

## KURZBERICHTE

### TL Gestein-StB 04, Ausgabe 2004/ Fassung 2007 – Erläuterungen und ergänzende Hinweise

Ulrich Hahn, Martin Kern und  
Hans-Josef Ritter

Seit dem 1. Januar 2006 gelten im Straßenbau für die Herstellung und Verwendung der Gesteinskörnungen die TL Gestein StB 04 [1]. Bei der Anwendung dieses Regelwerkes tauchten sehr bald in der Praxis Verständnisfragen auf. Ebenso wurden Hinweise auf nicht eindeutige Formulierungen und nicht berücksichtigte Produkte gegeben. Bei der Umsetzung der Europäischen Normen für Asphalt und Beton ergaben sich zudem Fragen zur Festlegung von Kategorien und Grenzwerten der Gesteinskörnungen. Die Zusammenstellung dieser Fragen und Hinweise führte zur Überarbeitung der TL Gestein-StB 04, die als Fassung 2007 veröffentlicht wurden. Nachfolgend werden zum besseren Verständnis ergänzende Hinweise und – an drei konkreten Beispielen – Anleitungen zur Umsetzung in die Praxis gegeben.

#### Allgemeine Hinweise

- Die TL Gestein-StB 04 nehmen im Abschnitt 1.1 „Allgemeines“ die ebenfalls neu erschienenen Technischen Prüfvorschriften für Gesteinskörnungen im Straßenbau (TP Gestein-StB) [2] durch den Satz „Bei den Prüfverfahren nach den europäischen Normen sind auch die Ergänzungen und Präzisierungen der TP Gestein-StB zu berücksichtigen“ in Bezug.
- Die bisherigen Formulierungen zur Rohdichte beinhalteten, bezogen auf verschiedene Lieferkörnungen, unterschiedliche Prüfverfahren der DIN EN

1097-6 [3]. Die Rohdichten der Gesteinskörnungen als beschreibende gesteinspezifische Eigenschaft, die u. a. im Anhang A der TL Gestein-StB 04 aufgeführt sind, wurden demgegenüber in den TL Min-StB 2000 durch die Prüfung an Handstücken bestimmt. Auf diesem Verfahren beruhen auch die Erfahrungswerte im Anhang A. Um den Anschluss an diese Erfahrungswerte zu gewährleisten, wurde die Lieferkörnungsbezogene Bestimmung, mit Ausnahme des Füllers, gestrichen und die Prüfung (Prüfung an Handstücken) nach Anhang A der DIN EN 1097-6 festgelegt.

- Neben der redaktionellen Änderung in Tabelle 2 „Anforderungen an Überkorn und Unterkorn“, Zeile 3, wurde die Korngruppe 2/8 als Zeile 22a neu aufgenommen. Dies war notwendig, da diese vielfach verwendete Korngruppe nach den bisherigen Regelungen nur durch Zusammenfügen der Korngruppen 2/4 und 4/8 hergestellt werden konnte.

Für besondere Anwendungsgebiete wurden die Lieferkörnungen 2/3 und 2/4 aufgenommen. Diese Korngruppen finden Verwendung bei lärmarmen Gussasphalten. Durch die Aufnahme dieser beiden Korngruppen war es nötig, die entsprechenden Siebnennöffnungsweiten für die Bestimmung der Siebdurchgänge und des Über- und Unterkorns festzulegen.

- Bisher waren nur für Gesteinskörnungsgemische 0/8 die Anforderungen beschrieben. Da in der Praxis vielfach Gesteinskörnungsgemische mit  $d = 0$  und  $D > 8$  mm verwendet werden, wurden die Anforderungen hierfür in einem zusätzlichen Absatz des Abschnittes 2.2.2 fixiert. Damit sind die Produktion und die Lieferung von „werksgemischten“ Gesteinskörnungsgemischen für spezielle Anwendungsfälle (z. B. Asphalttragschichten oder hydraulisch gebundene Tragschichten) geregelt.

Die Aufnahme dieser Gesteinskörnungsgemische bedingte auch Festlegungen zum Gehalt und zur Qualität der Feinanteile. In einer Anmerkung zu Abschnitt 2.2.4 ist das Vorgehen bei der Beurteilung der Qualität der Feinanteile beschrieben.

