

**Betonstein**



**Handwerk**

# M e r k b l a t t

**geschliffene  
zementgebundene  
Bodensysteme**  
(ohne Estrich)

Stand: 11/2014

## **Erarbeitung**

- Dachverband der Betonstein- und Terrazzohersteller e. V.
- BFG „Betonwerkstein, Fertigteile, Terrazzo, Naturstein“, ZDB Berlin, Vorsitzender
- Landesverband der Betonfertigteilindustrie Baden-Württemberg, Ostfildern/Stuttgart
- Betonsteininnung Baden-Württemberg, Ostfildern/Stuttgart, Zertifizierung
- Güteüberwachung Güteschutz der Betonfertigteilwerke Mitte-Ost, Potsdam
- Arbeitskreis Qualitätssicherung „Schöne Betonböden“ Geschäftsstelle Wiesbaden, Biebricher Straße 69, 65203 Wiesbaden



<b>Walzterrazzo</b>	<b>Gussterrazzo</b>	<b>geschliffenes Betonbodensystem</b>
<p>1) <b>Terrazzoboden</b> = örtlich hergestellt aus</p> <p>a) Vorsatz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zement Cem I</li> <li>• Gesteinskörnung Weichgestein</li> <li>• gebrochenen Gesteinskörnungen ≤ 16 mm</li> <li>• ggf. Pigmente ca. 1 % v.d.MZ</li> <li>• ohne weitere Zusatzmittel</li> <li>• Technologie im Haftverbund auf den Unterbeton gewalzt</li> </ul> <p>b) Unterbeton</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Körnung 0-8</li> <li>• Zementgehalt: MV vors. = 1 : A MV u-Bet. = 1 : A + 2</li> <li>• Mindestdicke <math>d \geq 3</math> cm</li> <li>• Schwimmende Verlegung → Trennlage, z.B. 2xPE 0,2 mm</li> <li>• Haftverbund mit tragendem Untergrund → Haftbrücke → Untergrund gut fräsen oder kugelstrahlen → 24 h Untergrund feucht halten nach Betonage</li> </ul>	<p>1) <b>Ausführung</b> Einschichtig örtlich hergestellt oder zweischichtig Zement: z.B. <b>CEM I</b>, Dyckerhoff nach DIN EN 197-1 Gesteinskörnung: gebrochene Körnung Weichgestein; Hartgestein Spezialzusatzstoffe Ausf. nach DIN V 18500 DIN EN 1961-2002-12 DIN EN 18299-2014-02 DIN EN 1262-0 DIN EN 1992-01-01 /2011-01 DIN EN 206-1 : 2001-07 VOB/C - ATV - DIN 18333</p> <p><b>Regelfestigkeit</b> C35/45</p> <p><b>Mindestfestigkeit</b> bei zweischichtiger Ausführung → Zementgehalt abstimmen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• schwimmende Verlegung → Trennlage z.B. 2 x PE 0,2 mm</li> <li>• Haftverbund → Kugelstrahlen → Haftbrücke → 24 h feucht halten nach Betonage</li> </ul>	<p>1) <b>Ausführung</b> Einschichtig örtlich hergestellt / zweischichtig aus Transportbeton Zement: z.B. <b>CEM I</b>, Dyckerhoff nach DIN EN 197-1 Gesteinskörnung: gebrochen oder rund Ausf. nach DIN V 18500 DIN 12620 DIN EN 1961-2002-12 DIN EN 18299-2014-02 DIN EN 206-1 : 2001-07 VOB/C - ATV - DIN 18333</p> <p><b>Regelfestigkeit</b> C 35/45</p> <p><b>Mindestfestigkeit</b> C 30/37</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• schwimmende Verlegung → Trennlage z.B. 2 x PE 0,2 mm</li> <li>• Haftverbund → Kugelstrahlen → Haftbrücke → 24 h feucht halten nach Betonage</li> </ul>
<p><b>Achtung! Die Verwendung von Tonerdschmelzzement und Gips als Bindebaustoff ist nicht gestattet!</b></p>		

<b>2) Mindestdicke</b> des Belages im Verbund $d_{\min} \sim 50 \text{ mm}$	<b>2) Mindestdicke</b> Verlegung bei $SM \leq 0,25 \text{ mm/m}$ (28 d) u. $F \leq 4,0 \text{ m}^2$ <ul style="list-style-type: none"> <li>im Verbund einschichtig auf Kugelgestrahltem Untergrund mit Haftbrücke <math>\geq 15 \text{ mm}</math> (7)</li> </ul>	<b>2) Mindestdicke *)</b> Verlegung <ul style="list-style-type: none"> <li>im Verbund <math>\geq 40 \text{ mm}</math></li> <li>Oberbeton <math>\geq 25 \text{ mm}</math></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>bei Verlegung auf Dämmschichten nach DIN 18560</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>bei Verlegung auf Dämmschichten nach DIN 18560</li> </ul>
	Laststufe A: nach DIN EN 1991-01 : NA 2010-12 Flächenlast $\leq 2 \text{ KN/m}^2$ $dA \geq 25 \text{ mm}$	Laststufe A: nach DIN EN 1991-01 : NA 2012-12 Flächenlast $\leq 2 \text{ KN/m}^2$ $dA \geq 45 \text{ mm}$
	Laststufe B: $EL \leq 4 \text{ KN}$ , $FL \leq 5 \text{ KN/m}^2$ $dB \geq 70 \text{ mm}$	Laststufe B: $EL \leq 4 \text{ KN}$ , $FL \leq 5 \text{ KN/m}^2$ $dB \geq 75 \text{ mm}$
	Bemessung in Abhängigkeit von den zu erwartenden Verkehrslasten und Nutzung gemäß DIN EN 1992-1-1 : 2011-1 durch Planer	Bemessung in Abhängigkeit von den zu erwartenden Verkehrslasten und Nutzung gemäß DIN EN 1992-1-1 : 2011-1 durch Planer $d_{\text{Plan}} = d_{\text{Brutto}}$ ohne Abschleiß
<b>3) Trennschienen und Fugen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gebäudetrennfugen sind zu übernehmen</li> <li>Feldbegrenzungsfugen mit schleiffähigen Schienen, z.B. aus Messing, Aluminium</li> <li>Felder <math>\leq 4 \text{ m}^2</math></li> <li>mit besonderen Maßnahmen Kantenlänge der Felder <math>\geq 4 \text{ m}^2</math></li> <li>bei Stahlbetondecken als Durchlaufplatte über Stützen, Schienen anordnen</li> </ul>	<b>3) Trennschienen und Fugen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kantenlänge im Verhältnis 1 : 1,5</li> <li><math>F \leq 35 \text{ m}^2</math></li> <li>Erstellen eines Fugenplanes durch den Planer</li> <li>Bewegungsfuge an der gleichen Stelle übernehmen</li> <li>Schleiffähiges Fugenmaterial, z. B.</li> </ul>	<b>3) Fugen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Erstellen eines Fugenplanes durch den Planer (Seitenverhältnis i.d.R. <math>L_f/b_f \approx 1,0</math>; <math>L_f/b_f \leq 1,5</math>)</li> <li>Bewegungsfuge an der gleichen Stelle (Randfugen <math>\geq 10 \text{ mm}</math>)</li> <li>Ausführung nach DIN 18560-2-1994-4</li> </ul>

