

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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

Mitglied der EOTA und der UEAtc

Datum:

30.04.2013

Geschäftszeichen:

I 53-1.9.1-785/09

Zulassungsnummer:

**Z-9.1-831**

Geltungsdauer bis:

**30. April 2018**

Antragsteller:

**Kielsteg GmbH**

Reininghausstraße 5

8020 GRAZ

ÖSTERREICH

Zulassungsgegenstand:

**Kielstegelement**

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

DIBt

## 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

Kielstegelemente sind zweischalige ebene Flächenelemente mit dünnwandigen in Elementlängsrichtung verlaufenden Stegen und Gurten bestehend aus flachkant parallel angeordneten Kanthölzern aus Nadelholz, die an beiden Schmalkanten vollflächig mit jeweils einer Stegplatte verklebt sind.

Die Stege bestehen aus dünnen Holzwerkstoffplatten aus Sperrholz oder OSB-Platten nach DIN EN 13986<sup>1</sup>, die in der Querschnittsebene S-förmig gebogen sind, wobei der Versatz der S-förmigen Auslenkung jeweils die halbe Gurtbreite der Gurtkanthölzer beträgt.

Die statisch wirksamen Querschnittshöhen von Kielstegelementen betragen bei Stegen aus Sperrholz minimal 228 mm und maximal 380 mm. Bei Stegen aus OSB-Platten betragen die Querschnittshöhen minimal 485 mm und maximal 800 mm.

Die Bauteillängen betragen minimal 2 m und maximal 35 m.

Kielstegelemente sind rechteckige Flächenelemente mit einer Mindestnennbreite von 0,42 m und einer maximalen Nennbreite von 1,2 m. Im Zug- und Druckbereich müssen jeweils mindestens fünf Gurthölzer angeordnet sein.

Kielstegelemente, bei denen die Hölzer der Gurte und/oder die Holzwerkstoffplatten der Stege mit Holzschutzmitteln behandelt sind, sind nicht Gegenstand dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.

#### 1.2 Anwendungsbereich

Kielstegelemente nach dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung dürfen als biege- und schubbeanspruchte Dach- und Deckenelemente in Bauwerken des Hochbaus eingesetzt werden. Die Bemessung der Bauteile erfolgt, sofern in dieser Zulassung nicht anderweitig geregelt, nach DIN EN 1995-1-1<sup>2</sup> in Verbindung mit dem Nationalen Anhang DIN EN 1995-1-1/NA<sup>3</sup>.

Die Anwendung darf unter den klimatischen Umgebungsverhältnissen der Nutzungsklassen 1 und 2 nach DIN EN 1995-1-1 erfolgen.

Kielstegelemente dürfen nur für vorwiegend ruhende Belastungen verwendet werden.

### 2 Bestimmungen für Kielstegelemente

#### 2.1 Anforderungen an die Eigenschaften

##### 2.1.1 Gurthölzer

Die Gurthölzer bestehen aus Kanthölzern, die bei visueller Sortierung nach DIN 4074-1<sup>4</sup> mindestens der Sortierklasse S 10 entsprechen.

1	DIN EN 13986:2005-03	Holzwerkstoffe zur Verwendung im Bauwesen - Eigenschaften, Bewertung der Konformität und Kennzeichnung
2	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
3	DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau
4	DIN 4074-1:2003-06	Sortierung von Holz nach der Tragfähigkeit - Teil 1: Nadelnschnittholz

Die Abmessungen der Gurthölzer müssen abhängig von der Bauteilhöhe der Kielsteg-elemente und vom verwendeten Stegplattenmaterial den in Tabelle 1 genannten Abmes-sungsbereichen entsprechen.

Die Kanthölzer der Gurte dürfen in Längsrichtung Keilzinkenverbindungen gemäß DIN 1052<sup>5</sup>, Anhang H, in Verbindung mit DIN EN 385<sup>6</sup> aufweisen. Die Keilzinkenprofile müssen die Abmessungen 20/6,2 oder 15/3,8 aufweisen. Die Keilzinkenverbindungen müssen die Anforderungen an die charakteristische Biegefestigkeit der Keilzinkenverbindungen bei Flachkantbiegung von  $f_{m,k} \geq 30 \text{ N/mm}^2$  erfüllen.

