

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Deutsches Institut für Bautechnik
ANSTALT DES ÖFFENTLICHEN RECHTS

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten
Bautechnisches Prüfam

Mitglied der Europäischen Organisation für
Technische Zulassungen EOTA und der Europäischen Union
für das Agrément im Bauwesen UEAtc

Tel.: +49 30 78730-0

Fax: +49 30 78730-320

E-Mail: dibt@dibt.de

Datum:
20. Juli 2009

Geschäftszeichen:
II 52-1.23.34-124/04

Zulassungsnummer:

Z-23.34-1311

Geltungsdauer bis:

30. Juni 2012

Antragsteller:

Deutsche FOAMGLAS® GmbH
Freiheitstraße 11, 40699 Erkrath

Zulassungsgegenstand:

Lastabtragende Wärmedämmung unter Gründungsplatten mit Schaumglasplatten
"FOAMGLAS-Platte T4+"
"FOAMGLAS-Floor Board T4+"



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

I. ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet 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.
- 5 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.



II. BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

1.1 Zulassungsgegenstand

Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gilt für die Herstellung und Verwendung von Schaumglasplatten.

Die Schaumglasplatten haben folgende Bezeichnung:

"FOAMGLAS-Platte T4+" oder

"FOAMGLAS-Floor Board T4+".

An Bauprodukte können bezüglich der Entstehung toxischer Gase im Brandfall weitere Anforderungen gestellt werden. Hinsichtlich der Entstehung toxischer Gase ist die Unbedenklichkeit für die Schaumglasplatten "FOAMGLAS-Platten" mit dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nachgewiesen.

1.2 Anwendungsbereich

Die Schaumglasplatten dürfen als lastabtragende Wärmedämmung unter Gründungsplatten unter vorwiegend ruhender Belastung angewendet werden.

Die Schaumglasplatten dürfen auch außerhalb der Abdichtung bei Beanspruchung durch Bodenfeuchte und nichtstauendes Sickerwasser¹ angewendet werden. Die Schaumglasplatten können zudem bei Beanspruchung durch drückendes Wasser und aufstauendes Sickerwasser² verwendet werden, wobei die Platten maximal 12 m in das Wasser eintauchen dürfen.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Allgemeines

Die Schaumglasplatten müssen den nachfolgend genannten Bestimmungen entsprechen.

Die Schaumglasplatten "FOAMGLAS-Platte T4+" sind aus Blöcken geschnittene Schaumglasplatten mit unbehandelter Oberfläche.

Die Schaumglasplatten "FOAMGLAS-Floor Boards T4+" werden aus mehreren miteinander verklebten "FOAMGLAS-Platten" hergestellt und beidseitig mit Spezialpapier und Spezialbitumen kaschiert.

2.1.2 Geometrische Eigenschaften

Die Dicke der Schaumglasplatten "FOAMGLAS-Platte T4+" und "FOAMGLAS-Floor Board T4" darf 40 mm nicht unterschreiten und 120 mm nicht überschreiten.

Bei den Schaumglasplatten "FOAMGLAS-Floor Boards T4+" bezieht sich die Nenndicke auf das Schaumglas ohne Beschichtung/Kaschierung. Die Dicke der Beschichtung/Kaschierung (nur bei $d > 2$ mm) ist zusätzlich anzugeben.

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

- Länge und Breite nach der Norm DIN 822³,
- Dicke nach der Norm DIN EN 823⁴,

¹ Wasserbeanspruchung im Sinne der DIN 18195-4

² Wasserbeanspruchung im Sinne der DIN 18195-6

³ DIN EN 822:1996-05: Wärmedämmstoffe für das Bauwesen; Bestimmung der Länge und Breite; Deutsche Fassung EN 822:1994;

⁴ DIN EN 823:1996-05: Wärmedämmstoffe für das Bauwesen; Bestimmung der Dicke; Deutsche Fassung EN 823:1994;



- Rechtwinkligkeit nach der Norm DIN EN 824⁵,
- Ebenheit nach der Norm DIN EN 825⁶.