\*) bei Industrieböden andere planerische Anforderung und DBV-Markblatt „Industrieböden aus Beton für Frei- und Hallenflächen beachten!

	<p>Messing, Aluminium</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Durchlaufplatte über Stützen u. Riegel Fugen anordnen</li> </ul>	
<p><b>4) Herstellungstechnologie</b> Verdichten durch Walzen</p>	<p><b>4 ) Herstellungstechnologie</b> intensiver Aufschluss durch Zwangsmischung, Verguss und Selbstverdichtung, Nachverdichten, z. B. mit Vibroglätter oder abscheiben, Transport durch Betonpumpe, kleine Flächen manuell</p>	<p><b>4 ) Herstellungstechnologie</b> Herstellung als Transportbeton und als Ortbeton verarbeiten; Einbau (ggf. Betonpumpe) und Verdichtung manuell oder maschinell (z.B: Rüttelbohle)</p>
<p><b>5) Schleifen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nach 1 – 2 Tagen 1. Schliff in 5 Arbeitsgängen (30, 60, 120, 220, 320) 2 -5 mm Abschliff</li> <li>• zur Beseitigung von Oberflächenporen wird gespachtelt nach intensiver Reinigung</li> <li>• nach 1 – 3 Tagen Feinschliff Achtung: Rutschsicherheit!</li> </ul>	<p><b>5) Schleifen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nach 2 Tagen in verschiedenen Arbeitsgängen (30, 60, 120, 220) auf besonderen Wunsch auch höher geschliffen oder poliert</li> <li>• Ausführung geschliffen oder feingeschliffen möglich</li> </ul>	<p><b>5) Schleifen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nach 2 Tagen in verschiedenen Arbeitsgängen (60, 120, 220, ggf. 320,400, 600)</li> </ul>
<p><b>6) mit ausgewaschener Oberfläche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vorwiegend Rundkiesel <math>\varnothing \leq 8</math> mm empfohlen</li> <li>• frischer Belag wird mit Kontaktverzögerer oder VZ-Papier behandelt.</li> </ul>	<p><b>6) mit ausgewaschener Oberfläche wie bei Walzterrassoböden möglich!</b> Herstellung im Positivverfahren</p>	<p><b>6) mit ausgewaschener Oberfläche wie bei Walzterrassoböden möglich!</b> Herstellung im Positivverfahren</p>
<p><b>7) auf Dämmung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dämmstoffe müssen wasserbeständig sein. Achtung: Schleifwasser !</li> <li>• Dämmschichten sind mit Folie oder Bitumenpappe abzudecken, Überlappung <math>\geq 10</math> cm</li> </ul>	<p><b>7) auf Dämmung unter Lastverteilungsschicht</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nach DIN 18560-2 jedoch</li> <li>• Dämmstoffe mit Bettungsziffer über 150 MN/m<sup>2</sup></li> <li>• keine feuchtigkeitsempfindliche Dämmung</li> </ul>	<p><b>7) auf Dämmung unter Lastverteilungsschicht</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nach DIN 18560-2, ggf. Glasschaumgranulat oder Porenleichtbeton (Transportbeton)</li> <li>• Dämmstoffe mit Bettungsziffer über 150 MN/m<sup>2</sup></li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tragfähigkeit und Dicke der Verbundkonstruktion Konstruktion Bemessung durch den Statiker</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gleiche Steifigkeit wie Tragschicht</li> <li>• keine feuchtigkeitsempfindliche Dämmung</li> </ul>
<p><b>8) Schwindverhalten</b>  <math>\phi</math> 1,2 bis 1,4 mm/m/150 d  Je geringer das Schwindmaß nach 28 bzw. 150 Tagen, desto geringer ist das Rissrisiko.</p>	<p><b>8) Schwindverhalten</b>  0,0001 bis 0,5 mm/m/28d  Je geringer das Schwindmaß nach 28 bzw. 150 Tagen, desto geringer ist das Rissrisiko.</p>	<p><b>8) Schwindverhalten</b>  schwindreduziert <math>\leq 0,4</math> mm/m  Je geringer das Schwindmaß nach 28 bzw. 150 Tagen, desto geringer ist das Rissrisiko.</p>
<p><b>9) Terrazzoboden mit elektrischer Leitfähigkeit</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einmischen von Leitmittel im Unterbeton und Vorsatz</li> <li>• Verlegung von Stahl-Kupfer-Matten im Unterbeton</li> <li>• Anschluss an Potentialausgleich</li> </ul>	<p><b>9) Gussterrazzo mit elektrischer Leitfähigkeit</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einmischen von Leitmittel im Unterbeton und Vorsatz</li> <li>• Verlegung von Stahl-Kupfer-Matten im Unterbeton</li> <li>• Anschluss an Potentialausgleich</li> </ul>	<p><b>9) mit elektrischer Leitfähigkeit; s. a. Terrazzo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einmischen von Leitmittel im Unterbeton und Vorsatz</li> <li>• Verlegung von Stahl-Kupfer-Matten im Unterbeton</li> <li>• Anschluss an Potentialausgleich</li> </ul>
<p><b>Elektrisch ableitfähige Klasse</b>  ECF = elektr. leitender Terrazzo  DIF = elektr. ableitender Terrazzo  ASF = astatischer Terrazzo  <b>Weitere Angaben</b></p>	<p><b>Terrazzoböden (Einteilung] Messung</b>  Erdwiderstand <math>R_E</math>  Erdwiderstand <math>R_E</math>  Aufladbarkeit</p> <p>siehe Merkblatt BFTN ZDB</p>	<p><b>Grenzwert</b>  <math>R_E \leq 10^6 \Omega</math>  <math>10^6 \leq R_E \leq 10^9 \Omega</math>  2,0 kV</p> <p><b>"Elektrisch ableitfähige Terrazzi"</b></p>
<p><b>10) Walzterrazzoboden mit Fußbodenheizung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verlegung der Heizleitungen im Unterbeton</li> <li>• Dicke des Unterbetons abhängig von Dimension der Heizleitungen, Regeldicke <math>\geq 45</math> mm</li> <li>• Heizrohrüberdeckung <math>\geq 45</math> mm, Gesamtaufbau <math>\geq 120</math> mm</li> </ul>	<p><b>10) Gussterrazzo mit Fußbodenheizung</b>  Ausführung gemäß</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Merkblatt ZDB 1995-9 „Keramische Fliesen und Platten, Naturwerkstein und Betonwerkstein auf beheizten zementgebundenen Fußbodenkonstruktionen“</li> <li>• Fugenfelder <math>\leq 12</math> m<sup>2</sup> d &gt; 5 mm</li> <li>• Heizrohrüberdeckung <math>\geq 45</math> mm,</li> </ul>	<p><b>10) geschliffenen Betonböden mit Fußbodenheizung</b>  Ausführung gemäß</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Merkblatt ZDB 1995-9 „Keramische Fliesen und Platten, Naturwerkstein und Betonwerkstein auf beheizten zementgebundenen Fußbodenkonstruktionen“</li> <li>• DIN 18560-2</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Austrocknungszeit <math>\geq 6</math> Wochen → langsames Auf- und Abheizen</li> </ul>	<p>Gesamtaufbau <math>\geq 120</math> mm incl. Dämmung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gleitebene über Rohr Bauart C Faserestrichausgleich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heizrohrüberdeckung <math>\geq 45</math> mm, Gesamtaufbau <math>\geq 120</math> mm</li> </ul>												
<p><b>11) Oberflächenbehandlungen</b> sind bei Terrazzoböden besondere Leistungen, die besonders ausgeschrieben werden müssen. Gemäß Merkblatt Terrazzoböden des ZDB, BFG, B u. B sind Polierwache, polymere Versiegler oder Fluat einzusetzen.</p>	<p><b>11) Oberflächenbehandlungen Auftragen von:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wachsen,</li> <li>- Fluaten,</li> <li>- Oxalaten,</li> <li>- Polymerversiegeln,</li> <li>- Imprägniermitteln,</li> <li>- Hydrophobiermitteln,</li> <li>- anorg. Nanokompositen</li> </ul> <p>sind besondere Leistungen, die besonders ausgeschrieben werden müssen</p>	<p><b>11) Oberflächenbehandlungen Auftragen von:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wachsen,</li> <li>- Fluaten,</li> <li>- Oxalaten,</li> <li>- Polymerversiegeln,</li> <li>- Imprägniermitteln,</li> <li>- Hydrophobiermitteln,</li> <li>- anorg. Nanokompositen</li> </ul> <p>sind besondere Leistungen, die besonders ausgeschrieben werden müssen.</p>												
	<p><b>12) Härteklasse Verschleiß maximaler Einzelwert (<math>\text{cm}^3/50\text{cm}^2</math>)</b></p> <table border="1" data-bbox="790 975 1413 1193"> <tr> <td>I</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>II</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>III</td> <td>26</td> </tr> </table>	I	18	II	20	III	26	<p><b>12) Härteklasse Verschleiß maximaler Einzelwert (<math>\text{cm}^3/50\text{cm}^2</math>)</b></p> <table border="1" data-bbox="1413 975 2036 1193"> <tr> <td>I</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>II</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>III</td> <td>26</td> </tr> </table>	I	18	II	20	III	26
I	18													
II	20													
III	26													
I	18													
II	20													
III	26													



