

# 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, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

07.10.2016

Geschäftszeichen:

III 11-1.23.34-102/14

### Zulassungsnummer:

**Z-23.34-1613**

### Antragsteller:

**Jackon Insulation GmbH**  
Ritzlebener Straße 1  
39619 Arendsee

### Geltungsdauer

vom: **3. September 2016**

bis: **31. Dezember 2017**

### Zulassungsgegenstand:

**Extrudergeschäumte Polystyrol-Hartschaumplatten**  
"Jackodur KF 300 Standard",  
"Jackodur KF 500 Standard" und  
"Jackodur KF 700 Standard"  
für die Anwendung unter lastabtragenden Gründungsplatten

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 14 Seiten und eine Anlage.

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.

\* Hinweis: Mit Inkrafttreten der geplanten Novelle der Landesbauordnungen (von den Ländern wird der 16.10.2016 angestrebt) können von der Bauaufsicht für Bauprodukte mit CE-Kennzeichnung nach Bauproduktenverordnung (Verordnung (EU) Nr. 305/2011) voraussichtlich keine nationalen Verwendbarkeits- und Übereinstimmungsnachweise mehr verlangt werden.  
Demgemäß wird voraussichtlich ab diesem Zeitpunkt bei allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für Bauprodukte mit CE-Kennzeichnung nach Bauproduktenverordnung die Funktion als Verwendbarkeitsnachweis im Sinne der Landesbauordnungen entfallen und die Verwendung des Ü-Zeichens nicht mehr zulässig sein.

## II BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

#### 1.1 Zulassungsgegenstand

Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gilt für die Herstellung und Verwendung von Dämmstoffen aus extrudiertem Polystyrolschaum (XPS) mit Schäumhaut (nachfolgend als Extruderschaumplatten) bezeichnet.

Die Extruderschaumplatten werden bis zu einer Dicke von 80 mm einlagig hergestellt. Extruderschaumplatten mit Dicken größer 80 mm bestehen aus zwei, drei oder vier dieser Einzelplatten, deren gestoßene Oberflächen mittels eines Klebers werksmäßig vollflächig zu einer Gesamtplatte verklebt werden.

Das bei der Herstellung der Extruderschaumplatten verwendete Treibmittel besteht aus Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>).

Die Extruderschaumplatten haben die Bezeichnung:

- "Jackodur KF 300 Standard",
- "Jackodur KF 500 Standard" oder
- "Jackodur KF 700 Standard".

Die Extruderschaumplatten haben beidseitig eine glatte Oberfläche.

#### 1.2 Anwendungsbereich

Die Extruderschaumplatten dürfen als lastabtragende Schicht und Wärmedämmung unter Gründungsplatten unter vorwiegend ruhender Belastung angewendet werden.

Die Extruderschaumplatten dürfen auch außerhalb der Abdichtung angeordnet werden:

- a) Anwendung bei Beanspruchung durch Bodenfeuchte und nichtstauendes Sickerwasser<sup>1</sup>
- b) Anwendung bei Beanspruchung durch drückendes Wasser und aufstauendes Sickerwasser<sup>2</sup>

Die Extruderschaumplatten dürfen im langanhaltend oder ständig drückenden Wasser (Grundwasser) verwendet werden, wobei die Platten maximal 3,5 m in das Wasser eintauchen dürfen.

### 2 Bestimmungen für das Bauprodukt

#### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

##### 2.1.1 Allgemeines

Hinsichtlich der Anforderungen an die Verwendung als lastabtragende Schicht bis 300 mm Dicke wurde im Rahmen des Zulassungsverfahrens die Einhaltung standsicherheitsrelevanter Belange entsprechend dem Sicherheitskonzept der Normen DIN EN 1997-1<sup>3</sup>, DIN EN 1997-1/NA<sup>4</sup>, DIN 1054<sup>5</sup> und DIN 1054/A1<sup>6</sup> nachgewiesen. Im Rahmen des Zulassungsverfahrens wurden hierzu die nachfolgenden Eigenschaften bestimmt.

- 1 Wasserbeanspruchung im Sinne der DIN 18195-4: Bauwerksabdichtungen - Teil 4: Abdichtungen gegen Bodenfeuchte (Kapillarwasser, Haftwasser) und nichtstauendes Sickerwasser an Bodenplatten und Wänden, Bemessung und Ausführung
- 2 Wasserbeanspruchung im Sinne der DIN 18195-6: Bauwerksabdichtungen - Teil 6: Abdichtungen gegen von außen drückendes Wasser und aufstauendes Sickerwasser; Bemessung und Ausführung
- 3 DIN EN 1997-1:2009-09 Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln; Deutsche Fassung EN 1997-1:2004 + AC:2009
- 4 DIN EN 1997-1/NA:2010-12 Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln
- 5 DIN 1054:2010-12 Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1

Das Langzeit-Kriechverhalten bei Druckbeanspruchung wurde nach den beim DIBt hinterlegten Prüfbestimmungen in Anlehnung an die Norm DIN EN 1606 ermittelt.

Das Kurzzeittragverhalten unter kombinierter Druck- und Scherbeanspruchung sowie das Langzeit-Kriechverhalten bei Scherbeanspruchung sowie bei kombinierter Druck- und Scherbeanspruchung wurde an Extruderschaumplatten in Liefergröße nach den beim DIBt hinterlegten Prüfverfahren ermittelt.

