgenden aufgeführten Maßnahmen einschließen:

Beschreibung und Überprüfung des Ausgangsmaterials und der Bestandteile

- HSK-Verbinder:
 - ♦ Die Einhaltung der Anforderungen nach Abschnitt 2.1.1 an das Ausgangsmaterial der HSK-Verbinder ist anhand der CE-Kennzeichnung zu überprüfen, insbesondere in Bezug auf den Werkstoff, die mechanischen Eigenschaften und den Korrosionsschutz.
 - ♦ Maße
- Balken und Platten aus Vollholz, Brettschichtholz, Brettsperrholz oder Furnierschichtholz:
 - ♦ Maße
 - ♦ Holzart
 - ♦ Kennzeichnung

- Klebstoff:
 - ♦ Kennzeichnung, Herstellungs- und Lieferdatum, Verfallsdatum

Kontrolle und Prüfungen, die während der Herstellung durchzuführen sind:

- Holzbalken oder -platten mit eingeklebten HSK-Verbindern:
 - ♦ Breite, Tiefe und Anordnung der Vertiefung für die HSK-Verbinder und Einbau der HSK-Verbinder
 - ♦ Holzfeuchte bei der Verklebung
 - ♦ Raumtemperatur während der Herstellung und der Aushärtung der Verklebung und Temperatur der HSK-Verbinder und der Holzbauteile
 - ♦ Zeitraum zwischen der Verfüllung der Vertiefung mit dem Klebstoff und dem Einbringen und Ausrichten des HSK-Verbinders
 - ♦ Einbringmenge (Abgleich der Soll- mit der Ist-Einbringmenge) und Mischungsverhältnis des Klebstoffs

Nachweise und Prüfungen, die am fertigen Bauprodukt durchzuführen sind:

- Holzbalken oder -platten mit eingeklebten HSK-Verbindern:
 - ♦ Maße, Anordnung und Abstände der HSK-Verbinder
 - ♦ Maße der Holzbalken oder -platten

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

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen
- Name des Verantwortlichen für die Durchführung der Verklebung
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. 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.

3 Bestimmungen für den Entwurf und die Bemessung

3.1 Allgemeines

Für den Entwurf und die Bemessung von Holzkonstruktionen unter Verwendung der HSK-Verbinder gilt DIN EN 1995-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA, soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

3.2 Beim Nachweis der Tragfähigkeit eingeklebter HSK-Verbinder sind folgende Versagensmechanismen zu berücksichtigen:

- Versagen des Stahlquerschnitts
- Versagen der Klebstoffdübel (KD) (Darstellung der Klebstoffdübel siehe Anlage 1)
- Versagen des Holzbauteils (einschließlich Querkzugversagen oder Blockscherversagen)

Der charakteristische Wert der Tragfähigkeit eines Klebstoffdübels $R_{KD,k}$ der HSK-Verbinder beträgt:

$$R_{KD,k} = 800 \text{ N}$$

Der charakteristische Wert der Tragfähigkeit einer Verbindung mit n Klebstoffdübeln beträgt in Bezug auf das Versagen der Klebstoffdübel bei Beanspruchung durch Normal- und/oder Querkraft:

$$R_{HSK,k} = n R_{KD,k}$$

Bei reiner bzw. zusätzlicher Momentenbeanspruchung der Verbindung ist für den maßgeblichen Klebstoffdübel der charakteristische Wert der Tragfähigkeit eines Klebstoffdübels $R_{KD,k}$ einzuhalten.

Es dürfen nur Klebstoffdübel in Rechnung gestellt werden, bei denen die Blechebene parallel zur Holzfaserrichtung verläuft und bei denen der Abstand zwischen Klebstoffdübelrand und Holzrand mindestens 12,5 mm beträgt.

Der Rechenwert des Verschiebungsmoduls eines Klebstoffdübels K_{ser} beträgt für den Gebrauchstauglichkeitsnachweis in Abhängigkeit vom Kraft-Faser-Winkel:

$$K_{ser,0} = 7400 \text{ N/mm}$$

$$K_{ser,90} = 2500 \text{ N/mm}$$

Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden.

Der Rechenwert des Verschiebungsmoduls K_u für den Tragfähigkeitsnachweis ist entsprechend dem Rechenwert des Verschiebungsmoduls für den Gebrauchstauglichkeitsnachweis anzunehmen.

3.3 Erfolgt eine Beanspruchung der HSK-Verbindung rechtwinklig zur Faserrichtung des Holzes, ist für das Holzbauteil zusätzlich der Querkzugnachweis gemäß DIN EN 1995-1-1:2010-12, Abschnitt 8.1.4 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08 NCI Zu 8.1.4 zu führen. Ein Klebstoffdübel darf dabei wie ein stiftförmiges Verbindungsmittel betrachtet werden. Die wirksame Anschlusstiefe pro Blech darf mit $t_{ef} = 20 \text{ mm}$ in Rechnung gestellt werden.