Tabelle 1: Abmessungen der Gurtkanthölzer der Kielsteg-elemente in Abhängigkeit vom Steg-Holzwerkstoff und von der statisch wirksamen Querschnittshöhe der Kielsteg-elemente

Steg-Holzwerkstoff (Dicke in mm)	Statisch wirksame Querschnittshöhe des Kielsteg- elements $h$ mm	Abmessungen der Gurthölzer	
		Gurtholzbreite $b_f$ mm	Gurtholzhöhe $h_{f,t,c}$ mm
Sperrholz (4,8)	228	70 – 90	40 – 50
	280	70 – 112	40 – 57
	380	70 – 112	40 – 67
OSB/3 (8, 10 oder 12)	485	70 – 120	40 – 67
	560	70 – 140	57 – 80
	615	70 – 155	57 – 80
	730	70 – 140	67 – 80
	785	90 – 165	80 – 90
	800	90 – 175	80 – 90

### 2.1.2 Holzwerkstoffe der Stege

Die Holzwerkstoffe der Stegplatten dürfen entweder aus dreilagigem Sperrholz der Nenn-dicke 4,8 mm oder aus OSB/3-Platten der Nenndicken 8,0 mm, 10,0 mm oder 12,0 mm bestehen.

Das Sperrholz muss den Vorgaben der DIN EN 13986 und mindestens den Vorgaben der Klasse EN 636-2 (Anwendung im Feuchtbereich) gemäß DIN EN 636<sup>7</sup> entsprechen.

Die Biegefestigkeitsklasse muss mindestens der Klasse F60/10 und darf höchstens der Klasse F70/15 entsprechen. Die Biege-Elastizitätsmodulklasse muss mindestens der Klasse E 100/5 und darf höchstens der Klasse E 40/20 entsprechen.

Die OSB-Platten müssen den Vorgaben der DIN EN 13986 und mindestens den Anforder-ungen an Platten für tragende Zwecke zur Verwendung im Feuchtbereich, Typ OSB/3, gemäß DIN EN 300<sup>8</sup> entsprechen.

<sup>5</sup> DIN 1052:2008-12 Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken - Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau. Die Berichtigung 1: 2010-05 ist zu beachten.

<sup>6</sup> DIN EN 385:2007-11 Keilzinkenverbindung im Bauholz - Leistungsanforderungen und Mindestanforde-rungen an die Herstellung

<sup>7</sup> DIN EN 636:2003-11 Sperrholz - Anforderungen

<sup>8</sup> DIN EN 300:2006-09 Platten aus langen, flachen, ausgerichteten Spänen (OSB) – Definitionen, Klassifizierung und Anforderungen

### 2.1.3 Klebstoff

Für die Verklebung der Keilzinkenverbindungen der Gurt-Steg und der Steg-Steg-Verklebungen dürfen nur Klebstoffe verwendet werden, die nachweislich dem Klebstofftyp I gemäß DIN EN 301<sup>9</sup>, Tabelle 1, entsprechen. Die Klebstoffe müssen des Weiteren hinsichtlich der Gebrauchseigenschaften bei einer anerkannten Prüfstelle nach den in DIN EN 301 bzw. DIN EN 15425<sup>10</sup> sowie DIN 68141<sup>11</sup> geforderten Prüfungen geprüft worden sein. Alternativ dürfen Klebstoffe des Typs I mit einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung für den hier geregelten Verwendungszweck eingesetzt werden.

Die Klebstoffe für die Herstellung der Gurt-Steg-Verklebungen sowie für die Steg-Steg-Verklebungen im Bereich der Gurte müssen fugenfüllend sein.

### 2.1.4 Aufbau der Kielstegelemente und Anforderungen

Der prinzipielle Aufbau von Kielstegelementen ist Anlage 1 zu entnehmen. Die S-förmige Biegung der Stegplatten, respektive die hierdurch im Rahmen des Herstellprozesses erzeugten Biegerandspannungen  $\sigma_{w,m,90}$  der Stegplatten rechtwinklig zur Stegplattenebene in Höhe der Gurt-Stegverklebung dürfen materialabhängig (Sperrholz-Stege bzw. OSB/3-Stege) die in Tabelle 2 angegebenen Grenzwerte nicht überschreiten.

Tabelle 2: Höchstwerte der herstellbedingten Biegerandspannungen der S-förmig gekrümmten Stegplatten rechtwinklig zur Stegplattenebene

Steg-Material		Höchstwert der Biegerandspannung $\sigma_{w,m,90}$ im Einspannbereich
Sperrholz	E 100/5 bis E 40/20	0,8 $f_{m,90,k}$
OSB	OSB/3	1,0 $f_{m,90,k}$

Die Biegerandspannung  $\sigma_{w,m,90}$  im Bereich der Gurt-Steg-Einspannung ist hierbei mittels der Beziehung

$$\sigma_{w,m,90} = 3 \frac{b_f}{2 \cdot h_w} \cdot \frac{b_w \cdot E_{w,m,90,mean}}{h_w}$$

mit

$b_f$  Breite der Gurthölzer

$b_w, h_w$  Dicke und lichte Höhe der Stegplatte zwischen den Gurthölzern

$E_{w,m,90,mean}$  Biege-Elastizitätsmodul der Stegplatte bei Biegung rechtwinklig zur Plattenebene sowie rechtwinklig zur Faserrichtung der Deckfurniere (bei Sperrholz-Stegplatten) bzw. zur Spannrichtung (bei OSB-Stegplatten)

zu berechnen.