Die Extruderschaumplatten<sup>7</sup> müssen den nachfolgend genannten Bestimmungen entsprechen. Alle im Weiteren genannten Bestimmungen beziehen sich auf die Gesamtplatte.

### 2.1.2 Geometrische Eigenschaften

Die Extruderschaumplatten müssen eine Kantenprofilierung (z. B. Stufenfalz, Tiefe  $\geq 15$  mm) haben.

Die Prüfung der geometrischen Eigenschaften der Extruderschaumplatten erfolgt nach folgenden Normen:

- Länge und Breite nach der Norm DIN EN 822<sup>8</sup>,
- Dicke nach der Norm DIN EN 823<sup>9</sup> (Messpunkte entsprechend Anordnung 3),
- Rechtwinkligkeit nach der Norm DIN EN 824<sup>10</sup>,
- Ebenheit nach der Norm DIN EN 825<sup>11</sup>.

Die zulässigen Abweichungen der gemessenen Einzelwerte von den angegebenen Nennmaßen betragen in Bezug auf die Länge und Breite  $\pm 10$  mm, auf die Dicke  $+3/-2$  mm, auf die Rechtwinkligkeit in Längen- und Breitenrichtung  $\pm 5$  mm/m und hinsichtlich der Ebenheit der Extruderschaumplatten 7 mm bei einer Nennlänge/Nennbreite von  $< 1000$  mm bzw. 14 mm bei einer Nennlänge/Nennbreite von 1000 bis 2000 mm.

#### 2.1.2.1 Einlagig hergestellte Extruderschaumplatten (Plattentyp 1, 2 bzw. 3)

Die Dicke der einlagig hergestellten Extruderschaumplatten (Einzelplatten) darf 50 mm nicht unterschreiten und 80 mm nicht überschreiten.

#### 2.1.2.2 Verklebt hergestellte Extruderschaumplatten (Plattentyp 1a, 2a bzw. 3a)

Die Dicke der Extruderschaumplatten (Gesamtplatten) "Jackodur KF 300 Standard", "Jackodur KF 500 Standard" und "Jackodur KF 700 Standard" muss größer als 80 mm sein und darf 300 mm nicht überschreiten.

Dabei darf die Dicke der verwendeten Einzelplatten (ausgenommen "Jackodur KF 700 Standard") 40 mm nicht unterschreiten und 80 mm nicht überschreiten.

Die Dicke der verwendeten Einzelplatten "Jackodur KF 700 Standard" darf 50 mm nicht unterschreiten.

### 2.1.3 Innere Produktverklebung

Bei der werksmäßigen Herstellung der unter Abschnitt 2.1.2.2 (Plattentyp 1a, 2a bzw. 3a) beschriebenen Extruderschaumplatten sind vor dem Verkleben der Einzelplatten die Schäumhäute an den Klebeflächen zu entfernen. Die Einzelplatten sind mittels eines Klebers vollflächig miteinander zu verkleben. Die aufzubringende Klebermenge beträgt ca.  $100 \text{ g/m}^2$ .

6	DIN 1054/A1:2012-08	Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1:2010; Änderung A1:2012
7		Die Probekörper sind vor dem Prüfen mind. 45 Tage bei $(23 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$ und $(50 \pm 2) \%$ relativer Luftfeuchte zu lagern.
8	DIN EN 822:2013-05	Wärmedämmstoffe für das Bauwesen; Bestimmung der Länge und Breite Deutsche Fassung EN 822:2013
9	DIN EN 823:2013-05	Wärmedämmstoffe für das Bauwesen; Bestimmung der Dicke; Deutsche Fassung EN 823:2013
10	DIN EN 824:2013-05	Wärmedämmstoffe für das Bauwesen; Bestimmung der Rechtwinkligkeit; Deutsche Fassung EN 824:2013
11	DIN EN 825:2013-05	Wärmedämmstoffe für das Bauwesen; Bestimmung der Ebenheit; Deutsche Fassung EN 825:2013

#### 2.1.4 Rohdichte

Jeder Einzelwert der Rohdichte der Extruderschaumplatten "Jackodur KF 300 Standard" muss bei Prüfung nach der Norm DIN EN 1602<sup>12</sup> 33 kg/m<sup>3</sup> bis 42 kg/m<sup>3</sup> betragen.

Jeder Einzelwert der Rohdichte der Extruderschaumplatten "Jackodur KF 500 Standard" und "Jackodur KF 700 Standard" muss bei Prüfung nach der Norm DIN EN 1602<sup>8</sup> 38 kg/m<sup>3</sup> bis 47 kg/m<sup>3</sup> betragen.

Die Prüfung ist an fünf Probekörpern mit Liefermaßen durchzuführen.

#### 2.1.5 Dimensionsstabilität bei definierten Temperatur- und Feuchtebedingungen

Die Dimensionsstabilität bei definierten Temperatur- und Feuchtebedingungen der Extruderschaumplatten ist nach der Norm DIN EN 1604<sup>13</sup> bei einer Prüftemperatur von 70 °C und einer Luftfeuchte von 90 % an drei Probekörpern<sup>14</sup> in Lieferdicke zu bestimmen. Dabei dürfen die Maßänderungen 5,0 % nicht überschreiten.

#### 2.1.6 Verformung bei definierter Druck- und Temperaturbeanspruchung

Die Verformung bei definierter Druck- und Temperaturbeanspruchung ist nach der Norm DIN EN 1605<sup>15</sup> zu bestimmen.