3.4 Beim Nachweis der Zugtragfähigkeit der Verbindung bei faserparalleler Beanspruchung des Holzbauteils ist zusätzlich die Beschränkung der charakteristischen Tragfähigkeit infolge Scherversagens entlang der Begrenzung durch die äußeren Klebstoffdübel oder infolge Zugversagens des Holzes in Anlehnung an DIN EN 1995-1-1:2010-12, Anhang A, wie folgt für die Fälle a und b zu berücksichtigen:

$$F_{bs,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} \max \left\{ \begin{array}{l} 1,5 A_{net,t,a} f_{t,0,k} \\ A_{net,v,a} f_{v,k} \end{array} \right. \\ \max \left\{ \begin{array}{l} 1,5 A_{net,t,b} f_{t,0,k} \\ A_{net,v,b} f_{v,k} \end{array} \right. \end{array} \right.$$

Dabei ist für Fall a, siehe Anlage 4

$$A_{\text{net,t,a}} = L_{\text{net,t,bs}} (n-1) t_2$$

$$A_{\text{net,v,a}} = 2 L_{\text{net,v,bs}} (L_{\text{net,t,bs}} + (n-1) t_2)$$

und für Fall b, siehe Anlage 5

$$A_{\text{net,t,b}} = (L_{\text{net,t,bs}} + a_{2,1} + a_{2,2}) (n-1) t_2$$

$$A_{\text{net,v,b}} = 2 L_{\text{net,v,bs}} \left(L_{\text{net,t,bs}} + a_{2,1} + a_{2,2} \right)$$

mit

$F_{\text{bs,Rk}}$ charakteristischer Wert der Blockschertragfähigkeit

$A_{\text{net,t}}$ Nettoquerschnittsfläche rechtwinklig zur Faserrichtung des Holzes

$A_{\text{net,v}}$ Nettoscherfläche in Faserrichtung des Holzes

$L_{\text{net,t,bs}}$ Nettobreite rechtwinklig zur Faserrichtung des Holzes gemäß Anlagen 4 und 5

$L_{\text{net,v,bs}}$ Nettolänge der Scherbruchfläche

n Anzahl der Lochbleche

$t_1, t_2, a_{2,1}, a_{2,2}$ Abmessungen der Verbindung gemäß Anlagen 4 und 5

$f_{t,0,k}$ charakteristischer Wert der Zugfestigkeit des Holzbauteils

$f_{v,k}$ charakteristischer Wert der Schubfestigkeit des Holzbauteils

- 3.5 Weiterhin ist der Spannungsnachweis in der Nettofläche des Holzbauteils am Ende der Verbindung zu führen. Beim Nachweis des Nettoholzquerschnitts geschlitzter Hölzer auf Zug ist der charakteristische Wert der Zugfestigkeit mit dem Faktor 0,8 abzumindern. Bei Brettspertholz darf nur der Querschnitt der faserparallel zur Beanspruchungsrichtung der Lochbleche verlaufenden Lamellen in Ansatz gebracht werden.

- 3.6 Brand-, Feuchte-, Schall-, Wärmeschutz

Werden Anforderungen an den Feuerwiderstand der Holzkonstruktion gestellt, zu deren Herstellung die Verbindungen verwendet werden, ist die Feuerwiderstandsklasse dieser Holzkonstruktion im Rahmen eines bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweises, z.B. einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung, nachzuweisen.

Für die erforderlichen Nachweise zum Feuchte-, Schall- und Wärmeschutz gelten die hierfür erlassenen Vorschriften, Normen und Richtlinien.

4 Bestimmungen für die Ausführung

- 4.1 Für die Ausführung gilt DIN 1052-10 und DIN EN 1995-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA, soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist. Für die Holzbauteile sind gegebenenfalls die allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen zu beachten.

- 4.2 Das HSK-System muss den Anlagen 1 bis 3 entsprechen.

- 4.3 Bei Einbau der HSK-Verbinder auf der Baustelle sind die Anforderungen an die Hersteller der Verbindung nach Abschnitt 2.2.1 und an die Ausgangsprodukte nach Abschnitt 2.1 zu beachten. Die Ausgangsprodukte (Holz, Klebstoff und HSK-Verbinder) müssen entsprechend den bauaufsichtlichen Regelungen gekennzeichnet sein. Die Herstellung des HSK-Systems muss nach Abschnitt 2.2.1 unter Berücksichtigung der Verarbeitungsrichtlinien des jeweiligen Klebstoffs und der Montageanleitung nach den Anlagen 6 bis 9 erfolgen. Die Herstellung ist vom für die Durchführung der Verklebung Verantwortlichen sinngemäß nach Abschnitt 2.3.2 zu überwachen.