## 2.2 Herstellung und Kennzeichnung

### 2.2.1 Herstellung

Die Hersteller müssen im Besitz einer Bescheinigung C1 über die Eignung zum Kleben von tragenden Holzbauteilen gemäß DIN 1052-10<sup>12</sup>, Abschnitt 5, Tabelle 2, für dieses Bauprodukt sein.

9	DIN EN 301:2006-09	Klebstoffe für tragende Holzbauteile - Phenoplaste und Aminoplaste - Klassifizierung und Leistungsanforderungen
10	DIN EN 15425:2008-06	Klebstoffe - Einkomponenten-Klebstoffe auf Polyurethanbasis für tragende Holzbauteile - Klassifizierung und Leistungsanforderungen
11	DIN 68141:2008-01	Holzklebstoffe; Prüfung der Gebrauchseigenschaften von Klebstoffen für tragende Holzbauteile
12	DIN 1052-10:2012-05	Herstellung und Ausführung von Holzbauwerken - Teil 10: Ergänzende Bestimmungen

Kielstegelemente werden durchweg in Elementsträngen von maximal 35 m Länge hergestellt, die anschließend durch Trennschnitte rechtwinklig zur Stranglängsachse zu Kielstegelementen in zulassungsgemäße Längen aufgetrennt werden können.

Der Faserverlauf der Decklagen der Sperrholzstege bzw. der Spanverlauf der Decklagen der OSB-Plattenstege verläuft stets parallel zur Bauteillängsachse.

Die S-förmig gekrümmten Stege aus Sperrholz oder OSB/3-Holzwerkstoffplatten dürfen entlang der Bauteillängsachse Stumpfstöße rechtwinklig zur Bauteilachse aufweisen. Der gegenseitige Versatz der Stumpfstöße zweier in Elementbreitenrichtung benachbarter Stege muss mindestens 80 cm betragen.

Im Bereich der Gurt-Steg-Verklebungen bzw. der Steg-Steg-Verklebungen sind die zu Stegen zugeschnittenen Plattenwerkstoffe (Sperrholz oder OSB/3) vor dem Klebstoffauftrag beidseitig entlang derjenigen Kanten, die parallel zur Bauteillängsachse verlaufen, zu hobeln. Die Hobelbreite beträgt bei beiden Holzwerkstoffplattentypen jeweils: Gurthöhe  $h_f + 5$  mm. Die Hobeltiefe beträgt bei den Sperrholzplattenstegen rd. 0,2 mm und bei den OSB/3-Plattenstegen rd. 0,4 mm.

### 2.2.2 Kennzeichnung

Das Bauprodukt oder die Verpackung des Bauprodukts muss 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 ist das Element bzw. dessen Verpackung mit mindestens folgenden Angaben zu kennzeichnen:

- Querschnittshöhe
- Art des Stegmaterials (OSB / Sperrholz) mit Angabe der Dicke
- Gurtholzbreite und Gurtholzhöhe
- Herstellwerk

## 2.3 Übereinstimmungsnachweis

### 2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung 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 nach Maßgabe folgender Bestimmungen erfolgen.

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

Die Erklärung, dass ein Übereinstimmungszertifikat erteilt ist, hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikates 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 verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Für die werkseigene Produktionskontrolle von Kielstegelementen gilt Abschnitt 6.6.3 der DIN 1052-10 sinngemäß. Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die im Folgenden aufgeführten Maßnahmen einschließen:

- Überprüfung der Sortierung bzw. der Kennzeichnung des Ausgangsmaterials
- Kontrollen und Prüfungen, die während der Herstellung durchzuführen sind:
  - Führen eines Leimbuches, in dem an jedem Leimtag mindestens folgende Aufzeichnungen zu machen sind:
    - Klebstoff: Fabrikat, Herstellungs- und Lieferdatum, Verfalldatum; Mischungsverhältnis von Klebstoff und Härter, Holzfeuchtegehalt der Lamellen vor der Verklebung
    - Raumklima bei der Verklebung und Aushärtung der keilgezinkten Kanthölzer und der Gurt-Steg- sowie der Steg-Steg-Verklebungen
    - Auftragsmenge
    - Offene und geschlossene Wartezeit des Klebstoffs für die Keilzinkenverklebung und für die Verklebung der Kielstegelemente
    - Pressdruck (mindestens 0,6 N/mm<sup>2</sup>, höchstens 1,3 N/mm<sup>2</sup>)
    - Pressdauer

Die protokollierten verklebungstechnischen Parameter (Auftragsmengen, Wartezeiten, Pressdruck und Pressdauer) müssen den beim DIBt hinterlegten und mit der fremdüberwachenden Stelle abgesprochenen Angaben entsprechen.