<p><b>13) Rutschsicherheit von Walzterrazzoböden</b> Für die Oberflächenbeschaffenheit von Terrazzoböden gilt der normative Verweis auf DIN V 18500-2006-12 und somit auf DIN EN 13748 Teil 1 und Teil 2 Demnach ist bei Arbeitsstätten und öffentlichen Bereichen unbehauelter Betonwerkstein und bis C 220 geschliffen rutschsicher, vorausgesetzt, dass eine übliche Pflege erfolgt, die den ursprünglichen Rutschwiderstand der C 220 geschliffenen Fläche nicht negativ verändert.</p> <p>Die Rutschsicherheit kann bei erhöhten Anforderungen (&gt; R 9 oder &gt;25 SRTE) durch Auftrag von anorg. Nanokomposit erzielt werden.</p>	<p><b>13) Rutschsicherheit von Gussterrazzo</b> Für die Oberflächenbeschaffenheit von Terrazzoböden gilt der normative Verweis auf DIN V 18500-2005-12 und somit auf DIN EN 13748 Teil 1 und Teil 2. Demnach ist bei Arbeitsstätten und öffentlichen Bereichen unbehauelter Betonwerkstein und bis C 220 geschliffen rutschsicher, vorausgesetzt, dass eine übliche Pflege erfolgt, die den ursprünglichen Rutschwiderstand der C 220 geschliffenen Fläche nicht negativ verändert.</p> <p>Die Rutschsicherheit kann bei erhöhten Anforderungen (&gt; R 9 oder &gt;25 SRTE) durch Auftrag von anorg. Nanokomposit erzielt werden.</p>	<p><b>13) Rutschsicherheit von geschliffenen Betonböden</b> Geschliffene Böden bis C 220 gelten als rutschsicher sofern sie nicht (DIN EN 13748-2) mit Oberflächenschutzstoffen behandelt werden, die Vergrümpfungseffekte bedingen.</p>
<p><b>14) Zulässige Toleranzen bei Walzterrazzoböden</b></p>	<p><b>14) Zulässige Toleranzen von Gussterrazzo</b></p>	<p><b>14) Zulässige Toleranzen von geschliffenen weißen Monolithböden</b></p>
<p>Das Merkblatt „Terrazzoböden“, 1975 herausgegeben von der BFG B u B beim ZDB, gilt nach wie vor. Für die Qualitätsbewertung sind zusätzlich ATV DIN 18333 und DIN V 18500 heranzuziehen.</p>	<p><b>Maßtoleranzen</b> nach DIN 18202-2005-10 Tab. 3, siehe Anlage 3 zu bewerten Ohne und mit besonderer Anforderungen dürfen die Werte der DIN 18202 um 20 % überschritten werden (Herstellungs- und Schleiftoleranz).</p>	<p><b>Maßtoleranzen</b> nach DIN 18202-2005-10, siehe Anlage 3 Ohne besondere Anforderungen dürfen die Werte der DIN 18202 um 20 % überschritten werden (Herstellungs- und Schleiftoleranz).</p>
<p>Was für industriell hergestellten Betonwerkstein gilt, muss erst recht für</p>	<p><b>Ausbesserungen</b> sind zulässig soweit das Einhalten der Beschaffenheit gemäß DIN</p>	<p><b>Ausbesserungen</b> sind zulässig soweit das Einhalten der Beschaffenheit gemäß DIN</p>