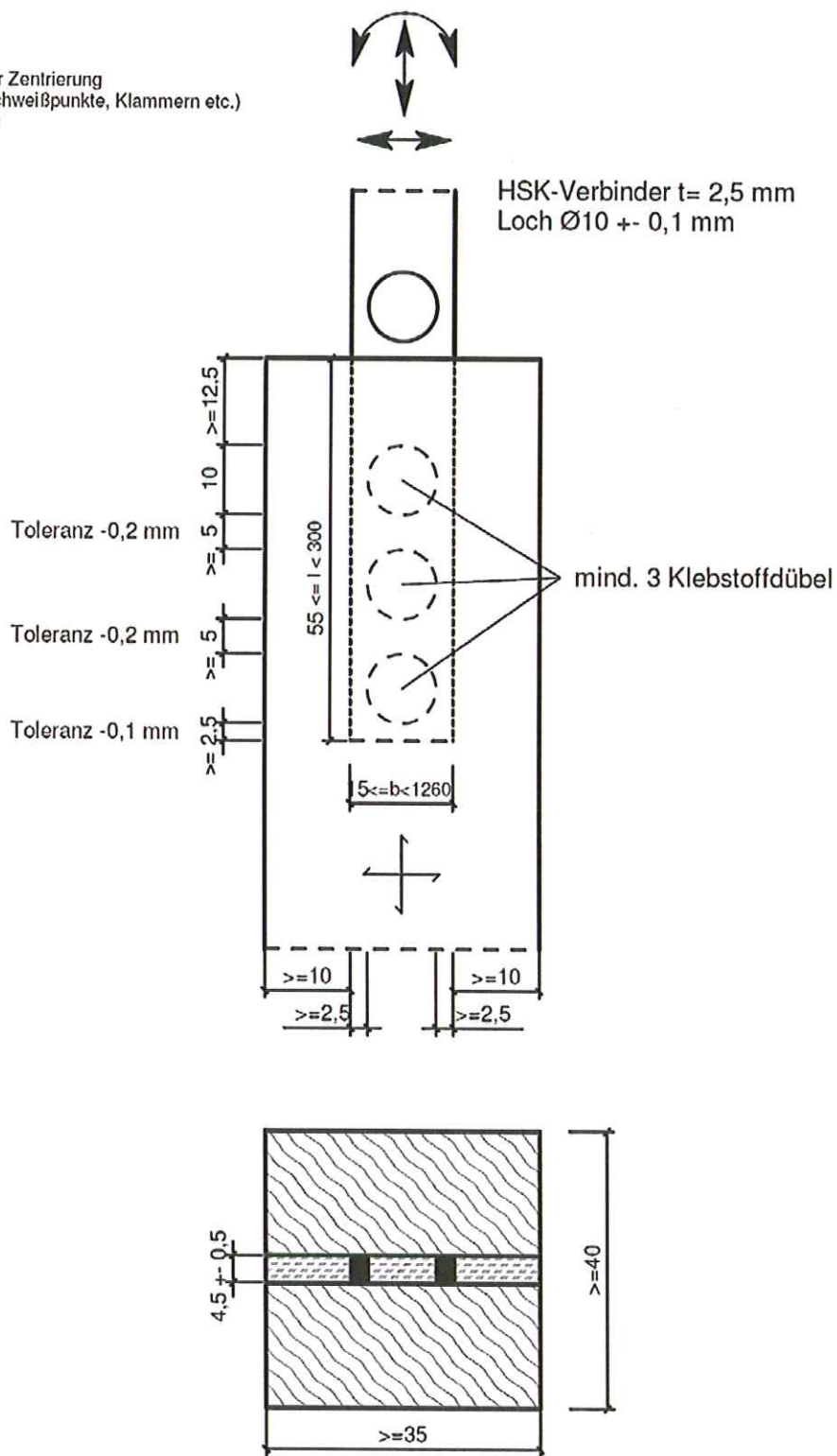
- 4.4 Bei Einbau der HSK-Verbinder auf der Baustelle ist der Ablauf der Verklebung in einem Protokoll zu dokumentieren, das mindestens folgende Angaben beinhalten muss:
- Bezeichnung des Objekts, Name des Eigentümers/Verfügungsberechtigten und Datum des Einbaus
 - Name des Verantwortlichen für die Durchführung der Verklebung
 - Beschreibung der durchgeführten Verklebungen mit Angaben zu den HSK-Verbindern, Klebstoffen und zu den Holzbauteilen einschließlich Kennzeichnung
 - Breite, Tiefe und Anordnung der Vertiefungen für die HSK-Verbinder
 - Holzart,
 - Temperatur und Feuchte der Holzbauteile unmittelbar vor der Verklebung, die Messungen sind in unterschiedlichen Tiefen bezogen auf die Querschnittsbreite durchzuführen; Temperatur der HSK-Verbinder
 - Temperatur und relative Luftfeuchte der umgebenden Luft während der Klebstoffaushärtung,
 - Zeitraum zwischen der Verfüllung der Vertiefung mit dem Klebstoff und dem Einbringen und Ausrichten des HSK-Verbinders
 - Herstellungs- und Lieferdatum sowie Verfallsdatum des Klebstoffs
 - Einbringmenge (Abgleich der Soll- mit der Ist-Einbringmenge) und Mischungsverhältnis des Klebstoffs,
 - Schlussdokumentation.