Dabei erfolgt die Prüfung mit den Prüfbedingungen 2 der Norm DIN EN 1605<sup>9</sup>, Abschnitt 7.2. Tabelle 1. Die Dicke der quadratischen Probekörper ist die Lieferdicke.

Bei dieser Prüfung dürfen die Maßänderungen 5,0 % bzw. 10 mm<sup>16</sup> nicht überschreiten.

#### 2.1.7 Druckfestigkeit bzw. Druckspannung bei 10 % Stauchung

Jeder Einzelwert der Druckfestigkeit bzw. Druckspannung bei 10 % Stauchung ( $\sigma_{10}$ ) muss bei Prüfung nach der Norm DIN EN 826<sup>17</sup> mindestens in Tabelle 1 jeweils angegebenen Nennwert der Druckfestigkeit entsprechen.

Es sind 5 quadratische Probekörper in Lieferdicke zu prüfen.

#### 2.1.8 Zugfestigkeit senkrecht zur Plattenebene

An Extruderschaumplatten (Plattentyp 1a, 2a und 3a) mit einer Dicke größer 80 mm ist die Zugfestigkeit senkrecht zur Plattenebene nach der Norm DIN EN 1607<sup>18</sup>, Abschnitt 4.3.3, zu prüfen. Diese Prüfung muss vor und nach den Versuchen gemäß den Abschnitten 2.1.11/2.1.12 erfolgen. Dabei muss die Zugfestigkeit senkrecht zur Plattenebene vor dem Diffusionsversuch mindestens 150 kPa und im feuchten Zustand nach den Frost-Tauwechselversuch mindestens 100 kPa entsprechen. Es sind jeweils 5 Probekörpern (50 mm x 50 mm x Lieferdicke) zu prüfen.

#### 2.1.9 Wasserdampf-Diffusionswiderstand

An Extruderschaumplatten (Plattentyp 1a, 2a und 3a) mit einer Dicke größer 80 mm ist die Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl  $\mu$  nach der Norm DIN EN 12086<sup>19</sup> an drei Probekörpern zu prüfen. Kein Prüfergebnis darf größer als der Grenzwert  $\mu = 180$  sein.

12	DIN EN 1602:2013-05	Wärmedämmstoffe für das Bauwesen; Bestimmung der Rohdichte; Deutsche Fassung EN 1602:2013
13	DIN EN 1604:2013-05	Wärmedämmstoffe für das Bauwesen; Bestimmung der Dimensionsstabilität bei definierten Temperatur- und Feuchtebedingungen; Deutsche Fassung EN 1604:2013
14	Die Länge und Breite der Probekörper muss mindestens der Dicke des Probekörpers entsprechen.	
15	DIN EN 1605:2013-05	Wärmedämmstoffe für das Bauwesen - Bestimmung der Verformung bei definierter Druck- und Temperaturbeanspruchung; Deutsche Fassung EN 1605:2013
16	Der kleinere Wert ist maßgebend.	
17	DIN EN 826:2013-05	Wärmedämmstoffe für das Bauwesen; Bestimmung des Verhaltens bei Druckbeanspruchung; Deutsche Fassung EN 826:2013
18	DIN EN 1607:2013-05	Wärmedämmstoffe für das Bauwesen - Bestimmung der Zugfestigkeit senkrecht zur Plattenebene; Deutsche Fassung EN 1607:2013
19	DIN EN 12086:2013-06	Wärmedämmstoffe für das Bauwesen; Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit; Deutsche Fassung EN 12086:2013

### 2.1.10 Wasseraufnahme bei langfristigem völligem Eintauchen

Die Wasseraufnahme  $W_{it}$  bei langfristigem völligem Eintauchen darf bei Prüfung nach der Norm DIN EN 12087<sup>20</sup> höchstens 0,7 Vol.-% betragen. Die Prüfung ist nach dem Verfahren 2A mit einer Abtropfzeit von max. 10 s durchzuführen.

Die Prüfung ist an drei Probekörpern<sup>21</sup> in Lieferdicke durchzuführen.

### 2.1.11 Wasseraufnahme durch Diffusion

Die Wasseraufnahme  $W_{dV}$  durch Diffusion darf bei Prüfung nach der Norm DIN EN 12088<sup>22</sup> höchstens 3,0 Vol.-% betragen.

Es sind zwei Probekörper (Abmessungen 500 mm x 500 mm x Lieferdicke) zu prüfen. Im Vorfeld der Prüfung ist die Rohdichte der hier verwendeten Probekörper zu bestimmen. Es ist darauf zu achten, dass die ermittelte Rohdichte annähernd der Rohdichte der für die Prüfung der Druckspannung nach Abschnitt 2.1.7 verwendeten Probekörper entspricht.

### 2.1.12 Widerstandsfähigkeit gegen Frost-Tau-Wechselbeanspruchung

Der Nachweis der Widerstandsfähigkeit gegen Frost-Tau-Wechselbeanspruchung ist nach der Norm DIN EN 12091<sup>23</sup> zu führen. Dazu sind die beiden im Diffusionsversuch befeuchteten Proben zu verwenden.

Die Wasseraufnahme darf nach dem Frost-Tau-Wechselversuch um nicht mehr als 1,0 Vol.-% erhöht sein. Die Proben dürfen keine äußerlich sichtbaren Veränderungen erfahren haben.