handwerklich gefertigten Terrazzoboden gelten.	V 18500-06-12 eingehalten bleibt (In Anlehnung an DIN V 18500)	V 18500-06-12 eingehalten bleibt (in Anlehnung an DIN V 18500).
	<b>Bei Streiflicht</b> sichtbar werdende Unebenheiten sind zulässig sofern die DIN 18202 eingehalten wurde. (in Anlehnung an DIN 18333/3.1.2)	<b>Bei Streiflicht</b> sichtbar werdende Unebenheiten sind zulässig sofern die DIN 18202 eingehalten wurde (in Anlehnung an DIN 18333/3.1.2).
	<b>Poren</b> a) geschliffen Aus üblichem Betrachterabstand = 2,0 m sichtbar werdende Schleifrippen und Poren zulässig. b) feingeschliffen Poren $\geq 2$ mm und Schleifrippen sind unzulässig.	<b>Poren</b> a) geschliffen Aus üblichem Betrachterabstand = 2,0 m sichtbar werdende Schleifrippen und Poren zulässig. b) feingeschliffen Poren $\geq 2$ mm und Schleifrippen sind unzulässig (siehe Anlage)

**Gelegentliche Risse** sind trotz sorgfältiger Handwerksarbeit nicht zu vermeiden. Rissweite nicht definiert – Risse lassen sich leicht nachträglich schließen.  
**Krakeles sind betontypische Erscheinungen und deshalb kein Mangel.**

**Risse**  
**\*) fröhschwindreduziert (95 % reduziert innerh. 28 d)**  
→ **geringes Rissrisiko**  
Bei sorgsamster Ausführung und voller Beachtung der technischen Regeln sind Risse nicht immer zu vermeiden. Gemäß Zement-Merkblatt T1 2006 „eine fugenlose und gleichzeitig rissfreie Bauweise ist nicht möglich. Eine Begrenzung der Rissweite erfolgt bei Stahlbeton über Bemessung nach **DIN EN 1992-01-01 : 2011-01** → maximal rechnerische **Rissweite festgelegt**, die den Anforderungen an **Dauerhaftigkeit in Abhängigkeit der Nutzung** genügen muss. Risse sind, solange die Gebrauchstauglichkeit des Bodens erhalten ist, kein Mangel. Eine fachgerechte Bearbeitung von Rissen, kann eine optische Beeinträchtigung weitestgehend vermeiden. Insofern gilt auch optisch Mangelfreiheit. Ausbesserungen sind nach DIN 18500 erlaubt. Farb- und Strukturschwankungen können unvermeidbar auftreten.  
**Krakeles sind betontypische Erscheinungen und deshalb kein Mangel.**

**Risse schwindreduziert**  
Bei sorgsamster Ausführung und voller Beachtung der technischen Regeln sind Risse nicht immer zu vermeiden. Gemäß Zement-Merkblatt T1 2006 „eine fugenlose und gleichzeitig rissfreie Bauweise ist nicht möglich. Eine Begrenzung der Rissweite erfolgt über **Bemessung nach DIN EN 1992-01-01 : 2011-01** → maximal rechnerische Rissweite festgelegt, die den Anforderungen an **Dauerhaftigkeit in Abhängigkeit der Nutzung** genügen muss. Risse sind solange die Gebrauchstauglichkeit erhalten ist, kein Mangel. Eine fachgerechte Bearbeitung von Rissen, kann eine optische Beeinträchtigung weitestgehend vermeiden.  
**Krakeles sind betontypische Erscheinungen und deshalb kein Mangel.**

Oberflächenbild		
Bewertungskriterien, siehe Anlage 1	Bewertungskriterien, siehe Anlage 1	Bewertungskriterien, siehe Anlage 1
<p><b>Oberflächenbild:</b> Das Größtkorn muss voll sichtbar sein Prüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• üblicher Betrachterabstand = 2m</li> <li>• saubere trockene Flächen</li> <li>• ohne Streiflicht</li> </ul>	<p><b>Oberflächenbild:</b> In Anlehnung an DIN V 18500/5.33/6.1 VOB/C-ATV-DIN 18333/2-3 „Unregelmäßigkeiten in Farbe und Oberflächenstruktur können durch unvermeidbare Schwankungen bei den Ausgangsstoffen sowie beim Herstellungsverfahren (Gusswolken) und Erhärten hervorgerufen werden.“</p>	<p>Wolkenbildung In Anlehnung an DIN V 18500/5.33/6.1 VOB/C-ATV-DIN 18333/2-3 Unregelmäßigkeiten in Farbe und Oberflächenstruktur können durch unvermeidbare Schwankungen bei den Ausgangsstoffen sowie beim Herstellungsverfahren (Gusswolken) und durch verzögertes Erhärten hervorgerufen werden.</p>

Toleranzen gelten zum Zeitpunkt der Abnahme sie sind nach erfolgter Nutzung unter Beachtung des tatsächlichen Gebrauchswertes neu zu bewerten.