Das Protokoll ist von dem Verantwortlichen zu unterzeichnen. Es ist mindestens 20 Jahre aufzubewahren (z. B. in den Bauakten).

Uwe Bender
Abteilungsleiter

Beglaubigt

Maßnahmen zur Zentrierung
(z.B. Wülste, Schweißpunkte, Klammern etc.)
sind erforderlich



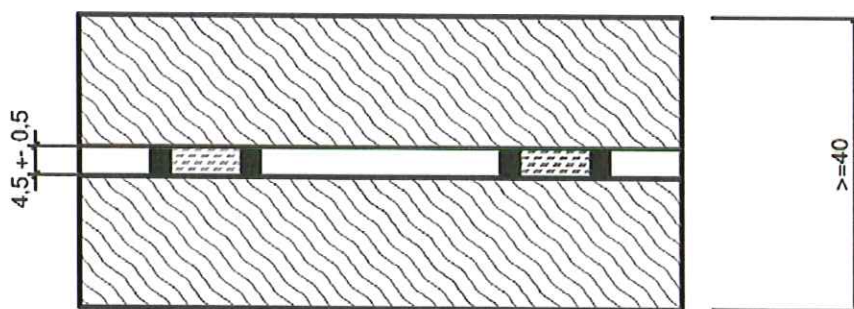
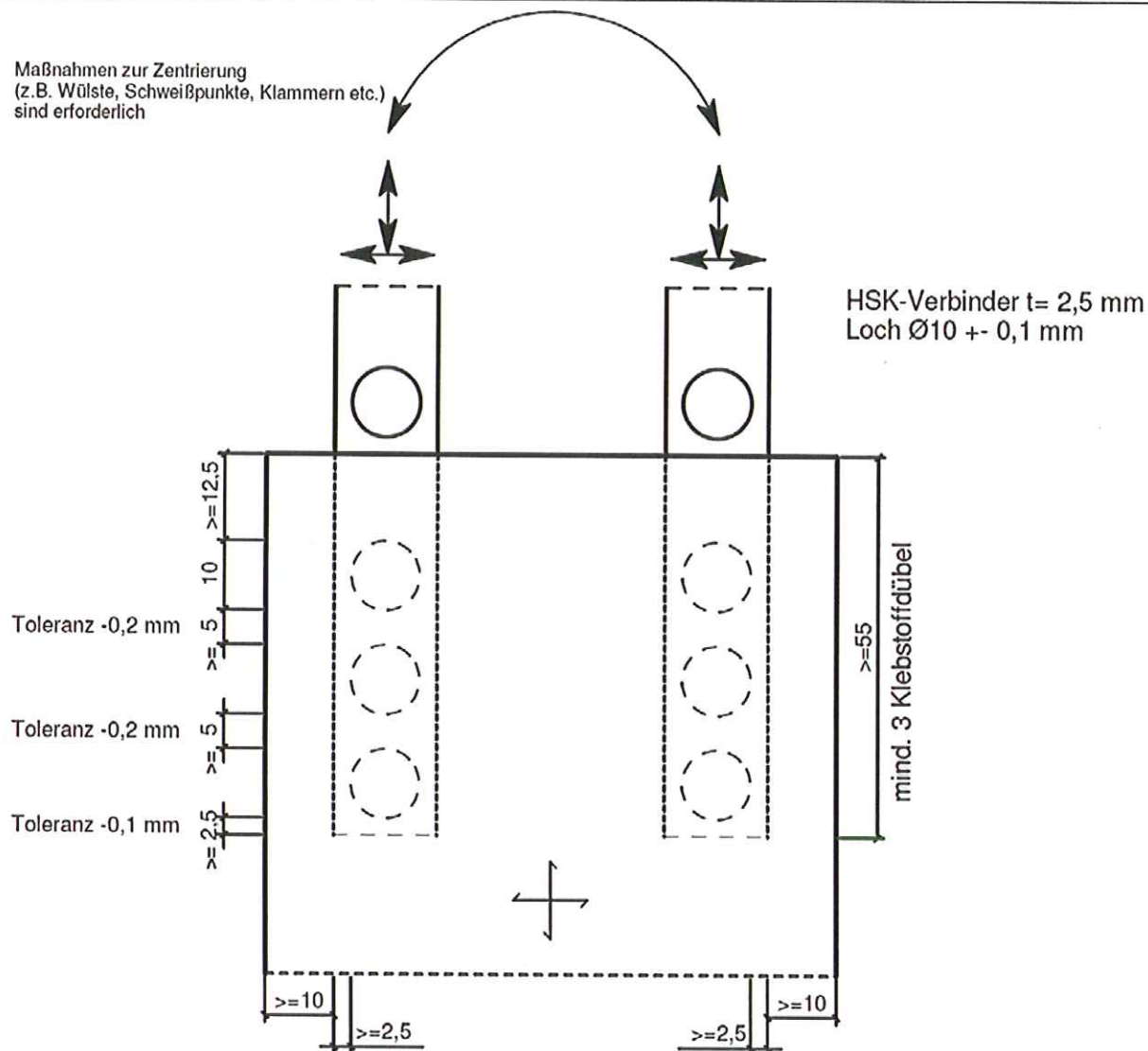
Maße in mm