- Der Anwendungsbereich des Fließkoeffizienten für Gesteinskörnungen 0/2 mm wurde um Gesteinskörnungen bis 0/5 mm und Gesteinskörnungsgemische ( $d = 0$  und  $D > 8$  mm) erweitert. Damit wurde für die betroffenen Produkte, die im Asphalt verwendet werden, ein von der Praxis gefordertes einheitliches Vorgehen festgelegt. Die DIN EN 933-6 [4] lässt, bezogen auf die Ausgangskörnung, unterschiedliche Prüfkornklassen zu. Mit den TP Gestein-StB, Teil 4.7.3 wurde eine Präzisierung der Europäischen Norm vorgenommen. Für alle o. g. Gesteinskörnungen und Gesteinskörnungsgemische ist für die Prüfung einheitlich die Kornklasse 0,063/2 mm festgelegt.

- Der Abschnitt „Widerstand gegen Frost“ wurde in „Frostbeanspruchung“ umbenannt. In die Tabelle 19 wurde die Kategorie F2 aufgenommen. Dies war notwendig, da Gesteinskörnungen mit einem Frostwiderstand der Kategorie F2 im Unterbeton von Fahrbahndecken aus Beton eingesetzt werden.

- Die DIN EN 12697-11 [5] fordert bei der Bestimmung der Affinität im Prüfbericht für verschiedene Beanspruchungszeiten die Angabe des Grades der Umhüllung der Gesteinskörnung mit Bitumen. In Abschnitt 2.2.16 der TL Gestein StB 04 wurde, basierend auf den Möglichkeiten der Prüfnorm, die Angabe des Umhüllungsgrades der Gesteinskörnungen mit Bitumen nach 6 Std. festgelegt. Mit der Angabe dieses Wertes können in etwa die vor Einführung der europäischen Normen bestimmten Affinitäten der verschiedenen Gesteinskörnungen nachvollzogen werden.

Für die Durchführung der Prüfung wurden in den TP Gestein-StB in Übereinstimmung mit den „Technischen Prüfvorschriften für Asphalt“ (TP Asphalt StB), Teil 11 „Haftverhalten zwischen Gestein und Bitumen“ umfangreiche Präzisierungen und Ergänzungen zur DIN EN 12697-11 vorgenommen. Die Präzisierungen bezogen sich hierbei auf die Festlegung der Prüfkornklasse (8/11 mm), des in Deutschland zu verwendenen Bitumens, der Versuchsdurchführung und der im Prüfbericht anzugebenden Daten.

Verfasseranschriften: Prof. Dr.-Ing. U. Hahn, Bundesverband Mineralische Rohstoffe e. V. (MIRO), Annastr. 67-71, 50968 Köln;  
Dr.-Ing. M. Kern, IKE Iffezheimer Kies- und Edelsplittwerk, Max Kern GmbH & Co. KG, Badener Str. 10, 76473 Iffezheim;  
Dipl.-Ing. H.-J. Ritter, Bundesverband Mineralische Rohstoffe e. V. (MIRO), Annastr. 67-71, 50968 Köln