Die zulässigen Abweichungen der gemessenen Einzelwerte von den angegebenen Nennmaßen betragen für unkaschierte Platten in Bezug auf die Länge/ Breite ± 2 mm, für kaschierte Platten auf die Länge ± 5 mm und auf die Breite ± 2 mm.

Die zulässigen Abweichungen der gemessenen Einzelwerte von den angegebenen Nennmaßen beträgt auf die Dicke ± 2 mm (bei einer Belastung von 250 Pa), auf die Rechtwinkligkeit in Längen- und Breitenrichtung ± 6 mm/m, auf die Rechtwinkligkeit in Dickenrichtung ± 2 mm und hinsichtlich der Ebenheit der Schaumglasplatten ± 2 mm.

2.1.3 Rohdichte

Der Mittelwert der Rohdichte der Schaumglasplatten muss bei Prüfung nach der Norm DIN EN 1602⁷ mindestens den Werten der Tabelle 1 entsprechen. Einzelwerte dürfen bis zu 10 % unter diesen Werten liegen.

2.1.4 Druckfestigkeit

Jeder Messwert der Druckfestigkeit σ_m muss bei Prüfung nach der Norm DIN EN 826⁸ mindestens den in Tabelle 1 angegebenen Werten entsprechen. Kein Prüfergebnis (Mindestanzahl von Messungen zur Erlangung eines Prüfergebnisses $n = 10$) darf den in Tabelle 4 jeweils angegebenen 5%-Quantilwert ($f_{c,0,05}$) der Druckfestigkeit unterschreiten.

2.1.5 Brandverhalten

Das Brandverhalten muss mindestens der in Tabelle 1 angegebenen Baustoffklasse nach DIN 4102-1⁹ entsprechen.

Die Schaumglasplatten "FOAMGLAS-Floor Boards" müssen die Anforderungen an normal-entflammbare Baustoffe (Baustoffklasse DIN 4102-B2) nach der Norm DIN 4102-1⁹, Abschnitt 6.2 erfüllen.

2.1.6 Wärmeleitfähigkeit

Im Rahmen der Produktion darf jeder Einzelwert der Wärmeleitfähigkeit λ_i bei Prüfung nach der Norm DIN EN 12667¹⁰ bzw. DIN EN 12939¹¹ den in Tabelle 1 jeweils angegebenen Grenzwert der Wärmeleitfähigkeit λ_{grenz} nicht überschreiten. Dabei ist der Anhang C der Norm DIN EN 13167¹ zu beachten.

Die Prüfung erfolgt an Probekörpern ohne Beschichtung.



5	DIN EN 824:1996-05:	Wärmedämmstoffe für das Bauwesen; Bestimmung der Rechtwinkligkeit; Deutsche Fassung EN 824:1994
6	DIN EN 825:1996-05:	Wärmedämmstoffe für das Bauwesen; Bestimmung der Ebenheit; Deutsche Fassung EN 825:1994
7	DIN EN 1602:1997-01:	Wärmedämmstoffe für das Bauwesen; Bestimmung der Rohdichte; Deutsche Fassung EN 1602:1996
8	DIN EN 826:1996-05:	Wärmedämmstoffe für das Bauwesen; Bestimmung des Verhaltens bei Druckbeanspruchung; Deutsche Fassung EN 826:1994
9	DIN 4102-1:1998-05:	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Teil 1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
10	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
11	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

2.1.7 Wasserdampfdiffusion

Die Wasserdampfdiffusions-Eigenschaften sind nach der Norm DIN EN 12086¹² zu bestimmen. Die Anforderung gilt als erfüllt, wenn die diffusionsäquivalente Luftschichtdicke $s_d = \mu \cdot s$ mindestens 1500 m beträgt.

Tabelle 1

Plattentyp Bezeichnung	Grenzwert der Wärmeleit- fähigkeit λ_{grenz} (W/(m·K))	Rohdichte (Mittelwert) mindestens (kg/m ³)	Druckfestigkeit σ_m mindestens (kPa)	Brand- verhalten nach DIN 4102 ⁹
FOAMGLAS- Platte T4+	0,0404	110	540	A1
FOAMGLAS- Floor Board T4+	0,0404	110	540	B2

2.1.8 Zusammensetzung

Die beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegte Zusammensetzung 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 Schaumglasplatten sind die Bestimmungen in Abschnitt 2.1 einzuhalten.