Holz-Stahl-Klebeverbindingssystem
(HSK-System)

Ausführungsbestimmungen

Anlage 1

Maßnahmen zur Zentrierung
(z.B. Wülste, Schweißpunkte, Klammern etc.)
sind erforderlich



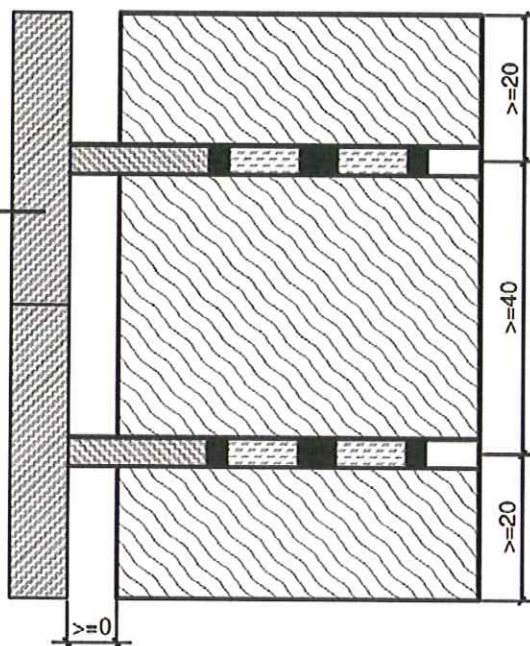
Maße in mm

Holz-Stahl-Klebeverbindingssystem
(HSK-System)

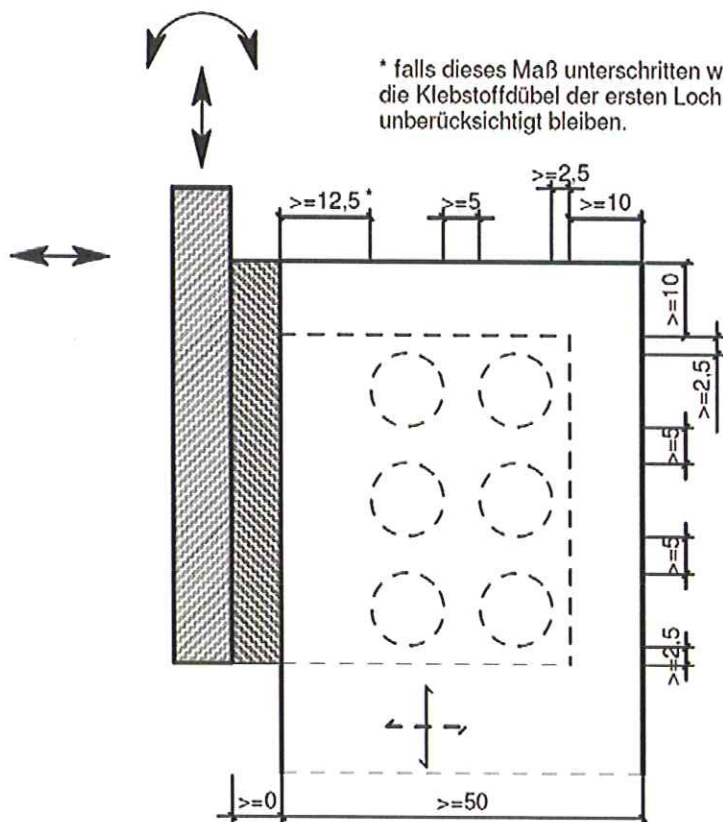
Ausführungsbestimmungen

Anlage 2

Stahlplatte mit
HSK-Verbinder
verschweißt



* falls dieses Maß unterschritten wird, müssen
die Klebstoffdübel der ersten Lochreihe
unberücksichtigt bleiben.