Nach Ermittlung der Feuchte ist an 4 quadratische Proben (jeweils 2 im feuchten und 2 im trockenen Zustand - nach Trocknung bei 60 °C bis zur Massenkonstanz) die Druckspannung bei 10 % Stauchung nach der Norm DIN EN 826<sup>17</sup> zu ermitteln. Die Druckspannung<sup>24</sup> bei 10 % Stauchung darf nach der Frost-Tauwechselbeanspruchung gegenüber der Festigkeit der "nicht frostbeanspruchten Vergleichsprobe"<sup>24</sup> um nicht mehr als 10,0 % vermindert sein und den Nennwert der Druckfestigkeit  $f_{c,Nenn}$  nach Tabelle 1 nicht unterschreiten.

### 2.1.13 Langzeit-Kriechverhalten bei Druckbeanspruchung

Die Bestimmung des Langzeit-Kriechverhaltens bei Druckbeanspruchung erfolgt nach der Norm DIN EN 1606<sup>25</sup> an jeweils zwei Probekörpern je Plattentyp (siehe Tabelle 1). Die Abmessungen der Probekörper entsprechen der Lieferdicke der Extruderschaumplatte.

Die Prüfzeit beträgt mindestens ein Jahr.

Es sind folgende Laststufen zu prüfen:

für "Jackodur KF 300 Standard" die Laststufe 125 kPa,

für "Jackodur KF 500 Standard" die Laststufe 175 kPa,

für "Jackodur KF 700 Standard" die Laststufe 230 kPa.

### 2.1.14 Brandverhalten

Die Extruderschaumplatten müssen die Anforderungen an schwerentflammbare Baustoffe (Baustoffklasse DIN 4102-B1) nach der Norm DIN 4102-1<sup>26</sup>, Abschnitt 6.1, erfüllen.

20	DIN EN 12087:2013-06	Wärmedämmstoffe für das Bauwesen; Bestimmung der Wasseraufnahme bei langfristigem Eintauchen; Deutsche Fassung EN 12087:2013
21		Die Länge bzw. Breite der Probekörper muss mindestens 200 mm betragen. Bei Lieferdicken > 200 mm müssen diese Abmessungen mindestens der Dicke des Probekörpers entsprechen.
22	DIN EN 12088:2013-06	Wärmedämmstoffe für das Bauwesen; Bestimmung der Wasseraufnahme durch Diffusion; Deutsche Fassung EN 12088:2013
23	DIN EN 12091:2013-06	Wärmedämmstoffe für das Bauwesen; Bestimmung des Verhaltens bei Frost-Tau-Wechselbeanspruchung; Deutsche Fassung EN 12091:2013
24		Mittelwert der Einzelmessungen
25	DIN EN 1606:2013-05	Wärmedämmstoffe für das Bauwesen; Bestimmung des Langzeit-Kriechverhaltens bei Druckbeanspruchung; Deutsche Fassung EN 1606:2013
26	DIN 4102-1:1998-05	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Teil 1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen

Die Brandprüfungen sind nach der Norm DIN 4102-1<sup>22</sup> in Verbindung mit der Norm DIN 4102-16<sup>27</sup> durchzuführen.

### 2.1.15 Wärmeleitfähigkeit

Die Wärmeleitfähigkeit  $\lambda$  bei 10 °C Mitteltemperatur darf bei Prüfung nach der Norm DIN EN 12667<sup>28</sup> bzw. DIN EN 12939<sup>29</sup> den in Tabelle 1 angegebenen Grenzwert der Wärmeleitfähigkeit  $\lambda_{\text{grenz}}$  nicht überschreiten. Die Prüfung erfolgt an Probekörpern nach Alterung nach Anhang C.2 der Norm DIN EN 13164<sup>30</sup> (Lagerung der geslicten Probekörper über 90 Tage bei 23 °C/50 % relative Luftfeuchte).

Tabelle 1: Anforderungen

Plattentyp	Produkt Bezeichnung	Herstellungsart nach Abschnitt 2.1.2	Dicke der Extruderschaumplatten (mm)	Grenzwert der Wärmeleitfähigkeit $\lambda_{\text{grenz}}$ (W/(m·K))	Nennwert der Druckfestigkeit $f_{c,\text{Nenn}}$ (kPa)	Baustoffklasse nach DIN 4102-1 <sup>26</sup>
1	Jackodur KF 300 Standard	Einlagig	50 ≤ d ≤ 60	0,0338	390	B1
1a			60 < d ≤ 80	0,0346		
	Jackodur KF 500 Standard	Zwei- bis vierlagig	80 < d ≤ 180	0,0346	500	B1
			180 < d ≤ 240	0,0356		
2			240 < d ≤ 300	0,0366		
2a	Jackodur KF 700 Standard	Einlagig	50 ≤ d ≤ 60	0,0356	700	B1
			60 < d ≤ 80	0,0366		
	Jackodur KF 700 Standard	Zwei- bis vierlagig	80 < d ≤ 160	0,0366	700	B1
3a			160 < d ≤ 300	0,0375		

### 2.1.16 Geschlossenheit

Die Geschlossenheit der Extruderschaumplatten muss bei Prüfung nach DIN EN ISO 4590<sup>31</sup> (mit Korrektur) mindestens 95 Vol.-% betragen.