**15) Nutzungsbedingungen**

**15.1.) Arten von ständigen und veränderlichen Einwirkungen nach DIN EN 1991-1-1 : 2010-12/NA**

**Eurocode 1**

**15.1.1.) Statische Einwirkung**

**15.1.1.1) Eigengewicht von Bauteilen**

Das Eigengewicht von Bauteilen gilt als **ständige ortsfeste Einwirkung**

**15.1.2.) Nutzlasten als dynamische Belastung**

Tragwerke, die durch Menschen in Schwingungen versetzt werden können, sind entsprechend zu bemessen.

Die Arten aus DIN EN 1991-1-1 : 2010-12/NA gelten als vorwiegend ruhend.

**15.1.3.) Veränderliche Einwirkungen als Verkehrslasten**

Für Verkehrslasten sind die zulässigen Werte der Tab. 6.1 DIN EN 1991-1-1 : 2010-12/NA zu entnehmen.

**15.1.4.) Ständige und ständig veränderliche Einwirkungen**

Für ständige und ständig veränderliche Einwirkungen sind die zulässigen Belastungen aus Tab. 6.1 DIN EN 1991-1-1 : 2010-12/NA zu entnehmen.

**15.2.) Einwirkungen aus Verschleiß der Oberfläche Härteklasse I, II, III nach DIN V 18500, Prüfung mit Böhmischer Scheibe**

**Härteklasse II ist Standardleistung nach DIN 18333 "Betonwerksteinarbeiten"**

**15.3.) Chemische Einwirkungen, z. B., durch Reinigungsmittel**

Die Erstpflge und die angewandten Reinigungsmittel müssen geeignet sein.

Die Reinigung hat schonend zu erfolgen.

Übermäßiger Einsatz starker Basen und Säuren ist nicht akzeptabel.

Der Einsatz von

- Konzentraten,
- chelaplexhaltigen Substanzen,
- isopropanolhaltigen Substanzen

ist nicht zulässig

## 16.) Nutzungskategorien

DIN EN 1991-1-1-1/NA : 2010-12 (Auszug)

Tabelle 6.1 DE - Lotrechte Nutzlasten für Decken, Treppen und Balkone

Spalte	1		2	3	4	5
Zeile	Kategorie		Nutzung	Beispiele	$q_k$ kN/m <sup>2</sup>	$Q_k$ kN
1	A	A1	Spitzböden	Für Wohnzwecke nicht geeigneter aber zugänglicher Dachraum bis 1,80 m lichter Höhe	1,0	1,0
2		A2	Wohn- und Aufenthaltsräume	Decken mit ausreichender Querverteilung der Lasten, Räume und Flure in Wohngebäuden, Bettenräume in Krankenhäusern, Hotelzimmer einschl. zugehöriger Küchen und Bäder	1,5	
3		A3		wie A2, aber ohne ausreichende Querverteilung der Lasten	2,0	1,0
4	B	B1	Büroflächen, Arbeitsflächen, Flure	Flure in Bürogebäuden, Büroflächen, Arztpraxen ohne schweres Gerät, Stationsräume, Aufenthaltsräume einschl. der Flure, Kleinviehställe	2,0	2,0
5		B2		Flure und Küchen in Krankenhäusern, Hotels, Altenheimen, Flure in Internaten usw., Behandlungsräume in Krankenhäusern, einschl. Operationsräume ohne schweres Gerät; Kellerräume in Wohngebäuden	3,0	3,0
6		B3		Alle Beispiele von B1 u. B2, jedoch mit schwerem Gerät	5,0	4,0
7	C	C1	Räume, Versammlungsräume und Flächen, die der Ansammlung von Personen dienen können (mit Ausnahme von unter A, B, D und L festgelegten Kategorien)	Flächen mit Tischen; z.B. Kindertagesstätten, Kinderkrippen, Schulräume, Cafés, Restaurants, Speisesäle, Lesesäle, Empfangsräume, Lehrerzimmer	3,0	4,0
8		C2		Flächen mit fester Bestuhlung, z.B. Flächen in Küchen, Theatern oder Kinos, Kongresssäle, Hörsäle, Wartesäle	4,0	4,0
9		C3		Frei begehbare Flächen, z.B. Museumsflächen, Ausstellungsflächen, Eingangsbereiche in öffentlichen Gebäuden, Hotels, nicht befahrbare Hofkellerdecken sowie die zur Nutzungskategorie C1 bis C3 gehörigen Flure	5,0	4,0
10		C4		Sport- und Spielflächen, z.B. Tanzsäle, Sporthallen, Gymnastik- und Kraftsporträume, Bühnen	5,0	7,0
11		C5		Flächen für große Menschenansammlungen, z.B. in Gebäuden wie Konzertsäle, Terrassen und Eingangsbereiche sowie Tribünen mit fester Bestuhlung	5,0	4,0