HSK-Verbinder $t = 2,5 \text{ mm}$
Loch $\varnothing 10 \pm 0,1 \text{ mm}$

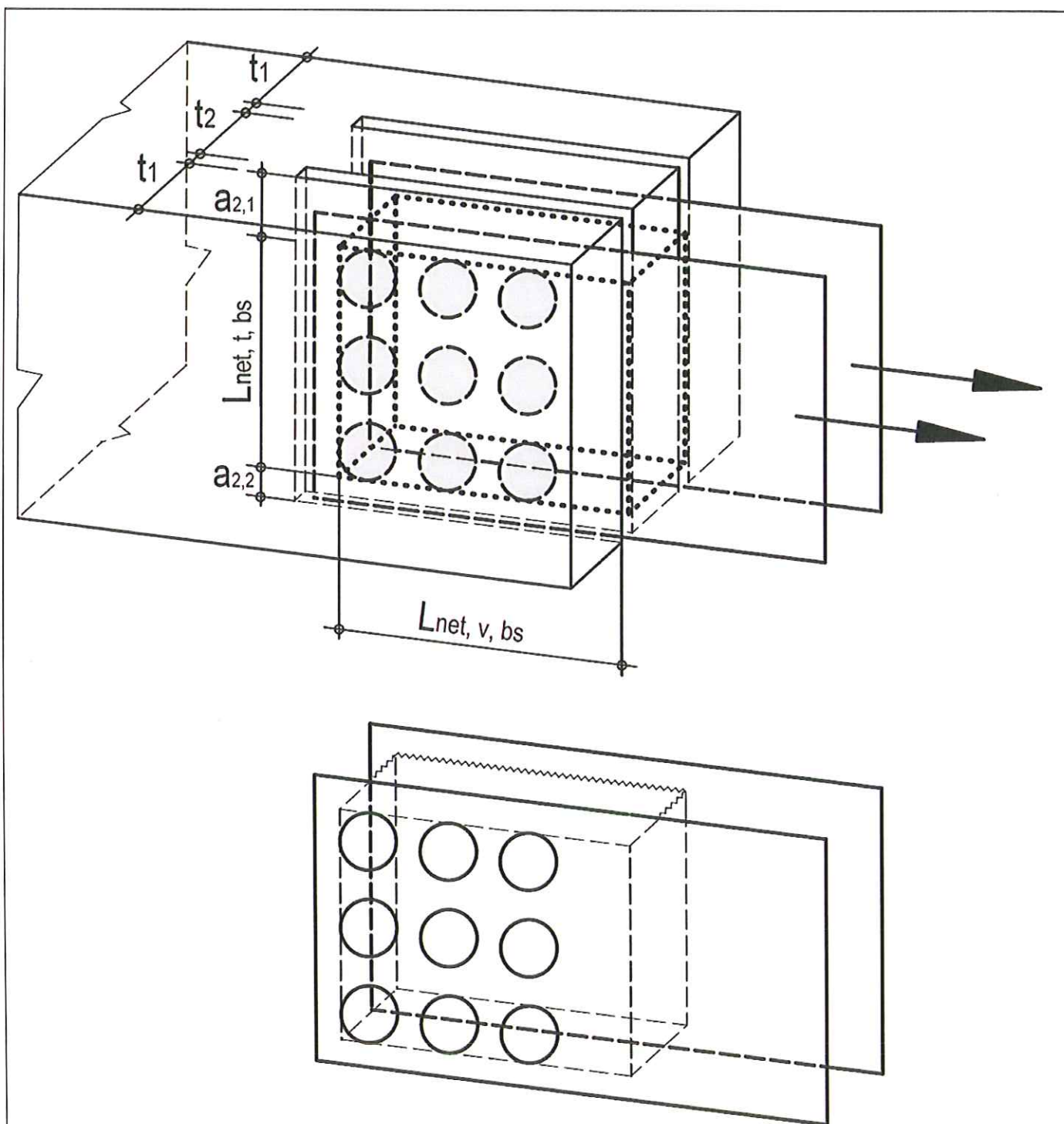
Maßnahmen zur Zentrierung
(z.B. Wülste, Schweißpunkte, Klammern etc.)
sind erforderlich

Maße in mm

Holz-Stahl-Klebeverbindingssystem
(HSK-System)