2.2.2 Bezeichnung

Die Schaumglasplatten sind wie folgt zu bezeichnen:

- FOAMGLAS-Platte T4+ - Z-23.34-1311 - A1
- FOAMGLAS-Floor Board T4+ - Z-23.34-1311 - B2

2.2.3 Kennzeichnung

Das Bauprodukt, die Verpackung des Bauprodukts, oder der Beipackzettel 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 Übereinstimmungsnachweis erfüllt sind.

Zusätzlich sind die Schaumglasplatten auf ihrer Verpackung, gegebenenfalls auch auf dem Erzeugnis selbst, in deutlicher Schrift wie folgt zu kennzeichnen:

Für lastabtragende Wärmedämmung unter Gründungsplatten nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-23.34-1311

- Stoffart und Lieferform
- Druckfestigkeit $f_{c, \text{Nenn}}$
- Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit
- Nenndicke, Nennlänge und Nennbreite
- nichtbrennbar (Baustoffklasse DIN 4102-A1) für FOAMGLAS-Platten T4+ bzw.
normalentflammbar (Baustoffklasse DIN 4102-B2) für FOAMGLAS-Floor Boards T4+



¹²

DIN EN 12086:1997-08:

Wärmedämmstoffe für das Bauwesen; Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit; Deutsche Fassung EN 12086:1997

- Deutsche FOAMGLAS GmbH, 40699 Erkrath
- Herstellwerk¹³ und Herstellungsdatum¹³

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 Bauprodukts nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

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

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

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

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

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

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.



¹³

Herstellwerk und Herstellungsdatum können auch verschlüsselt angegeben werden.

Tabelle 2: Umfang der werkseigenen Produktionskontrolle

Eigenschaften	Prüfung nach Abschnitt	Häufigkeit mindestens
Geometrie	2.1.2	1 x täglich
Rohdichte	2.1.3	
Wärmeleitfähigkeit	2.1.6	
Druckfestigkeit	2.1.4 ¹⁴	
Kennzeichnung	2.2.3	
Kontrolle der Ausgangsstoffe	2.1.8	laufend
Brandverhalten (DIN 4102-B2)	2.1.5	1 x monatlich

Im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle ist eine statistische Auswertung der ermittelten Druckfestigkeiten entsprechend Abschnitt 2.1.4 vorzunehmen. Die Ermittlung des 5 %-Quantilwert der Druckfestigkeiten $f_{c,0,05}$ für eine Aussagewahrscheinlichkeit von 75 % bei Normalverteilung erfolgt nach Anlage 1.

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 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.

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

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.

Tabelle 3: Umfang der Fremdüberwachung

Eigenschaft	Prüfungen nach Zulassung Abschnitt	Häufigkeit mindestens
Geometrie	2.1.2	2 x jährlich
Rohdichte	2.1.3	
Druckfestigkeit	2.1.4	
Kennzeichnung	2.2.3	
Wärmeleitfähigkeit	2.1.6	1 x jährlich
Brandverhalten (DIN 4102-B2)	2.1.5	



3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

3.1 Entwurf

Der Nachweis der Standsicherheit der Gründung ist nicht Gegenstand dieser Zulassung. Die Schaumglasplatten "FOAMGLAS-Platte T4+" oder "FOAMGLAS-Floor Board T4+" dürfen nur senkrecht zu ihrer Ebene beansprucht werden. Die maximale Beanspruchung der Schaumglasplatten senkrecht zu ihrer Ebene darf beim Standsicherheitsnachweis den in Abschnitt 3.2.1 angegebenen Bemessungswert der Druckspannung nicht übersteigen. Schubbeanspruchungen sind unzulässig.

Zur Ableitung von Horizontallasten sind besondere konstruktive Maßnahmen vorzusehen.

Ein Steifemodul wird für den in dieser Zulassung vorgesehenen Anwendungsbereich nicht angegeben, da das Material steifer als der unter der Gründungsplatte liegende Baugrund ist.