- Nach DIN EN 1744-4 [6] wird die Wasserempfindlichkeit von Füller bestimmt, indem eine Mischung aus Füller und einer Bitumenlösung in Wasser ( $T = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) gerührt wird. Bei Trübung des Wassers wird dieses gefiltert und der Filtrierückstand gewogen. Die Praxis hat gezeigt, dass die mit diesem Prüfverfahren gewonnenen Ergebnisse nicht in allen Fällen geeignet sind, Füller mit quellfähigen Bestandteilen zu erkennen. Um weitere Schäden zu verhindern, wurde das im Anhang A der DIN EN 1744-4 enthaltene Verfahren zur Beurteilung der Volumenzunahme und des Stabilitätsverlustes eines mit dem zu untersuchenden Füller hergestellten Marshall-Probekörpers im Abschnitt 2.3.6 der TL Gestein-StB 04 festgelegt. Für die Durchführung dieser Prüfung wurden mit den TP Gestein-StB, Teil 6.6.2 „Wasserempfindlichkeit von Füller“ Ergänzungen zur DIN EN 1744-4 vorgenommen. Diese legen das Mischungsverhältnis zur Herstellung einer niedrigviskosen Bitumenlösung, das für die Prüfung zu verwendende Bitumen und die Standard-Gesteinskörnungen und deren Bezugsadresse fest. Mit der Standardisierung der Gesteinskörnung und des Bitumens wird sichergestellt, dass die ermittelten Prüfergebnisse vergleichbar sind. Die vorgenannten Festlegungen entsprechen der früher praktizierten Stufe II der Prüfung der Wasserempfindlichkeit von Füllern nach den TP Min-StB.
- Mit der Aufnahme der Gesteinskörnungsgemische mit  $d = 0$  und  $D > 8$  mm wurde für die Beurteilung der Qualität der dort enthaltenen Feinanteile die Prüfung der Wasserempfindlichkeit im Abschnitt 2.3.6 festgelegt. Für die Bestimmung wurde die TP Gestein-StB, Teil 6.6.3 „Wasserempfindlichkeit von feinen Gesteinskörnungen - Schüttelabriebverfahren“ erarbeitet.
- Die Anhänge
  - A: Rohdichte und Widerstand gegen Zertrümmerung
  - B: Stoffliche Zusammensetzung von RC-Baustoffen und HMVA und Raumbeständigkeit von Gießerei-Restsand und HMVA und
  - D: Umweltrelevante Merkmale und die im Anhang C enthaltenen Tabellen mit den Mindestprüfhäufigkeiten der Eigenschaften der Gesteinskörnungen wurden redaktionell überarbeitet.
- Die Anhänge
  - E: Anwendungsbereich Schichten ohne Bindemittel

F: Anwendungsbereich Asphalt  
 G: Anwendungsbereich Fahrbahndecken aus Beton und Schichten mit hydraulischem Bindemittel und  
 H: Anwendungsbereich Pflasterdecken und Plattenbeläge,  
 in denen die Eigenschaften und geforderten Kategorien der Gesteinskörnungen benannt werden, wurden aufgrund der Änderungen in der TL Gestein-StB 04 und der Erarbeitung der Regelwerke für die Anwendungsbereiche Asphalt, Beton und Pflaster überarbeitet. Für die Anhänge E und H erfolgte die Abstimmung mit den zuständigen Gremien der FGSV innerhalb der Arbeitsgruppe 6. Für die Anhänge F und G wurde die Abstimmung mit den Arbeitsgruppen 7 „Asphaltbauweisen“ und 8 „Betonbauweisen“ durchgeführt, da die Inhalte der o.g. Anhänge in den TL Asphalt-StB 07 [7] und den TL Beton-StB 07 [8] jeweils als Anhang A enthalten sind. Die Abstimmung ist gelungen. Die beteiligten Arbeitsgruppen 7, 8 und 6 „Gesteinskörnungen, ungebundene Bauweisen“ kamen überein, Änderungen in den genannten Anhängen nur im gegenseitigen Einvernehmen durchzuführen.  
 Auf Wunsch des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung wird aus bauvertragsrechtlichen Gründen bei den Anhängen F und G der TL Gestein-StB 04 darauf hingewiesen, dass bei Widersprüchen zwischen dem Anhang F bzw. G und dem Anhang A der TL Asphalt-StB 07 bzw. TL Beton-StB 07 die Regelungen der TL Asphalt-StB 07, Anhang A, bzw. der TL Beton-StB 07, Anhang A, vorgehen. Die Technischen Lieferbedingungen für Asphalt und Beton enthalten im Abschnitt 2 „Anforderungen an Baustoffe“ gleichlautende Formulierungen.

## Umsetzungsbeispiele

### 1 PSV-Deklaration

Nach überaus intensiven Diskussionen zwischen den Produzenten der Gesteinskörnungen und den Anwendern wurden die Kategorien zum PSV in den TL Gestein-StB 04 angepasst. Grundlage für diese Anpassung war die Tatsache, dass sich für den Produzenten mit den TL Gestein StB 04 das Vorgehen bei der Angabe des Polierwertes seiner Gesteinskörnung geändert hat.