- Prüfung der Flachkantbiegefestigkeit der Keilzinkenverbindungen der Kanthölzer nach DIN EN 408<sup>13</sup>.  
Entnahme von mindestens zwei Proben pro Arbeitsschicht und Keilzinkenanlage. Die Keilzinkenverbindungen müssen einem Anforderungswert an die charakteristische Biegefestigkeit von  $f_{m,j,k} = 30 \text{ N/mm}^2$  entsprechen. Von den letzten 20 geprüften Proben darf höchstens eine Probe einen Festigkeitswert aufweisen, der höchstens um 10 % unter dem Anforderungswert an die charakteristische Biegefestigkeit liegt. Kein Wert darf um mehr als 10 % unter dem Anforderungswert an die charakteristische Biegefestigkeit liegen.
- Überprüfung der Scherfestigkeit der Gurt-Steg und der Steg-Stegverklebung. Aus jedem hergestellten Elementstrang mit einer maximalen Länge von 35 m sind mindestens zwei<sup>14</sup> Scherprüfkörper zur Bestimmung der Scherfestigkeit der Gurt-Steg-Verklebung sowie der Steg-Steg-Verklebung zu entnehmen. Die Entnahmestellen der Scherprüfkörper müssen mindestens einen Abstand entsprechend der halben Elementstranglänge aufweisen. Wenn aus einem Elementstrang mehrere Kielstegelemente durch nachträgliches Auftrennen rechtwinklig zur Strangachse erzeugt werden, so sind die Scherproben mindestens aus zwei verschiedenen Kielstegelementen zu entnehmen. Die Scherprüfungen parallel zur Faserrichtung der Gurt-hölzer sind nach DIN EN 392<sup>15</sup> durchzuführen, wobei die Scherlänge 50 mm und die Scherbreite mindestens 30 mm betragen muss.  
Die Prüfungen sind im Regelfall an trockenen Proben durchzuführen. Bei jedem dritten Elementstrang sind die Prüfkörper mittels Delaminierungsverfahren B nach DIN EN 391<sup>16</sup> vorzubehandeln. Die Versuchsergebnisse müssen mindestens den in Tabelle 3 angegebenen Anforderungswerten entsprechen.

13	DIN EN 408:2004-08	Holzbauwerke - Bauholz für tragende Zwecke und Brettschichtholz - Bestimmung einiger physikalischer und mechanischer Eigenschaften
14	Nach Etablierung der Produktion kann im Einvernehmen mit der fremdüberwachenden Stelle die Anzahl der zu prüfenden Scherprüfkörper auf eins reduziert werden.	
15	DIN EN 392:1996-04	Brettschichtholz – Scherprüfung der Leimfugen
16	DIN EN 391:2002-04	Brettschichtholz - Delaminierungsprüfung von Klebstofffugen



Tabelle 3: Mindest-Scherfestigkeiten und Mindest-Holzbruchanteile der Gurt-Steg-Verklebungen und der Steg-Steg-Verklebungen von Kielstegelementen in Abhängigkeit vom Holzwerkstoff der Stegplatten und der Probenvorbehandlung

Stegplatten-Holzwerkstoff	Mindest-Scherfestigkeit $f_{v,min}$ in N/mm <sup>2</sup>				Mindest-Holzbruchanteil %
	ohne Vorbehandlung		Vorbehandlung nach DIN EN 391, Verfahren B		
	Gurt-Steg Fuge	Steg-Steg Fuge	Gurt-Steg Fuge	Steg-Steg Fuge	
Sperrholz	4,7	4,3	3,5		70
OSB/3	3,0	2,5	1,2		

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

- Bezeichnung des Bauproduktes bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauproduktes bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit zutreffend, 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 durchzuführen, und es können auch Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden.

Bei der Fremdüberwachung sind aus zwei unterschiedlichen Kielsteg-Elementsträngen ein Rand- und ein Zwischenstück von ca. 50 cm Länge zu entnehmen und hieraus Prüfkörper für Scherfestigkeitsprüfungen zu schneiden. Die Scherfestigkeitsprüfungen der Gurt-Steg und der Steg-Steg-Verklebungen sind an trockenen sowie mittels Delaminierungsverfahren vorbehandelten Proben durchzuführen.