- <sup>27</sup> DIN 4102-16:2015-09 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Teil 16: Durchführung von Brandschachtprüfungen
- <sup>28</sup> DIN EN 12667:2001-05 Wärmetechnisches Verhalten von Baustoffen und Bauprodukten - Bestimmung des Wärmedurchlasswiderstandes nach dem Verfahren mit dem Plattengerät und dem Wärmestrommessplatten-Gerät - Produkte mit hohem und mittlerem Wärmedurchlasswiderstand; Deutsche Fassung EN 12667:1997
- <sup>29</sup> DIN EN 12939:2001-02 Wärmetechnisches Verhalten von Baustoffen und Bauprodukten - Bestimmung des Wärmedurchlasswiderstandes nach dem Verfahren mit dem Plattengerät und dem Wärmestrommessplatten-Gerät - Dicke Produkte mit hohem und mittlerem Wärmedurchlasswiderstand; Deutsche Fassung EN 12939:1997
- <sup>30</sup> DIN EN 13164:2015-04 Wärmedämmstoffe für Gebäude; Werkmäßig hergestellte Produkte aus extrudiertem Polystyrolschaum (XPS), Spezifikation: Deutsche Fassung EN 13164:2012+A1:2015
- <sup>31</sup> DIN EN ISO 4590:2003-08 Harte Schaumstoffe; Bestimmung des Volumenanteils offener und geschlossener Zellen (ISO 4590:2002); Deutsche Fassung EN ISO 4590:2003

### 2.1.17 Zusammensetzung

Die beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegte Zusammensetzung der Extruderschaumplatten und des Klebers (entsprechend Abschnitt 2.1.3) ist einzuhalten. Änderungen dürfen nur mit Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik erfolgen.

## 2.2 Herstellung, Bezeichnung und Kennzeichnung

### 2.2.1 Herstellung

Bei der Herstellung der Extruderschaumplatten sind die Bestimmungen des Abschnitts 2.1 einzuhalten.

### 2.2.2 Bezeichnung

Die Extruderschaumplatten sind wie folgt zu bezeichnen:

Jackodur KF 300 Standard – Z-23.34-1613 - XPS – B1 bzw.

Jackodur KF 500 Standard – Z-23.34-1613 - XPS – B1 bzw.

Jackodur KF 700 Standard – Z-23.34-1613 - XPS – B1

### 2.2.3 Kennzeichnung

Das Bauprodukt, die Verpackung des Bauprodukts oder das beigefügte Etikett 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.

Weiterhin muss die Kennzeichnung in deutlicher Schrift folgende Angaben enthalten:

Für die Anwendung als Wärmedämmung unter lastabtragenden Gründungsplatten nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-23.34-1613

- Extruderschaumplatte
- Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit<sup>32</sup>
  - bei Beanspruchung durch Bodenfeuchte und nichtstauendem Sickerwasser<sup>1</sup>
  - bei Verlegung im drückenden Wasser und aufstauenden Sickerwasser<sup>2</sup>
- Nennwert der Druckfestigkeit  $f_{c,Nenn}$
- "schwerentflammbar" (Baustoffklasse DIN 4102-B1)
- Nenndicke, Nennlänge und Nennbreite
- Jackon Insulation GmbH, 39619 Arendsee
- Herstellwerk<sup>33</sup> und Herstellungsdatum<sup>33</sup>

## 2.3 Übereinstimmungsnachweis

### 2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung des Bauprodukts 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 des Bauproduktes nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung hat der Hersteller des Bauprodukts eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

<sup>32</sup> Es sind im Rahmen der Kennzeichnung die konkreten Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit je Anwendung nach Tabelle 5 anzugeben.

<sup>33</sup> Herstellwerk und Herstellungsdatum dürfen auch verschlüsselt angegeben werden.

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

Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die in Tabelle 2 aufgeführten Maßnahmen einschließen. Zusätzlich sind die "Richtlinien zum Übereinstimmungsnachweis schwerentflammbarer Baustoffe (Baustoffklasse DIN 4102-B1) nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung"<sup>34</sup> maßgebend.

Tabelle 2: Umfang der werkseigenen Produktionskontrolle

Eigenschaften	Prüfung nach Abschnitt	Häufigkeit je Plattentyp (nach Abschnitt 2.1) mindestens
Geometrie	2.1.2	1 x täglich
Rohdichte	2.1.4	
Druckspannung bei 10 % Stauchung	2.1.7	
Zugfestigkeit senkrecht zur Plattenebene	2.1.8	
Kennzeichnung	2.2.3	
Kontrolle der Ausgangsstoffe	2.1.17	laufend
Wärmeleitfähigkeit*	2.1.15	1 x wöchentlich
Geschlossenzelligkeit*	2.1.16	1 x monatlich
Langzeit-Kriechverhalten (Plattentyp 1, 2 bzw. 3)	2.1.13	1 x jährlich
Brandverhalten	siehe Richtlinien <sup>30</sup>	
* Prüfverfahren ist mit der Überwachungsstelle zu vereinbaren		

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
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen

In jedem Herstellwerk ist im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle eine statistische Auswertung der ermittelten Druckfestigkeiten je Plattentyp vorzunehmen. Die Ermittlung des 5 %-Quantilwertes der Druckfestigkeit erfolgt entsprechend der Anlage 1.