12		C6		Flächen mit regelmäßiger Nutzung durch erhebliche Menschenansammlungen, Tribünen ohne feste Bestuhlung	7,5	10,0
13		D1		Flächen von Verkaufsräumen bis 50 m <sup>2</sup> Grundfläche in Wohn-, Büro- und vergleichbaren Gebäuden	2,0	2,0
14		D2		Flächen in Einzelhandelsgeschäften und Warenhäusern	5,0	4,0
15		D3		Flächen wie D2, jedoch mit erhöhten Einzellasten infolge hoher Lagerregale	5,0	7,0
16		E 1.1	Lager, Fabriken und Werkstätten, Ställe, Lagerräume und Zugänge	Flächen in Fabriken und Werkstätten mit leichtem Betrieb und Flächen in Großviehställen	5,0	4,0
17		E 1.2		Allgemeine Lagerflächen, einschließlich Bibliotheken	6,0	7,0
18		E 2.1		Flächen in Fabriken und Werkstätten mit mittlerem oder schweren Betrieb	7,5	10,0
19		T1	Treppen und Treppenpodeste	Treppen und Treppenpodeste in Wohngebäuden, Bürogebäuden und von Arztpraxen ohne schweres Gerät	3,0	2,0
20		T2		Alle Treppen und Treppenpodeste, die nicht in T1 oder T3 eingeordnet werden können	5,0	2,0
21		T1		Zugänge und Treppen von Tribünen ohne feste Sitzplätze, die als Fluchtwege dienen	7,5	3,0
22			Zugänge, Balkone und ähnliches	Dachterrassen, Laubengänge, Loggien usw. Balkone, Ausstiegspodeste	4,0	2,0
<p>a Nutzlasten in Fabriken und Werkstätten gelten als vorwiegend ruhend. Im Einzelfall sind sich häufig wiederholende Lasten je nach Gegebenheit als nicht vorwiegend ruhende Lasten einzuordnen.</p> <p>b Bei diesen Werten handelt es sich um Mindestwerte. In Fällen, in denen höhere Lasten vorherrschen, sind die höheren Lasten anzusetzen-</p> <p>c Für die Weiterleitung der Lasten in Räumen mit Decken ohne ausreichende Querverteilung auf stützende Bauteile darf der angegebene Wert um 0,5 KN/M<sup>2</sup> abgemindert werden.</p> <p>d Hinsichtlich der Einwirkungskombinationen sind die Einwirkungen der Nutzungskategorie des jeweiligen Gebäudes oder Gebäudeteils zuzuordnen.</p> <p>e Falls der Nachweis der örtlichen Mindesttragfähigkeit erforderlich ist (z.B. bei Bauteilen ohne ausreichende Querverteilung der Lasten), so ist er mit den charakteristischen Werten für die Einlast ..... ohne Überlagerung mit der Flächenlast ..... zu führen. Die Aufstandsfläche für ..... umfasst ein Quadrat mit einer Seitenlänge von 50 mm.</p>						