Aus jeder Ober- und Untergurtlage sind jeweils (Gurt-Steg bzw. Steg-Stegverklebung) mindestens 3 Prüfkörper für die Prüfung zu entnehmen. Die Prüfkörper sind dabei nebeneinander liegend zu entnehmen und sowohl trocken als auch vorbehandelt zu prüfen.

Für die Überprüfung der Keilzinkenbiegefestigkeit sind mindestens 20 Prüfkörper zu entnehmen und zu prüfen. Bei der Erstprüfung ist der größte zulassungsgemäß mögliche Kant-holzquerschnitt zu prüfen.



### 3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

#### 3.1 Allgemeines

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht den statischen Nachweis in der jeweiligen Verwendung.

##### 3.1.1 Beanspruchung als einachsig gespannte Platte

Die Bemessung von Kielstegelementen als einachsig gespannte Platte (Balken) ist gemäß DIN EN 1995-1-1 in Verbindung mit dem Nationalen Anhang DIN EN 1995-1-1/NA, Abschnitt 9.1.1 „geklebte Biegestäbe mit schmalen Stegen“, vorzunehmen.

Die Berechnung darf hierbei vereinfacht für einen ideellen I-Querschnitt geführt werden, wobei die S-förmig verlaufenden Stege der Dicke  $b_w$  vereinfacht als vertikal angeordnete Stege angesetzt werden dürfen (siehe Anlage 2). Der Steg des ideellen I-Querschnitts mit der ideellen Stegbreite  $b_2 = 2 b_w$  besteht jeweils aus zwei Stegen des Kielstegelements. Dem idealisierten Steg werden biegezug- und bиеgedruckseitig symmetrisch Gurte der Breite  $b_{f,t}/2$  bzw.  $b_{f,c}/2$  zugeordnet. Das Gesamtelement besteht aus  $n_w$  regelmäßigen Trägern, wobei  $n_w$  die Anzahl der ideellen I-Querschnitte im Gesamtelement bezeichnet.

Für den Nachweis der Schwerpunktspannung der Kantholz-Zuggurte darf die charakteristische Zugfestigkeit parallel zur Faserrichtung von  $f_{t,0,k} = 14 \text{ N/mm}^2$  (entspricht der Festigkeitsklasse C 24 nach DIN EN 338<sup>17</sup>) mit dem Faktor 1,2 erhöht werden.

Der Nachweis der ideell geraden Stegplatten darf vereinfacht wie folgt geführt werden.

Der Nachweis der Biegerandspannung in Stegebene ist mit der charakteristischen Biegefestigkeit bei Scheibenbeanspruchung des jeweiligen Plattenwerkstoffes nach DIN EN 1995-1-1 in Verbindung mit dem Nationalen Anhang DIN EN 1995-1-1/NA zu führen.

Die Schubbemessung der Stege in Scheibenebene kann unter impliziter Berücksichtigung der Beulgefährdung und der S-förmigen Biegung rechtwinklig zur Stegebene ohne genauere Nachweise mit den in Tabelle 4 angegebenen charakteristischen effektiven Schubfestigkeiten in Scheibenebene  $f_{v,eff,05}$  geführt werden.

Tabelle 4: Charakteristische effektive Schubfestigkeitswerte  $f_{v,eff,05}$  in Scheibenebene für die Stegmaterialien Sperrholz und OSB/3

Steg-Querschnitts-Seitenverhältnis $h_w/b_w$	Effektive charakteristische Schubfestigkeit in Plattenebene $f_{v,eff,05}$ in $\text{N/mm}^2$	
	Sperrholz	OSB/3
$< 30$	7,5	-
$30 \leq h_w/b_w \leq 61$	$7,5 \left[ 0,1124 + 772 \cdot \left( \frac{b_w}{h_w} \right)^2 \right]$	-
$46 \leq h_w/b_w \leq 64$	-	$4 \left[ -0,0133 + 2144 \cdot \left( \frac{b_w}{h_w} \right)^2 \right]$

Für den Nachweis der Gurt-Steg-Klebefugen sowie der Steg-Steg-Klebefugen gelten sinngemäß die Gleichungen (9.10) der DIN EN 1995-1-1. Abweichend hiervon ist in den Nachweisen für die effektive Stegdicke die einfache Stegplattendicke  $b_{eff} = b_w$  anzusetzen. Der Abminderungsfaktor für die Fugenfestigkeit gemäß den Gleichungen (9.10) der DIN EN 1995-1-1 ist zu berücksichtigen, sofern die Bedingung  $h_{f,c(t)} > 4 b_w$  erfüllt ist.