<sup>34</sup>

Richtlinien zum Übereinstimmungsnachweis schwerentflammbarer Baustoffe (Baustoffklasse DIN 4102-B1) nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung, zuletzt veröffentlicht in den "Mitteilungen" vom 1. April 1997

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-23.34-1613

Seite 10 von 14 | 7. Oktober 2016

Die im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle durchzuführende Prüfung des Langzeit-Kriechverhaltens bei Druckbeanspruchung nach Abschnitt 2.1.13 ist möglichst an der kleinsten und größten Plattendicke (Plattentyp 1, 2 und 3) während der Geltungsdauer dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung durchzuführen und von der Überwachungsstelle begleitend zu überwachen. Die Beendigung der Prüfung erfolgt in Abstimmung mit der Überwachungsstelle.

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 des Bauprodukts durchzuführen, sind je nach Herstellungsart (Plattentyp) Proben nach dem in Tabelle 3 festgelegten Prüfplan zu entnehmen und zu prüfen und können auch Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

Tabelle 3: Umfang der Fremdüberwachung

Eigenschaft	Prüfungen nach Zulassung	Häufigkeit je Plattentyp (nach Abschnitt 2.1) mindestens
	Abschnitt	
Geometrie	2.1.2	2 x jährlich
Rohdichte	2.1.4	
Dimensionsstabilität	2.1.5	
Verformung	2.1.6	
Druckspannung bei 10 % Stauchung	2.1.7	
Zugfestigkeit senkrecht zur Plattenebene	2.1.8	
Wasseraufnahme Eintauchen	2.1.10	
Wasseraufnahme Diffusion	2.1.11	
Frost-Tau-Wechselversuch	2.1.12	
Kennzeichnung	2.2.3	
Geschlossenzelligkeit	2.1.15	1 x jährlich
Langzeit-Kriechverhalten (Plattentyp 1a, 2a bzw. 3a)	2.1.13	
Wärmeleitfähigkeit	2.1.16	
Brandverhalten (DIN 4102-B1)	siehe Richtlinien <sup>34</sup>	

Für die Überwachung des Brandverhaltens gelten die Regelungen der "Richtlinien zum Übereinstimmungsnachweis schwerentflammbarer Baustoffe (Baustoffklasse DIN 4102-B1) nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung<sup>34</sup> in der jeweils gültigen Fassung.

Im Laufe der Überwachung sollen möglichst alle Plattendicken je Plattentyp durch die Fremdüberwachung erfasst werden. Dabei ist die Wärmeleitfähigkeit im ersten Jahr der Überwachung bei jedem Überwachungsbesuch an mindestens zwei Dicken je Plattentyp und im Zuge der weiteren Überwachung an mindestens jeweils einer Dicke je Plattentyp zu prüfen.

Die im Rahmen der Fremdüberwachung durchzuführende Prüfung des Langzeit-Kriechverhaltens bei Druckbeanspruchung nach Abschnitt 2.1.13 ist möglichst an der größten Plattendicke sowie einer mittleren Plattendicke (Plattentyp 1a, 2a und 3a) während der Geltungsdauer dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung durchzuführen.

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 auf Verlangen der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde vorzulegen.

### 3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

#### 3.1 Entwurf

Der Nachweis der Standsicherheit der Gründung ist nicht Gegenstand dieser Zulassung. Die maximale Beanspruchung der Extruderschaumplatten senkrecht zu ihrer Ebene darf beim Standsicherheitsnachweis den in Abschnitt 3.2.1 angegebenen Bemessungswert der Druckspannung nicht übersteigen.

Die Extruderschaumplatten dürfen parallel zu ihrer Ebene belastet werden, wenn die Bestimmungen des Abschnitts 3.2.1 und 4 eingehalten werden.

Bei Anordnung der Extruderschaumplatten unter einem lastabtragenden Bauteil treten Verformungen aus der Stauchung der Dämmplatte auf. Wenn die Gesamtdicke der Wärmedämmschicht 120 mm nicht überschreitet darf angenommen werden, dass bei Einhaltung der Spannungsbegrenzungen gemäß Abschnitt 3.2.1 diese Stauchungen 3 % nicht überschreiten. Bei Bauwerken, die auf Setzungen empfindlich reagieren, ist diese Verformung zu berücksichtigen.

#### 3.2 Bemessung

##### 3.2.1 Nachweis der Standsicherheit der Gründung

Für den Nachweis der Standsicherheit und der Gebrauchstauglichkeit der Gründung sind die Normen DIN EN 1997-1<sup>3</sup>, DIN EN 1997-1/NA<sup>4</sup>, DIN 1054<sup>5</sup> und DIN 1054/A1<sup>6</sup> maßgebend. Bei der Beurteilung der Setzungen sind auch die Verformungen der Wärmedämmschicht zu berücksichtigen.

##### 3.2.2 Bemessungswert der Druckspannung

Beim Nachweis der Standsicherheit darf maximal der Bemessungswert der Druckspannung  $f_{cd}$ <sup>35</sup> der Extruderschaumplatten nach Tabelle 4 rechnerisch in Ansatz gebracht werden.

Der Bemessungswert der Druckspannung  $f_{cd}$ <sup>35</sup> der Extruderschaumplatten ergibt sich aus dem Nennwert der Druckfestigkeit  $f_{c,Nenn}$  dividiert durch den Teilsicherheitsbeiwert für die Materialeigenschaften  $\gamma_M$ <sup>36</sup> und den Anpassungsfaktor  $\alpha$ <sup>37</sup>.