Ausführungsbestimmungen

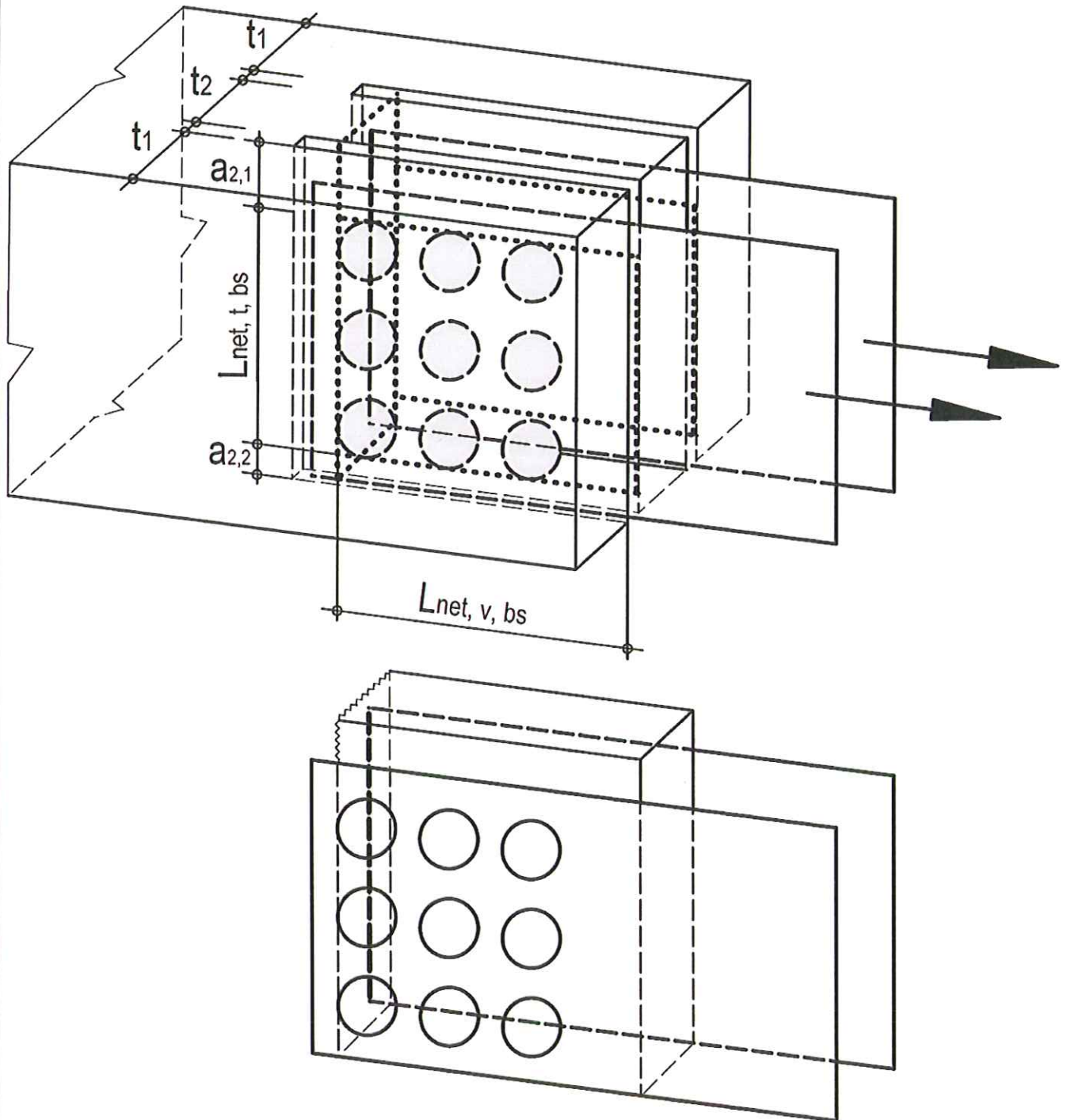
Anlage 3



Holz-Stahl-Klebeverbindingssystem
(HSK-System)

Definition Blockscheren – Fall a

Anlage 4



Holz-Stahl-Klebeverbindungssystem
(HSK-System)

Definition Blockscheren – Fall b

Anlage 5



4a



4b



4c



4d



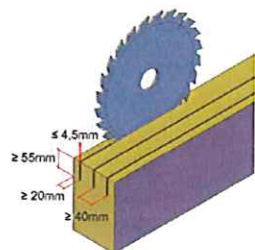
4e

1. Grundvoraussetzungen
 - a. Bescheinigung über den Nachweis der Eignung zum Kleben
 - b. Schulung des Personals durch Zulassungsinhaber
 - c. Anforderungen der DIN 1052-10 müssen erfüllt sein
 - d. Besondere Bestimmungen nach Z-9.1-770 und Z-9.1-705 beachten
 - e. Verarbeitungsrichtlinien des Klebstoffherstellers beachten
 - f. Herstellung von HSK-Verbindungen wird überwacht bzw. protokolliert
2. Ausgangsprodukte prüfen
 - a. Kennzeichnungen der Komponenten (Ü-Zeichen bzw. CE-Zeichen)
 - b. Korrosionsschutz der HSK-Verbinder
 - c. Maße
 - d. Haltbarkeitsdatum des Klebstoffs
 - e. Überprüfung der Maßnahme zur Abstandhaltung beim Einbringen der HSK-Verbinder
3. Vorbereitungen
 - a. Lagertemperaturen des Klebstoffs laut Hersteller beachten
 - b. Holzfeuchte prüfen 6 - 18%
 - c. Umgebungstemperatur $\geq 17^{\circ}\text{C}$
 - d. Bauteiltemperatur (Holz, Stahl, Klebstoff) $> 17^{\circ}\text{C}$
 - e. Alle Werkzeuge und Hilfsmittel bereitstellen
4. Allgemeines beim Einkleben
 - a. Schutzhandschuhe und Schutzbrille tragen
 - b. Hautkontakt mit sämtlichen Klebstoffen vermeiden
 - c. Die Verarbeitung muss mit Kartuschenware bzw. Klebstoffapplikationsgerät mittels Handpistole (manueller oder maschineller Förderung) und statischem Mischrohr erfolgen
 - d. Vor Verwendung des Klebstoffes Mischrohr komplett füllen und den ersten Schuss verwerfen
 - e. Zweiter Schuss: Gießen eines Referenzmusters zur Qualitätssicherung (Klebstoff muss frei von Schlieren sein!)
 - f. Gemischtes Material darf max. 15min im Mischrohr verbleiben

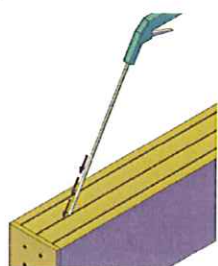
Holz-Stahl-Klebeverbindingssystem
(HSK-System)