Gemäß TL Min-StB 2000 wurde die Polierresistenz am Splitt 8/10 mm bestimmt. Dieser galt als repräsentativ für alle Edelsplittkörnungen des Gesteins bzw. der Gesteinsgruppe. In den TL Min-StB 2000 waren hierzu Erfahrungswerte angegeben, die allerdings nicht als Anforderungen zu verstehen waren. Die Erfahrungswerte basierten auf einer Auswertung der BASt aus dem Jahr 1994 der dort langjährig gesammelten Fremdüberwachungszeugnisse. Die Prüfungen erfolgten gemäß RG Min-StB 93 alle zwei Jahre nach TP Min-StB, Teil 5.5.1. Gemäß ARS 27/1994 des BMV vom 10.10.1994 stellte der Mittelwert aus den letzten drei Fremdüberwachungsprüfungen den maßgebenden PSV dar. Die Anforderungswerte wurden nach ZTV Asphalt-StB 01 bzw. ZTV Beton-StB 01 geregelt. Danach wurde ein  $\text{PSV} \geq 43$  (Bauklassen III bis VI) bzw. ein  $\text{PSV} \geq 50$  (Bauklassen SV, I und II sowie für Straßen der Bauklassen III mit besonderer Beanspruchung) gefordert. Bei Gemischen war ein rechnerischer PSV-Wert zugelassen. Mit Einführung der Europäischen Normen hat der Hersteller im Rahmen seiner CE-Konformitätserklärung sicherzustellen, dass die Gesteinskörnung den Anforderungen der TL Gestein-StB 04 entspricht. Dies hat zur Folge, dass die z. B. im Sortenverzeichnis deklarierte Kategorie als vertraglich bindend anzusehen ist. Die Überprüfung des PSV im Rahmen der WPK ist gemäß TL Gestein-StB 04 einmal im Jahr vorgesehen. Die Prüfung selber erfolgt nach DIN EN 1097-8 an der Prüfkörnung 8/10 mm, wobei sich das Prüfergebnis nur auf diese Prüfkörnung bezieht, bei anderen Prüfkörnungen verschiebt sich das Prüfwerteniveau und der Bewertungshintergrund. Damit ist aber die Übertragung von an solchen anderen Prüfkörnungen ermittelten PSV auf die in den ZTVen gestellten Anforderungsniveaus nicht mehr zulässig. Vielmehr müssten unter diesen Prüfungsvoraussetzungen die Anforderungswerte angepasst werden. Dies ist allerdings nicht erfolgt. Da der Hersteller sicherzustellen hat, dass alle im Rahmen der WPK ermittelten Prüfergebnisse der angegebenen Kategorie entsprechen, muss er als maßgebenden PSV den niedrigsten Wert deklarieren und für die Einordnung in eine Kategorie verwenden. Nach den vorliegenden Auswertungen zahlreicher PSV-Ergebnisse sinkt damit das angegebene PSV-Niveau um mindestens 1, in der Regel aber 2 Einheiten (Wiederholpräzision  $r_1$ , i.M. = 2,1) ab. Bei Kontrollprüfungen kommt verschär-

PSV - mögliche Werte

Kategorien	
DIN EN 13043	TL Gestein-StB 04
PSV <sub>68</sub>	-
PSV <sub>62</sub>	-
PSV <sub>56</sub>	-
	PSV <sub>angegeben</sub> 54
	PSV <sub>angegeben</sub> 51
PSV <sub>50</sub>	PSV <sub>50</sub>
	PSV <sub>angegeben</sub> 48
PSV <sub>44</sub>	PSV <sub>44</sub>
	PSV <sub>angegeben</sub> 42
PSV <sub>angegeben</sub>	PSV <sub>angegeben</sub>
PSV <sub>NR</sub>	PSV <sub>NR</sub>

Bild 1: Neue PSV-Kategorien gemäß TL Gestein-StB 04, Ausgabe 2004/Fassung 2007

hend hinzu, dass die äußerst geringe Präzision des Prüfverfahrens unter Vergleichbedingungen (Vergleichpräzision  $R_1$  i.M. = 4,8)) vom Hersteller ebenfalls vorgehalten werden muss, um den von ihm deklarierten Wert sicher bis zum Ende der Gewährleistung einhalten zu können, da der bei Kontrollprüfungen festgestellte PSV ohne weiteren Ansatz von Prüftoleranzen gilt!