<sup>35</sup>

definiert als

c = compression, d = design

<sup>36</sup>

definiert als

Teilsicherheitsbeiwert für die Baustoff- oder Produkteigenschaft (siehe DIN 1055-100: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 100: Grundlagen der Tragwerksplanung - Sicherheitskonzept und Bemessungsregeln, Abschnitt 8.3)

<sup>37</sup>

definiert als

produktionspezifischer Anpassungsfaktor

**3.2.3 Horizontallasten**

3.2.3.1 Beanspruchungsart 1

Über die Wärmedämmschicht werden keine Horizontallasten abgeleitet. Zur Ableitung von Horizontallasten sind besondere konstruktive Maßnahmen vorzusehen.

3.2.3.2 Beanspruchungsart 2 bei Ausführung der Gründungsplatte als Ortbetonplatte

In die Wärmedämmschicht dürfen Horizontalkräfte eingeleitet werden. Dabei darf der Bemessungswert der Schubspannung den Wert von 20 % des Bemessungswertes der Normalspannung der zugehörigen Einwirkungskombination nicht überschreiten.

Hinsichtlich der Aufnahme horizontaler Einwirkungen ist außerdem Abschnitt 4 zu beachten.

**3.2.4 Setzungsberechnung**

Die Setzungen sind bei einer Dicke der Wärmedämmschicht größer 120 mm für zwei Grenzfälle zu untersuchen:

- a. Berechnung für den anstehenden Baugrund ohne Berücksichtigung der Wärmedämmschicht
- b. Berechnung für den anstehenden Baugrund und die Wärmedämmschicht unter Verwendung des Elastizitätsmoduls der gestauchten Extruderschaumplatte nach 50 Jahren (Berücksichtigung der Langzeit-Kriechverformung des Dämmstoffs):

Jackodur KF 300 Standard	$E_{50} = 6000 \text{ kPa}$
Jackodur KF 500 Standard	$E_{50} = 9000 \text{ kPa}$
Jackodur KF 700 Standard	$E_{50} = 10000 \text{ kPa}$

Tabelle 4: Bemessungswert der Druckspannung

Produkt Bezeichnung	Dicke der Extruder- schaumplatten  (mm)	Nennwert der Druck- festigkeit  $f_{c,Nenn}$  (kPa)	Bemessungswert der Druckspannung  $f_{cd}^{35} = f_{c,Nenn} / \gamma_M^{36} \cdot \alpha^{37}$ bei	
			Beanspruchungs- art 1 nach Abschnitt 3.2.3.1 (kPa)	Beanspruchungs- art 2 nach Abschnitt 3.2.3.2 (kPa)
Jackodur KF 300 Standard	$50 \leq d \leq 120$	390	175	140
	$120 < d \leq 300$		140	
Jackodur KF 500 Standard	$50 \leq d \leq 120$	500	250	210
	$120 < d \leq 300$		210	
Jackodur KF 700 Standard	$50 \leq d \leq 120$	700	320	255
	$120 < d \leq 300$		255	

**3.2.5 Wärmeleitfähigkeit**

Die Extruderschaumplatten dürfen auch abweichend von der Norm DIN 4108-2<sup>38</sup>, Abschnitt 5.2.2 bei Anwendung bei Bodenfeuchte und nichtstauendem Sickerwasser sowie in ständig oder langanhaltend drückendem Wasser beim rechnerischen Nachweis des Wärmeschutzes entsprechend den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung berücksichtigt werden.

Beim rechnerischen Nachweis des Wärmeschutzes sind für die Extruderschaumplatten folgende Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit nach Tabelle 5 in Ansatz zu bringen:

<sup>38</sup> DIN 4108-2:2013-02 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden; Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz

Tabelle 5: Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit

Produkt Bezeichnung	Dicke der Extruder- schaumplatten  (mm)	Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit bei Bodenfeuchte und nichtstauendem Sicker- wasser <sup>1</sup>  (W/(m·K))	Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit im drückenden Wasser und aufstauendem Sicker- wasser <sup>2</sup>  (W/(m·K))
Jackodur KF 300 Standard	50 ≤ d ≤ 60	0,035	0,040
	60 < d ≤ 180	0,036	0,041
	180 < d ≤ 240	0,037	0,042
	240 < d ≤ 300	0,038	0,043
Jackodur KF 500 Standard	50 ≤ d ≤ 60	0,037	0,042
	60 < d ≤ 160	0,038	0,043
	160 < d ≤ 300	0,039	0,044
Jackodur KF 700 Standard	50 ≤ d ≤ 60	0,037	0,042
	60 < d ≤ 160	0,038	0,043
	160 < d ≤ 300	0,039	0,044

Als Dicke der Wärmedämmung ist die Nenndicke der Extruderschaumplatten anzusetzen.

### 3.2.6 Brandverhalten

Die Extruderschaumplatten erfüllen die Anforderungen an schwerentflammbare Baustoffe (Baustoffklasse DIN 4102-B1) nach DIN 4102-1<sup>26</sup>.

## 4 Bestimmungen für die Ausführung

### 4.1 Sauberkeitsschicht

Die Extruderschaumplatten sind auf einer Sauberkeitsschicht (z. B. Beton C 8/10) zu verlegen. Der Untergrund muss ausreichend eben sein.

### 4.2 Wärmedämmschicht

Es dürfen nur Extruderschaumplatten verwendet werden, die eine Kantenprofilierung (z. B. Stufenfalz) haben.