Bei Kielstegelementen mit Stegen aus Sperrholz darf für die Bestimmung des Bemessungswertes der Klebfugenscherfestigkeit die charakteristische Schubfestigkeit der Sperrholzplatten bei Beanspruchung rechtwinklig zur Plattenebene mit  $1,3 \text{ N/mm}^2$  angesetzt werden.

Bei Kielstegelementen mit Stegen aus OSB/3-Holzwerkstoffplatten darf für die Bestimmung des Bemessungswertes der Klebfugenscherfestigkeit in Abhängigkeit von der Plattendicke  $8 \leq b_w \text{ (mm)} \leq 12$  höchstens eine charakteristische Scherfestigkeit von  $f_{v,OSB,k} = 1,2 - 0,05 b_w \text{ (N/mm}^2\text{)}$  angesetzt werden ( $b_w$  in mm).

Für die Berechnung der Durchbiegung von Kielstegelementen darf der wirksame Elastizitätsmodul der Gurthölzer  $E_{0,mean} = 11000 \text{ N/mm}^2$  (entspricht der Festigkeitsklasse C 24 nach DIN EN 338) um den Faktor 1,04 erhöht werden.

### 3.1.2 Beanspruchung als Scheibe

Für scheibenartig als Dach- und Deckentafeln beanspruchte Kielstegelemente darf nur eine Gurtlage als starr verbundene Brettscheibe mit den Abmessungen: Gurtstärke  $h_{f,c,t}$  x Elementbreite  $b$  x Elementlänge  $l$  angesetzt werden. Die Brettscheibe muss direkt an die Unterkonstruktion angeschlossen sein.

Werden mehrere Kielstegelemente zur Ausbildung einer Scheibe herangezogen, so müssen die Stöße parallel zur Gurt- und Elementlängsrichtung schubsteif miteinander verbunden werden. Sofern die Verbindung der Elemente mittels mechanischer Verbindungsmittel erfolgt, ist die Nachgiebigkeit der Verbindungen zu berücksichtigen.

### 3.1.3 Verbindungsmittel

Der Nachweis des Anschlusses der Kielstegelemente an die Gebäudestruktur mittels mechanischer Verbindungsmittel ist gemäß DIN EN 1995-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA zu führen.

Die Verbindungsmittel müssen unter Beachtung der normgemäßen Randabstände bzw. der in den jeweiligen bauaufsichtlichen Verwendungsnachweisen festgelegten Randabstände immer in den Kanthölzern angeordnet sein.

Für den Nachweis auf Abscheren dürfen ausschließlich die Kanthölzer der direkt an der Unterkonstruktion angeschlossenen Gurtlage in Rechnung gestellt werden. Für den Nachweis auf Ausziehen der Schrauben in axialer Richtung (z. B. durch Windsogkräfte) dürfen die Gewindelängen der Schrauben in den Kanthölzern der Ober- und Untergurtlagen angesetzt werden.

Seitliche Anschlüsse der Kielstegelemente über die Stegplatten im Hohlkammerbereich sind nicht zulässig. Bei seitlichen Anschlüssen der Kanthölzer dürfen die Verbindungsmittel die seitlichen Stegplatten durchdringen.

## 3.2 Brand-, Feuchte-, Schall- und Wärmeschutz

Für die erforderlichen Nachweise zum Wärme-, Feuchte-, Schall- und Brandschutz gelten die für den jeweiligen im Produkt verarbeiteten Werkstoff erlassenen Vorschriften, Normen und Richtlinien.

Der Hohlraum zwischen den Stegen der Elemente darf zur Verbesserung des Wärme- oder Schallschutzes mit Dämmmaterial ausgefüllt sein. Die aus dem Eigengewicht der Hohlraumverfüllung resultierende Zugbeanspruchung der Stegplatten und die resultierende Scherbeanspruchung der Gurt-Stegverklebungen sind bei den statischen Nachweisen zu berücksichtigen.

Die Interaktion der Scherbeanspruchungen in den Gurt-Stegverklebungen parallel zur Achsrichtung der Gurte infolge Schub aus Biegung und rechtwinklig zur Gurtachse infolge Querschub durch das Verfüllmaterial ist linear anzunehmen. Hierbei darf die Rollschubfestigkeit der Kanthölzer höchstens zu 20 % ausgenutzt werden.

Kondensatbildung im Bereich der Elemente ist zuverlässig auszuschließen.