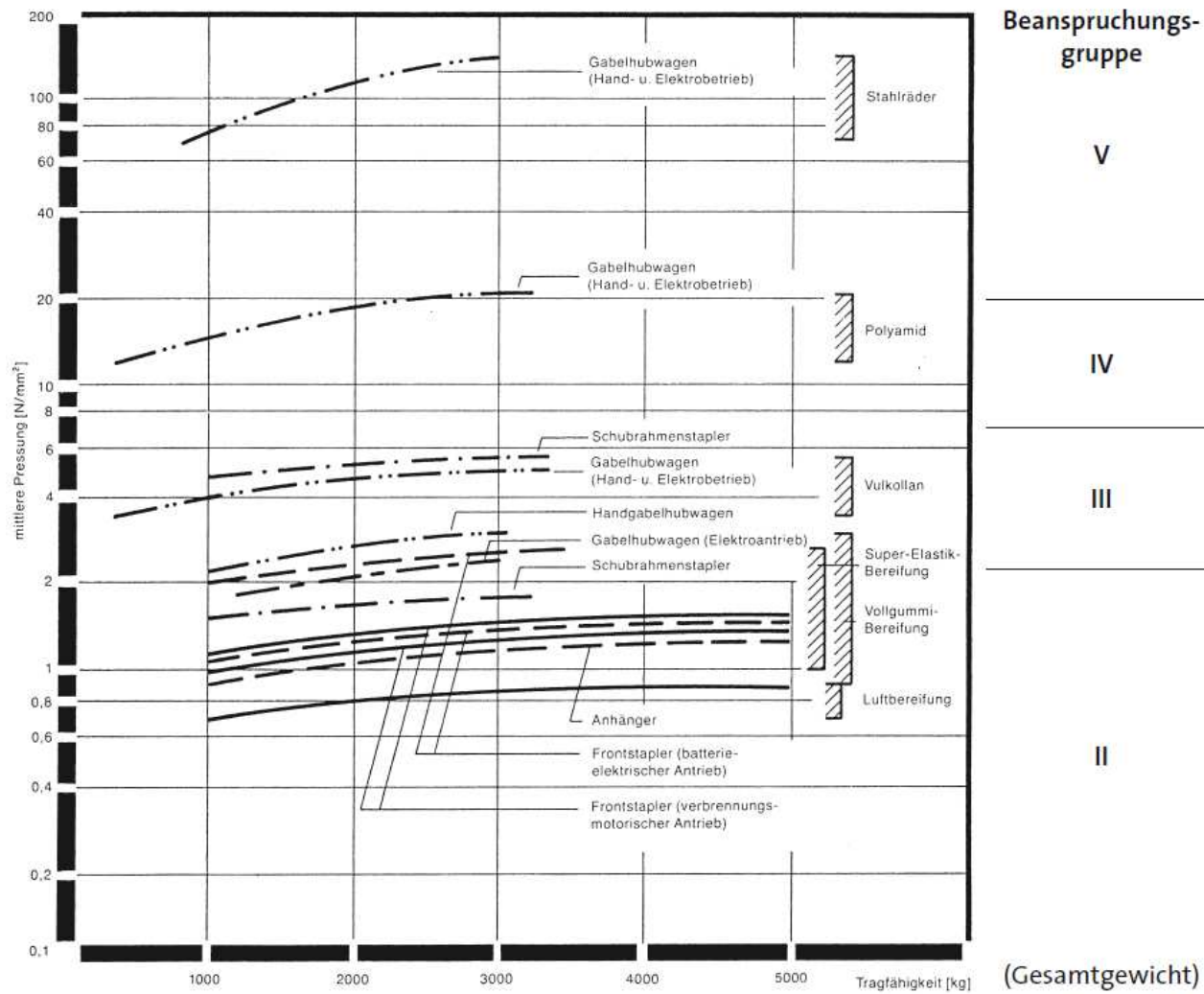
Quelle: Auszug aus DIN EN 1991



## 17. Bodenpressung durch Fördermittel

Beanspruchungsgruppe	Bruchkraft F(N) DIN EN Iso 10545-4	Anwendungsbereiche Mechanische Beanspruchung
I	< 1.500	Wohnungsbau und Bodenbeläge mit vergleichbarer mechanischer Beanspruchung, z. B. Hotelbadezimmer, Räume des Gesundheitsdienstes
II	1.500–3.000	Verwaltung, Gewerbe und Industrie (befahrbar mit luftbereiften Fahrzeugen), z. B. Großküchen, Kantinen, Verkehrszonen, KFZ-Ausstellungs- und Wartungsräume, Verkaufsräume, jeweils ohne Flurförderfahrzeugverkehr <b>Pressungen bis 2 N/mm<sup>2</sup></b>
III	3.000–5.000	Gewerbe und Industrie (Flurförderfahrzeugverkehr mit Superelastik-, Vollgummi- und Vulkollanbereifung), z. B. im Lebensmittel-Einzel- und -Großhandel, Nonfood-Einzel- und Großhandel, Ladenpassagen <b>Pressungen von 2 bis 6 N/mm<sup>2</sup></b>
IV	5.000–8.000	Gewerbe und Industrie; Anwendungsbereiche wie Gruppe III, jedoch befahrbar mit polyamidrollen <b>Pressungen von 6 bis 20 N/mm<sup>2</sup></b>
V	> 8.000	Gewerbe und Industrie; Schwerlastbereiche mit Flurförderfahrzeugverkehr mit polyamidrollen; Kollern von Metallteilen, wie z. B. in Fabrikations-, Montage- und Lagerhallen, Reparaturwerkstätten für Maschinen und schweres Gerät <b>Pressungen &gt; 20 N/mm<sup>2</sup></b>

Quelle: ZDB-Merkblatt „Hochbelastete Beläge“, Oktober 2005



Quelle: ZDB-Merkblatt „Hochbelastete Beläge“, Oktober 2005

**18. Systemvarianten**

**18.1.) Zuordnung zu Nutzungsbedingungen nach Tab. 6.1 DIN EN 1991-1-1/NA : 2010-12**

**18.2.) Tab. 3 Bodenkategorien**

Bodenkategorie	max. g <sub>k</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	max. Q <sub>k</sub> [kN]	Nutzungskategorie
I schwach belastet	2,0	2,0	A1; A2; A3; B1; D1
II normal belastet	3,0	3,0	B2; C1; T1
III hoch belastet	5,0	4,0	E1; T2; Z; B3; C2; C3; C5; D2
IV höchst belastet	7,58	10,0	C6; E1; 2; E2,1; T3; C4; D3

## Anlage 1

### zulässige Rissbreiten

	<b>Nutzungsbedingungen</b>	<b>Trockene Innenräume einschl. Küchen, Bäder in Wohnungen</b>	<b>Feuchte Innenräume, allgemein im Freien, im Erdreich</b>	<b>Nassräume bzw. im Freien bei häufig wechselnder Feuchte</b>
5	Durchschnittliche relative Luftfeuchtigkeit (%)	$\leq 75$	$>75$ $\leq 90$	$>90$
6	Beanspruchung durch Langzeitig wirkende Lasten (mm)	0,30	0,20	0,15
7	Beanspruchung infolge Gesamtlasten (mm)	0,40	0,30	0,25

normativer Verweis: Beurteilung in Anlehnung an DIN V 18500-2006-12, Pkt. 6.1

üblicher Betrachtungsabstand = 2 m:

- saubere trockene Flächen
- Beurteilung unter Streiflicht unzulässig

19. Überwachung und Zertifizierung

19.1 Die Betriebe des BFTN – unterwerfen sich gemäß DIN V 18500

19.2 einer Erstprüfung

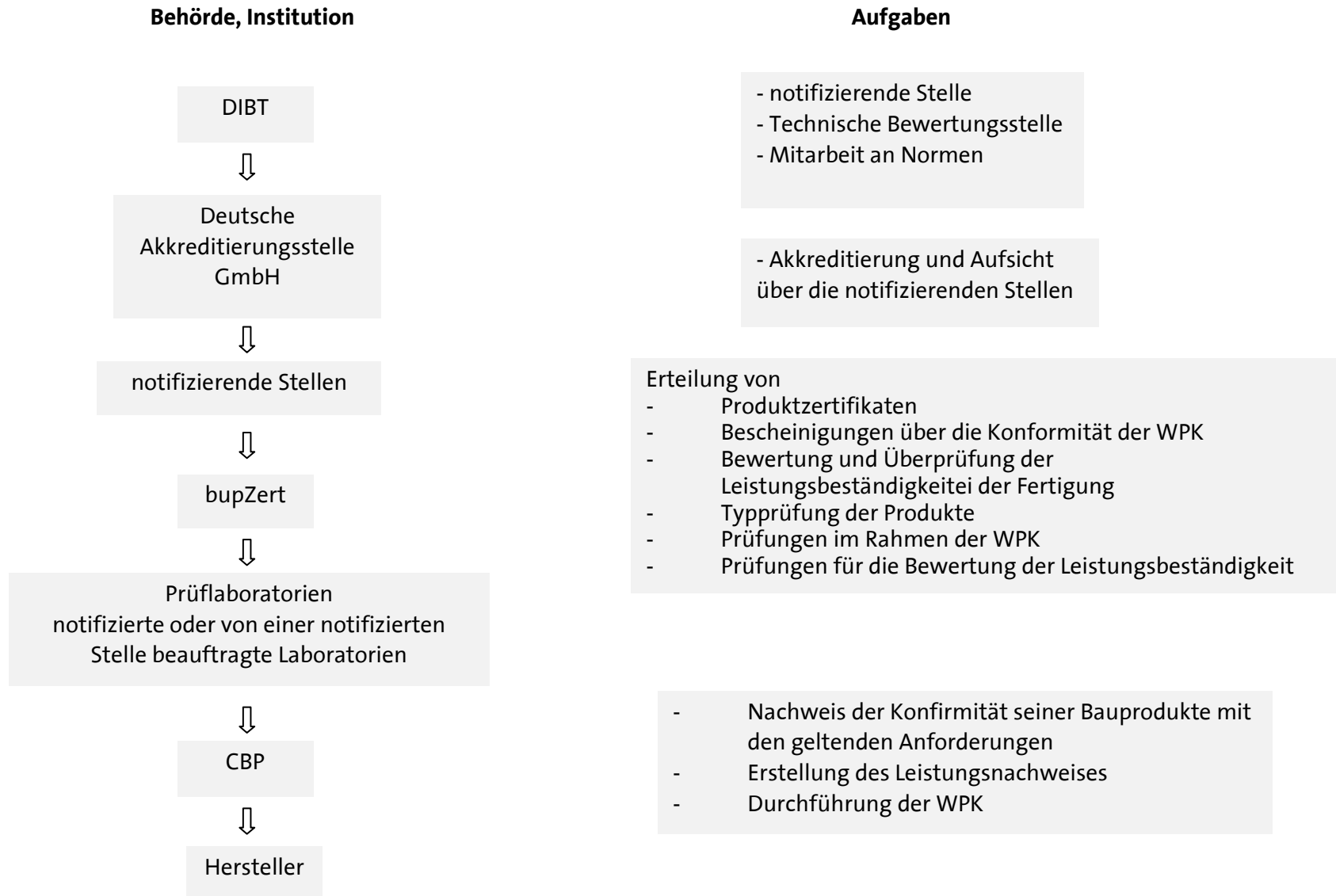
19.3 einer werkseigenen Produktionskontrolle