Der Antragsteller hat für die Ausführungen Verlegeanweisungen zu erstellen.

Zum Schutz der Dämmschicht während des Einbaus der Gründungsplatte ist eine einlagige Trennschicht, z. B. PE-Folie, oberhalb der Dämmschicht zu verlegen, oder es sind andere geeignete Maßnahmen zu ergreifen.

Die seitlichen Ränder der Wärmedämmschicht sind bei Belastung durch drückendes Wasser durch geeignete Maßnahmen (z. B. durch Verspachteln mit einem Kleber oder geeigneten Dichtmassen) vor dem Eindringen von Wasser zu schützen.

Für die jeweilige Wärmedämmschicht dürfen nur Einzelplatten gleicher Bezeichnung (Plattentyp)/Druckfestigkeit verwendet werden.

Der Randabschluss der Dämmschicht aus Extruderschaumplatten ist entsprechend den Verlegehinweisen des Antragstellers auszuführen.

### 4.3 Anordnung entsprechend Abschnitt 3.2.3.1 (keine Einleitung von Horizontallasten in die Wärmedämmschicht)

Zur Ableitung von Horizontallasten sind besondere konstruktive Maßnahmen vorzusehen.

**4.4 Anordnung entsprechend Abschnitt 3.2.3.2 (bei Einleitung von Horizontallasten in die Wärmedämmschicht - Beanspruchungsart 2)**

Eine Einleitung von horizontalen Einwirkungen in die Wärmedämmschicht darf nur bei Ausführung der Gründungsplatte als Ortbetonplatte erfolgen.

Der Randabschluss der Dämmschicht aus Extruderschaumplatten ist entsprechend den Verlegehinweisen des Antragstellers (z. B. durch Randformteile) auszuführen.

Frank Iffländer  
Referatsleiter

Beglaubigt

**Extrudergeschäumte Polystyrol-Hartschaumplatten  
"Jackodur KF 300 Standard", "Jackodur KF 500  
Standard" und "Jackodur KF 700 Standard" für die  
Anwendung unter lastabtragenden Gründungsplatten**

**Anlage 1**

**Ermittlung des 5 %-Quantilwertes der Druckfestigkeiten im Rahmen der werkseigenen  
Produktionskontrolle**

Der 5 %-Quantilwert der Druckfestigkeit ist im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle einmal jährlich je Produkttyp und Herstellwerk in Auswertung der Stichproben entsprechend Abschnitt 2.3.2, Tabelle 2, mit einer Aussagewahrscheinlichkeit von 75 % wie folgt zu bestimmen.

Bei der Auswertung der ersten 35 Proben ist die Standardabweichung zu schätzen (unbekannt zu setzen).

Der 5 %-Quantilwert für den Fall "σ unbekannt" (bei unbekannter Standardabweichung) ist bei Normalverteilung

$$\hat{x}_{0,05} = \hat{x} - K_s \cdot s_x$$

wobei

$\hat{x}_{0,05}$  statistischer Schätzwert für das 5 %-Quantil

$\hat{x}$  Stichprobenmittelwert

$K_s$  Quantilfaktoren unter Beachtung der festgelegten Aussagewahrscheinlichkeit  
W = 0,75 gemäß mit  $v = n - 1$  (n = Anzahl der Stichproben) und

$s_x$  Standardabweichung ist.

Quantilfaktoren  $K_s$  gemäß Tabelle A2.1<sup>1</sup>

v = n - 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
$K_s$ -Wert	3,15	2,68	2,46	2,34	2,25	2,19	2,14	2,10	2,07	2,05	2,03	2,01	1,99

Quantilfaktoren  $K_s$  gemäß Tabelle 6<sup>2</sup>

v = n - 1	15	17	19	24	29	34
$K_s$ -Wert	1,98	1,95	1,93	1,90	1,87	1,85

Der 5 %-Quantilwert für den Fall "σ bekannt"(bei bekannter Standardabweichung) ist bei Normalverteilung

$$\hat{x}_{0,05} = \bar{x} - K_\sigma \cdot \sigma_x$$

wobei

$\hat{x}_{0,05}$  statistischer Schätzwert für das 5 %-Quantil

$\bar{x}$  Stichprobenmittelwert

$K_\sigma$  Quantilfaktoren unter Beachtung der festgelegten Aussagewahrscheinlichkeit  
W = 0,75 mit  $v = n - 1$  und

$\sigma_x$  Standardabweichung ist.

Quantilfaktoren  $K_\sigma$  gemäß Tabelle A2.2<sup>1</sup>

v = n - 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
$K_\sigma$ -Wert	2,02	1,98	1,94	1,91	1,89	1,87	1,86	1,85	1,85	1,84	1,83	1,82	1,81

Quantilfaktoren  $K_\sigma$  gemäß Tabelle 5<sup>2</sup>

v = n - 1	15	17	19	24	29	39	49	99
$K_\sigma$ -Wert	1,81	1,80	1,79	1,78	1,77	1,75	1,74	1,71

<sup>1</sup> aus "Grundlagen zur Beurteilung von Baustoffen, Bauteilen und Bauarten im Prüfzeichen- und Zulassungsverfahren" des IfBt in der Fassung von Mai 1986

<sup>2</sup> ISO 12491:1997-05 Statistische Verfahren für die Güteüberwachung von Bauprodukten und Bauteilen