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung**

**Nr. Z-9.1-831**

**Seite 11 von 11 | 30. April 2013**

**4 Bestimmungen für die Ausführung**

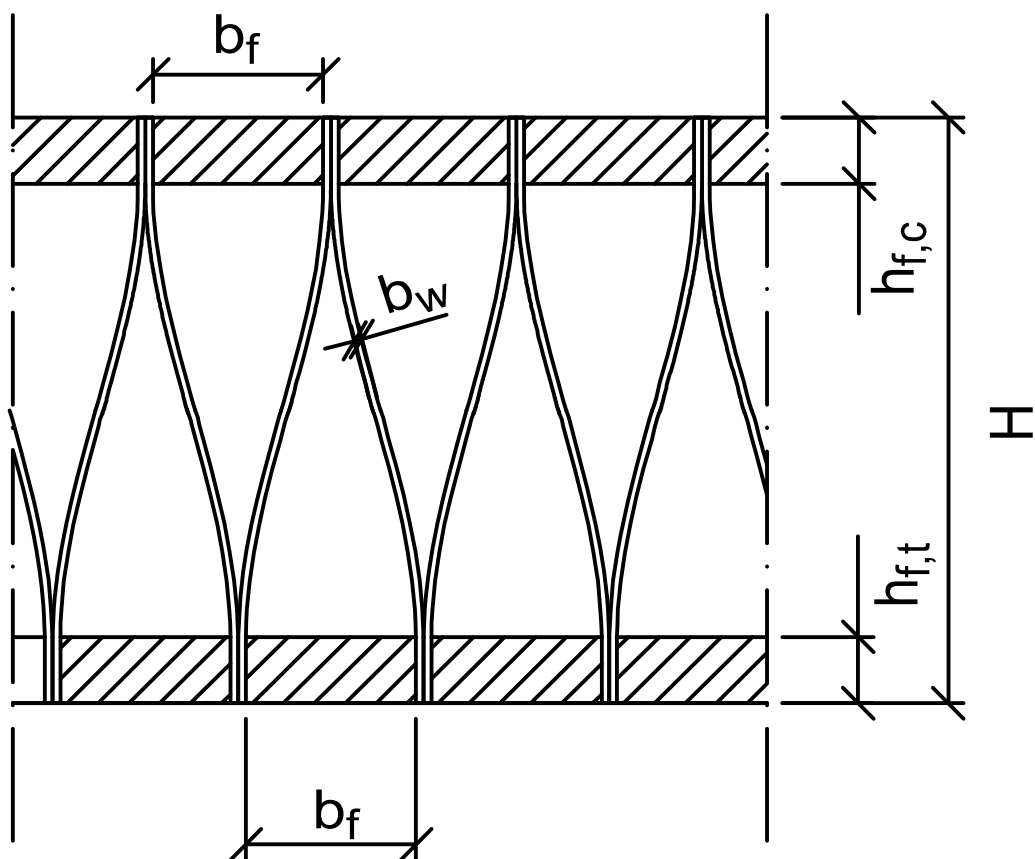
Die Elemente dürfen bei der Montage nur an eindeutig gekennzeichneten und statisch nachgewiesenen Befestigungsstellen bewegt werden.

Die Schmalkanten der Stegplatten der außenseitigen Gurtlagen dürfen bei der Montage nur kurzzeitig befeuchtet werden.