In der Regel dürfte jedoch davon auszugehen sein, dass bei sorgfältiger Wahl des deklarierten Wertes und bei genauer Kenntnis des Vorkommens in der Praxis keine Probleme auftreten und eine „übersorgliche“ Deklaration nicht notwendig ist. Dies bleibt jedoch letztlich dem Abwägungsprozess jedes einzelnen Gesteinsproduzenten überlassen. Die Risiken sollten jedenfalls sorgfältig abgewogen werden.

Aufgrund der o. g. Anpassung sind in den Anhängen F und G der TL Gestein-StB 04 die in der Tabelle (Bild 1) dargestellten Kategoriebezeichnungen auf der Basis der Europäischen Norm möglich.

2 Bruchflächigkeit

Trotz teilweiser kontroverser Diskussionen mit den Verwendern der Gesteinskörnungen wurde für den Anteil gebrochener Oberflächen in groben Gesteinskörnungen die Kategorie C<sub>95/1</sub> aufgenommen. Die Aufnahme dieser Kategorie, die auch in der DIN EN 13043 enthalten ist, bietet dem Produzenten eine weitere Möglichkeit der Deklaration, nachdem die Verwendung einer Gesteinskörnung der Kategorie C<sub>90/1</sub> in bestimmten Schichten mit der Begründung langjähriger guter Erfahrungen des

Auftragnehmers nicht mehr möglich ist. Eine Beschränkung auf die beiden Alternativen C<sub>100/0</sub> und C<sub>90/1</sub> hätte zu einer Diskriminierung langjährig bewährter Gesteine geführt bis hin zum Marktausschluss großer Mengen dieser Gesteine. Damit wären die verfügbaren Mengen qualifizierter Gesteinskörnungen in manchen Regionen erheblich eingeschränkt worden. Die Kategorie C<sub>95/1</sub> soll dabei nicht als Abminderung der Kategorie C<sub>100/0</sub>, sondern als Aufwertung der Kategorie C<sub>90/1</sub> genutzt werden. Sie entspricht weitestgehend den bisherigen Regelungen in Bayern (C<sub>90/1</sub> mit mindestens 45% vollständig gebrochenen Körnern), die jetzt auch in Baden-Württemberg übernommen wurden.

3 AKR-Einstufung

Die bisher bereits in den TL Gestein-StB 04 enthaltene Forderung der Bestimmung der Alkali-Kieselsäure-Reaktivität von Gesteinskörnungen nach der DAfStb-Richtlinie „Vorbeugende Maßnahmen gegen schädigende Alkali-Reaktionen in Beton - Alkali-Richtlinie“ gewinnt durch die grundlegende Überarbeitung und Herausgabe dieser Richtlinie wesentlich größere Bedeutung.

Jede Gesteinskörnung, die in Beton nach EN 206-1 und DIN 1045 verwendet wird, ist nach der Bauregelliste A, Teil 1 bezüglich ihrer Alkaliempfindlichkeitsklasse einzustufen und zu kennzeichnen. Der Hersteller der Gesteinskörnung muss neben dem CE-Zeichen nach EN 12620 auch ein Ü-Zeichen gemäß der Alkali-Richtlinie auf dem Lieferschein anbringen. Die Einstufung der Alkaliempfindlichkeitsklasse,

die auf Grundlage des Übereinstimmungszertifikates der Überwachungs- und Zertifizierungsstelle erfolgt, muss auch aus dem Sortenverzeichnis des Herstellers ersichtlich sein.

Alle Gesteinskörnungen, die nicht in den Teilen 2 und 3 der Alkali-Richtlinie genannt sind, die keine alkaliempfindlichen Bestandteile enthalten - die Beurteilung kann auf Basis der petrographischen Beschreibung nach DIN EN 932-3 erfolgen - und mit denen dem Hersteller unter baupraktischen Bedingungen keine schädigende Alkali-Kieselsäure-Reaktion bekannt ist, sind in die Alkaliempfindlichkeitsklasse EI einzustufen. Die in den Teilen 2 und 3 der Alkali-Richtlinie genannten Gesteinskörnungen sind entsprechend den dort beschriebenen Verfahren einzustufen, allerdings sind die bisher in der Richtlinie vorgesehenen Schnellprüfverfahren wegen ihrer relativ geringen „Treffsicherheit“ aus Sicht der Verfasser nur bedingt zu empfehlen!