3.2 Bemessung

3.2.1 Bemessungswert der Druckspannung

Beim Nachweis der Standsicherheit darf maximal der Bemessungswert f_{cd}^{15} der Druckspannung der Schaumglasplatten nach Tabelle 4 rechnerisch in Ansatz gebracht werden.

Der Bemessungswert der Druckspannung der verdichteten Wärmedämmschicht ergibt sich aus dem Nennwert der Druckfestigkeit dividiert durch den Teilsicherheitsbeiwert für die Materialeigenschaften γ_M^{16} und den Anpassungsfaktor α^{17} .

Die geotechnischen Nachweise sind nach der Norm DIN 1054¹⁸ zu führen.

Tabelle 4

Plattentyp Bezeichnung	Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit λ (W/(m·K))	Nennwert der Druckfestigkeit $f_{c,Nenn}$ (kPa)	5 %-Quantilwert der Druckspannung $f_{c,0,05}$ (kPa)	Bemessungswert der Druckspannung f_{cd}^{15} $= f_{c,Nenn}/\gamma_M^{16} \cdot \alpha^{17}$ (kPa)
FOAMGLAS- Platte T4+	0,042	540	600	270
FOAMGLAS- Floor Board T4+	0,042	540	600	270



¹⁵ c = compression, d = design
¹⁶ Teilsicherheitsbeiwert für die Baustoff- oder Produkteigenschaft entsprechend DIN 1055-100
¹⁷ produktionsspezifischer Anpassungsfaktor
¹⁸ DIN 1054:2005-01: Baugrund; Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau

3.2.2 Wärmeleitfähigkeit

Die Schaumglasplatten dürfen, abweichend von DIN 4108-2¹⁹, Abschnitt 5.3.3, beim rechnerischen Nachweis des Wärmeschutzes entsprechend den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung berücksichtigt werden, auch wenn sie außerhalb der Abdichtung angeordnet sind.

Beim rechnerischen Nachweis des Wärmeschutzes sind für die Schaumglasplatten als Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit die Werte nach Tabelle 4 in Ansatz zu bringen.

Als Dicke der Wärmedämmung ist die Nenndicke der Schaumglasplatten anzusetzen.

3.2.3 Brandverhalten

Die Schaumglasplatten "FOAMGLAS-Platte T4+" sind nichtbrennbare Baustoffe (Baustoffklasse DIN 4102-A1) nach DIN 4102-1⁹

Die Schaumglasplatten "FOAMGLAS-Floor Board T4+" sind normalentflammbare Baustoffe (Baustoffklasse DIN 4102-B2) nach DIN 4102-1⁹.

4 Bestimmungen für die Ausführung

Der Antragsteller hat für die Ausführungen Verlegeanweisungen zu erstellen.

Grundsätzlich ist Folgendes zu beachten:

Die Schaumglasplatten sind einlagig zu verlegen.

Die Verlegung der Schaumglasplatten "FOAMGLAS-Platten T4+" hat vollflächig und vollfugig in Heißbitumen auf einer mittels Voranstrich vorbereiteten Betonsauberkeitsschicht zu erfolgen.

Anschließend sind die Plattenoberflächen mit einem vollflächigen Heißbitumendeckabstrich zu versehen.

Die Schaumglasplatten "FOAMGLAS-Floor Boards T4+" sind auf einer Feinsplittschicht, im Sandbett oder einer Frischbetonschicht anzuordnen.

Zwischen der Wärmedämmschicht und der Gründungsplatte ist eine Schutzlage, z. B. eine PE-Folie, anzuordnen.

Fechner

Begeleitet



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 $v = n-1$ ($n = \text{Anzahl der Stichproben}$) und
 s_x Standardabweichung ist.

Quantilfaktoren K_s gemäß Tabelle A2.1¹

$v = n-1$	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 6²

$v = n-1$	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_σ Quantilfaktoren unter Beachtung der festgelegten Aussagewahrscheinlichkeit $W=0,75$ mit $v = n-1$ und
 σ_x Standardabweichung ist.

Quantilfaktoren K_σ gemäß Tabelle A2.2¹

$v = n-1$	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
K_σ -Wert ²	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_σ gemäß Tabelle 5²

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



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

² ISO 12941:1997-05 Statistische Verfahren für die Güteüberwachung von Bauprodukten und Bauteilen