19.4 einer Fremdüberwachung bei einer zugelassenen MPA oder einer zugelassenen Güteschutzgemeinschaft auf der Grundlage des Vertrages mit einer geeigneten Überwachung und Zertifizierungsstelle

19.5 auf der Grundlage dieser Fremdüberwachung erhalten die Firmen des BFTN des ZDB gemäß Zertifizierung ein jährliches Produkt und Übereinstimmungszertifikat

Ein Datenblatt eines Materiallieferanten und Einzelnachweise reichen ohne Nachweise der Kontinuität der Qualität nicht.

20. Umsetzung des Bauproduktengesetzes und der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten



## Die Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit von Betonwerkstein- und Natursteinprodukten, die nach harmonisierten Normen hergestellt werden

Norm	Bezeichnung	System zur Bewertung der Leistungsbeständigkeit	Häufigkeit und Art der Prüfungen der WPK
DIN EN 13748, Teil 1	Betonwerksteinplatten	4	Gemeinsame Festlegung von Herstellern und Prüflabor
DIN EN 13748, Teil 2	Terrazzoplatten für die Verwendung im Außenbereich	4	Gemeinsame Festlegung von Herstellern und Prüflabor
DIN EN 12057	Natursteinprodukte - Fliesen - Anforderungen- Fußbodenfliesen	Ohne Anforderungen an den Brandschutz: 4 mit Anforderungen an den Brandschutz und Fliesen aus Asphalt bzw. mit Ausbesserung: 3	Gemeinsame Festlegung von Herstellern und Prüflabor Art nach Tabelle 3, EN 12057
	Decken- und Wandfliesen	Ohne Anforderungen an den Brandschutz: 4 mit Anforderungen an den Brandschutz, bei Einwirkung von gefährlichen Substanzen und an Gebrauchssicherheit: 3	Gemeinsame Festlegung von Hersteller und Prüflabor Art nach Tabelle 3, EN 12057
DIN EN 12058	Natursteinprodukte - Bodenplatten und Stufenbeläge	Ohne Anforderungen an den Brandschutz: 4 mit Anforderungen an den Brandschutz: 3	Gemeinsame Festlegung von Hersteller und Prüflabor Art nach Tabelle 4, EN 12058
DIN 12059	Natursteinprodukte - Steine für Massivarbeiten - Anforderungen	4	Gemeinsame Festlegung von Hersteller und Prüflabor Art nach Tabelle 4, EN 12059
Din 13813	Estrichmörtel	Innenräume mit Anforderungen an den Brandschutz: 1 bzw 3	Festlegung der WPK durch den Hersteller; zusätzliche Prüfung von Proben durch den Hersteller nach von der notifizierten Stelle festgelegten Prüfplan
		Innenräume, die Vorschriften an gefährliche Stoffe unterliegen: 3	Gemeinsame Festlegung von Hersteller und Prüflabor
		Sonstige Verwendungszwecke: 4	Gemeinsame Festlegung von Hersteller und Prüflabor
DIN V-18500:2006-12	Stufen aus Betonwerkstein	Nicht erforderlich, da nicht harmonisiert	Nach Festlegung des Herstellers

### Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit von Produktfamilien

Die Bewertung der Leistungsbeständigkeit ist nur einmal je Familie von Produkten erforderlich.

Eine Produktfamilie ist eine Gruppe von Produkten mit Betonzusammensetzungen für die ein verlässlicher Zusammenhang zwischen maßgebenden Eigenschaften festgelegt und dokumentiert ist.

- Beispiel:
- Produkte gleicher Festigkeitsklasse
  - Produkte gleicher Expositionsklasse
  - Produkte mit gleichem Größtkorn

### Bewertung und Überprüfung der Übereinstimmungen von Produkten, welche nach nicht europäischen harmonisierten Normen bzw. bauaufsichtlichen Zulassungen hergestellt werden.

Die Übereinstimmung dieser Produkte mit den oben genannten Vorschriften wird durch Prüfungen nach DIN 1045-2:2008 und erforderlichenfalls Erstellung eines Übereinstimmungszertifikates nach Landesbauordnung durch ein notifiziertes Prüflabor oder ein durch eine notifizierte Stelle beauftragtes Prüflabor nachgewiesen.



## Kleinstunternehmerregelung

Kleinstunternehmen sind Kleinstkapitalgesellschaften im Sinne des Handelsgesetzbuches vom 14.03.2012 §267 a:

- mit maximal 10 Arbeitnehmern,
- bis maximal 700000 € Umsatz
- bis maximal 300000 € Bilanzsumme

Um die von einer harmonisierten europäischen Norm erfassten Bauprodukte herstellen zu können, dürfen folgende vereinfachte Verfahren angewendet werden:

- 1) Die Typprüfung zur Bestimmung des Produkttyps kann durch eine angemessene Technische Dokumentation ersetzt werden, wobei:
  - davon ausgegangen wird, dass das Bauprodukt einer bestimmten Leistungsstufe entspricht oder
  - die Prüfergebnisse eines anderen Herstellers mit gleichem Produkttyp werden als Grundlage für die Leistungserklärung benutzt
  - die Bestimmung des Produkttyps nach den Systemen 3 und 4 gemäß Anhang V der oben genannte VO durch andere Verfahren ersetzt werden kann die von den Verfahren entsprechend der harmonisierten Norm abweichen.
- 2) Die Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit kann bei Produkten für die nach Anhang V ein System 3 vorgesehen ist, gemäß den Bestimmungen nach System 4 behandelt werden (es fallen keine Aufgaben für eine notifizierte Stellen an).