Montageanleitung

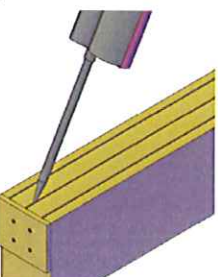
Anlage 6



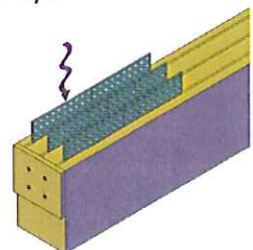
5a



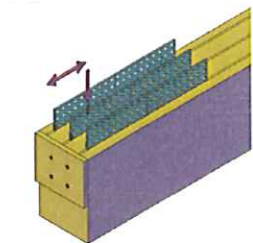
5b



5c/d



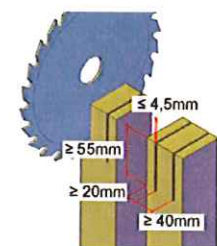
5e



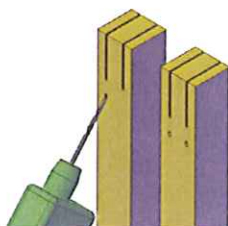
5f

1. Einkleben mittels Einrütteln

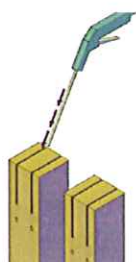
- a. Vertiefung mit Breite $4,5\text{mm} \pm 0,5\text{mm}$ und der erforderlichen Tiefe herstellen
- b. Grobe Späne mit geeignetem Werkzeug aus Vertiefung entfernen (Sichtkontrolle) und Vertiefung mit ölfreier Druckluft reinigen
- c. Gereinigte Vertiefung mit geeigneten Mitteln abdichten (z.B. Spachtelmasse)
- d. Klebstoffmenge berechnen und Klebstoff von oben so in die Vertiefung einfüllen, dass Luft entweichen kann (Vermeidung von Luftblasen), injizierte Klebstoffmenge überprüfen
- e. Trockene und staubfreie HSK-Verbinder per Hand in den Klebstoff einrütteln, sodass Löcher im Blech vollständig gefüllt werden
- f. HSK-Verbinder ausrichten und mit geeigneten Mitteln (z.B. kleine Kunststoffkeile) fixieren, sodass zwischen Blech und Sägeschlitzwandung ein Mindestabstand von $0,5\text{mm}$ vorliegt



6a



6b



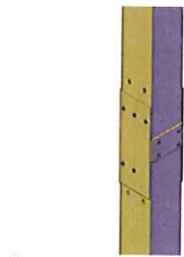
6c



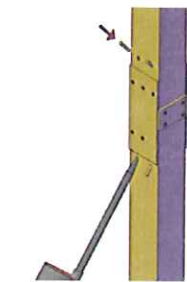
6d

5. Einkleben mittels Injektion

- a. Vertiefung mit Breite $4,5\text{mm} \pm 0,5\text{mm}$ und der erforderlichen Tiefe herstellen
- b. Injektionsbohrung und ggf. Entlüftungsbohrungen herstellen
 - i. $\varnothing 6\text{mm}$ oder $\varnothing 8\text{mm}$
 - ii. Injektion muss in Richtung der Blechebene erfolgen
 - iii. Injektion kann von unten nach oben oder horizontal erfolgen (stehend/liegend)
 - iv. Klebstoff darf immer nur in eine Richtung fließen, damit keine Luftblasen eingeschlossen werden
- c. Grobe Späne mit geeignetem Werkzeug aus Vertiefung entfernen (Sichtkontrolle) und mit ölfreier Druckluft reinigen
- d. Trockene und staubfreie HSK-Verbinder innerhalb der Vertiefung ausrichten und mit geeigneten Mitteln fixieren (Klebstofffluss möglichst wenig behindern), sodass zwischen Blech und Sägeschlitzwandung ein Mindestabstand von $0,5\text{mm}$ vorliegt



6e



6f/g

e. Vertiefung mit geeigneten Mitteln abdichten (z.B. Spachtelmasse)

- f. Klebstoffmenge berechnen und Klebstoff injizieren
- g. Injektions- und Entlüftungsbohrungen mit Holzdübeln verschließen
- h. Injizierte Klebstoffmenge überprüfen

6. Aushärten des Klebstoffes

- i. Weiterbearbeitung nach Erreichen der Anfangsfestigkeit
- j. Statische Belastbarkeit nach Erreichen der Trockenfestigkeit

(siehe Tabelle 3)

7. Reinigung

- k. Nicht ausgehärtete Materialreste können z.B. mit Wevo-Spezialverdünner D entfernt werden
- l. Hände sofort nach der Arbeit mit warmen Wasser und Seife waschen
- m. Pflege der Hände mit Schutzsalbe wird empfohlen

Holz-Stahl-Klebeverbindingssystem
(HSK-System)

Montageanleitung

Anlage 9