Reiner Schäpel  
Referatsleiter

Beglaubigt

## Kielstegelemente Prinzipieller Aufbau

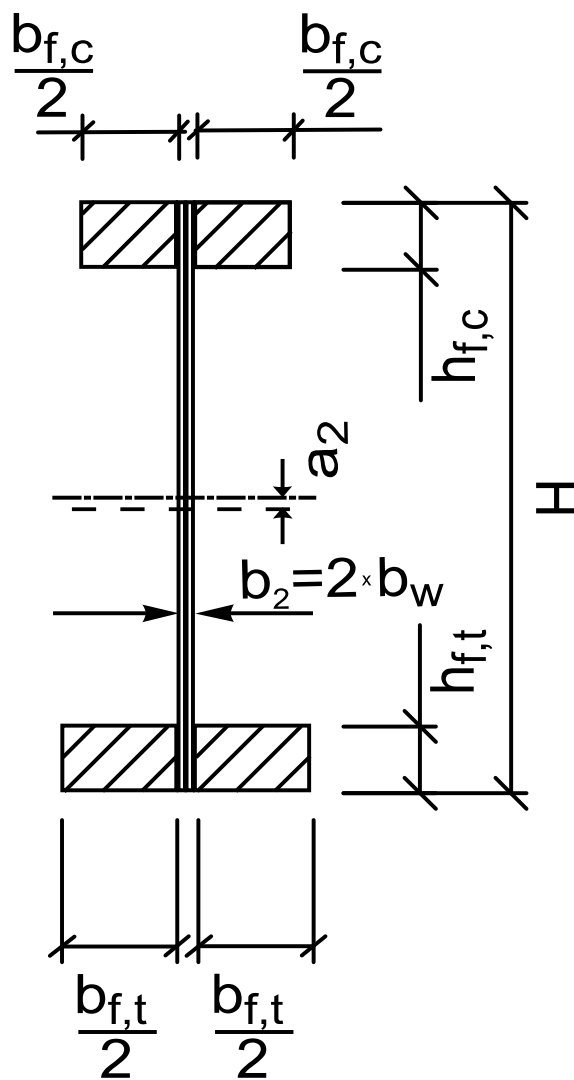


Kielstegelement

Prinzipieller Aufbau

Anlage 1

### Ideeller Rechenquerschnitt



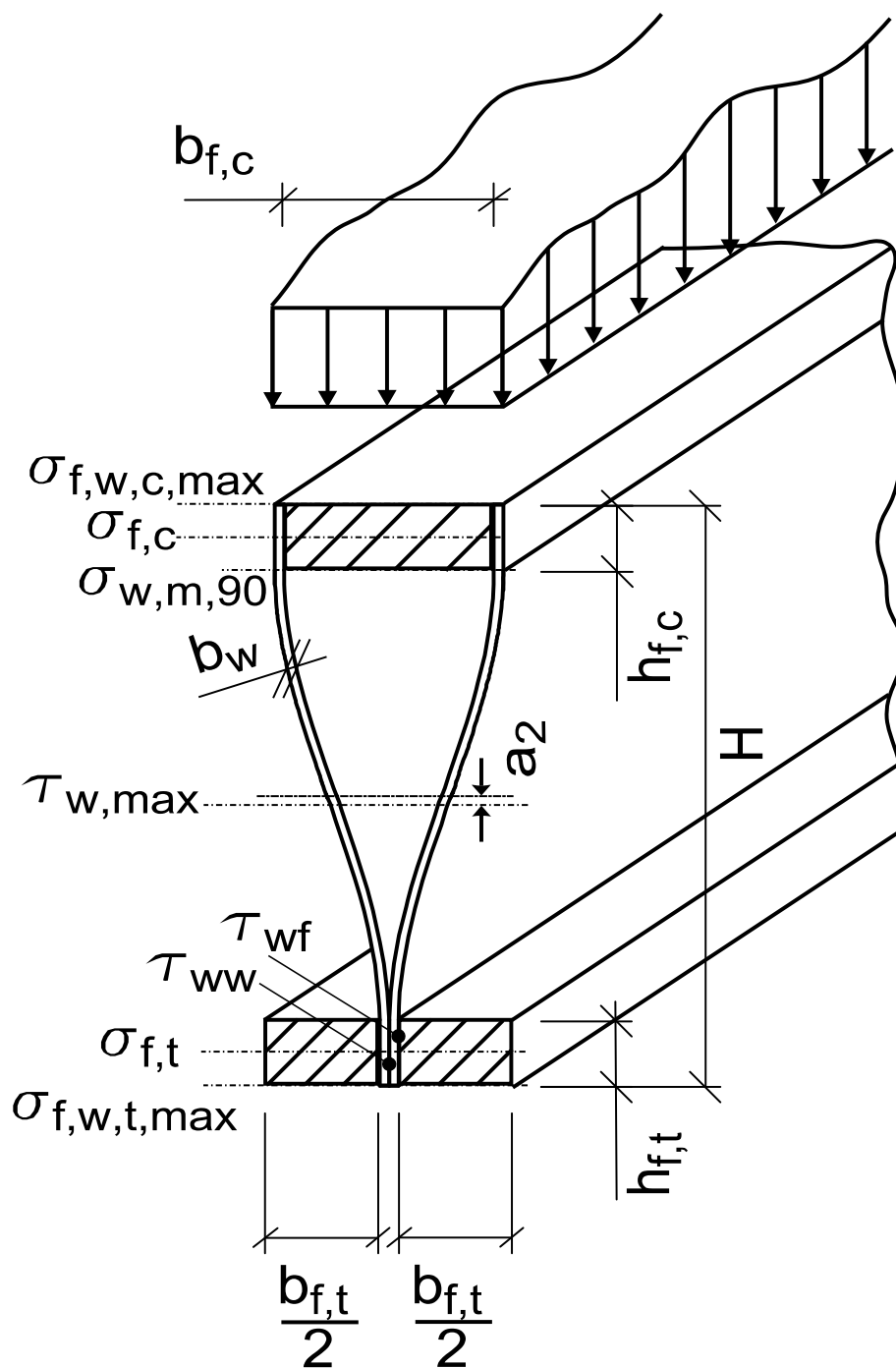
Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-9.1-831

Kielstegelement

Ideeller Rechenquerschnitt

Anlage 2

### Bezeichnungen im Originalaufbau



Kielstegelement

Bezeichnungen

Anlage 3