Die Vorgehensweise ist schematisch im Bild 2 dargestellt.

Literaturverzeichnis

- 1 Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau (TL Gestein-StB 04), Köln
- 2 Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Technische Prüfvorschriften für Gesteinskörnungen im Straßenbau (TP Gestein-StB), Köln
- 3 Deutsches Institut für Normung: DIN EN 1097-6 - Prüfverfahren für mechanische und physikalische Eigenschaften von Gesteinskörnungen, Teil 6: Bestimmung der Rohdichte und der

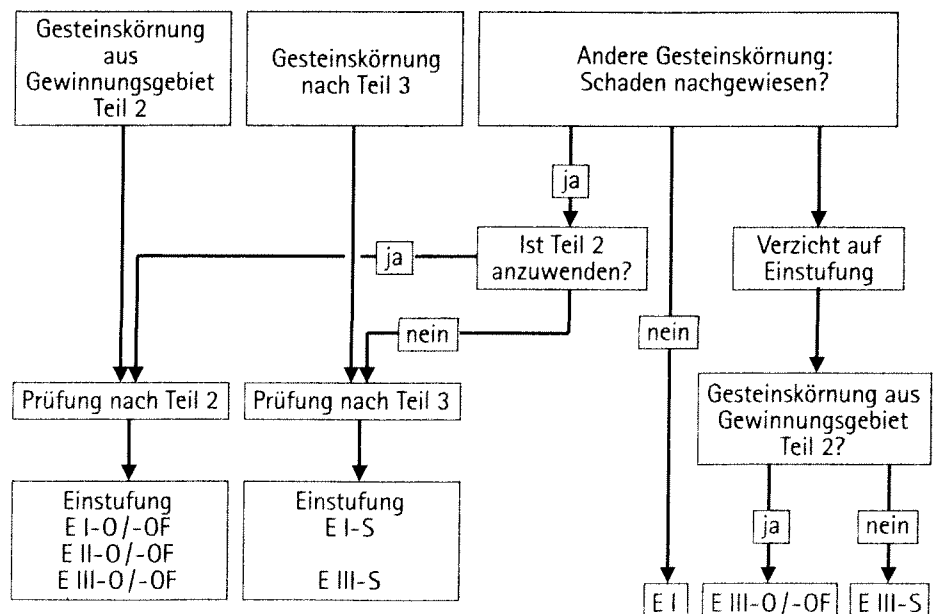


Bild 2: Die Anwendung der Alkali-Richtlinie in schematischer Darstellung

Wasseraufnahme, Ausgabe 2005/12, Beuth-Verlag GmbH, Berlin

- 4 Deutsches Institut für Normung: DIN EN 933-6 – Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen, Teil 6: Beurteilung der Oberflächeneigenschaften – Fließkoeffizienten von Gesteinskörnungen, Ausgabe 2004/09, Beuth-Verlag GmbH, Berlin
- 5 Deutsches Institut für Normung: DIN EN 12697-11 – Asphalt, Prüfverfahren für Heißasphalt – Teil 11: Bestimmung der Affinität von Gesteinskörnungen und Bitumen, Ausgabe 2005/12, Beuth-Verlag GmbH, Berlin
- 6 Deutsches Institut für Normung: DIN EN 1744-4 – Prüfverfahren für chemische Eigenschaften von Gesteinskörnungen, Teil 4: Bestimmung der Wasserempfindlichkeit von Füllern in bitumenhaltigen Mischungen, Ausgabe 2005/10, Beuth-Verlag GmbH, Berlin
- 7 Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Technische Lieferbedingungen für Asphaltmischgut für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen (TL Asphalt-StB 07), Köln
- 8 Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Technische Lieferbedingungen für Baustoffe und Baustoffgemische für Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln und Fahrbahndecken aus Beton (TL Beton-StB 07), Köln