

GRIFFIG

Aktuelles über Verkehrsflächen aus Beton



Neues über Betonstraßen

Die Betonstraßentagung fand am 22./23. September 2005 auf Einladung der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen in Essen statt. Die Tagung behandelte ein breites Spektrum aktueller Themen aus der Praxis und Theorie des Betonstraßenbaus.

Zum Beginn der Tagung wurde im Zusammenhang mit der Verleihung des Förderpreises „Verkehrsbau“ der Otto-Graf-Stiftung über den Betonstraßenbau in China, insbesondere der aufstrebenden Region um Schanghai berichtet. Nachfolgend beschäftigte sich die Betonstraßentagung 2005 insbesondere mit drei Themenblöcken.

Waschbetoneinbau im Zuge des Funktionsbauvertrages BAB A 93 bei Oberaudorf. Streckenlänge 10 km. Entscheidend hierbei ist, den richtigen Zeitpunkt zum Auswaschen (Freikehren der Splittkörnung) zu wählen.



Im ersten Themenblock wurden die neuen und in Bearbeitung befindlichen Technischen Regelwerke vorgestellt. Die bereits erschienenen Technischen Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen (TL-Gestein) sowie die Technischen Lieferbedingungen für Schichten ohne Bindemittel (TL-SoB) und der ZTV-SoB haben die diesbezügliche europäische Normung umgesetzt und beeinflussen maßgebend das gesamte bautechnische Regelwerk. In diesem Themenblock wurde auch über die weitere Arbeit mit Funktionsbauverträgen berichtet.

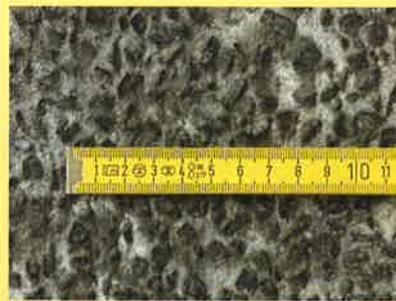
Der zweite Themenblock setzte sich mit der Bemessung, Erprobung und Anwendung von Betonbauweisen auseinander. Neben der Bemessung befasste sich die Betonstraßentagung hier mit der durchgehend be-

wehrten Betondecke, den Schwerverkehrsfahrstreifen mit Betondecke in NRW und dem Bau sowie der Erfahrungen aus Österreich mit Kreisverkehrsplätzen in Betonbauweise.

Den größten Raum nahm der dritte Themenblock ein, der sich mit den Gebrauchseigenschaften von Fahrbahndecken aus Beton und den zugehörigen Prüfungen beschäftigte. Dabei stand die Qualität und Dauerhaftigkeit der Oberfläche der Betonfahrbahnen im Mittelpunkt. Besondere Aufmerksamkeit erfuhr die Alkali-Kieselsäure-Reaktion in Betondecken und die richtige Nachbehandlung. Perspektivisch gilt die Waschbetonoberfläche als eine tragfähige Lösung.

Die Betonstraßentagung wurde mit dem Schlußwort von Dr.-Ing. W. Fleischer beendet.

Betonoberfläche im Detail.



KOMMENTAR



Künftige Regelwerke

Noch immer sind für den Bau von Fahrbahndecken aus Beton die ZTV Beton-StB 01 in Verbindung mit dem ARS 36/2003 des BMVBW als Regelwerk gültig und anzuwenden. Für die hydraulisch gebundenen Tragschichten im Oberbau gelten wie bisher die ZTV T-StB 95 in der Fassung 2002. Doch das Nachfolgeregelwerk ist in seiner Bearbeitung bereits weit vorangekommen. Die neuen Europäischen Normen liegen vor und erfordern jetzt die Umsetzung in neue nationale Vorschriften, welche künftig die bekannten ZTV Beton-StB 01 und die Teile der ZTV T-StB 95 ersetzen, die die hydraulisch gebundenen Tragschichten regeln. Für die mit Planung, Ausschreibung, Bau, Abrechnung und Kontrolle betrauten Praktiker steht damit ein größerer Umbruch auf Seiten der Regelwerke bevor. In diesem Jahr sind bereits die für alle Bauweisen, also auch für den Bau von hydraulisch gebundenen Schichten einschlägigen TL Gestein-StB 04 erschienen und eingeführt worden. Dort zeigen sich bereits die neuen Strukturen der künftigen Regelwerke.

Fortsetzung Seite 12

Künftige Regelwerke für den Bau von Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln und Fahrbahndecken aus Beton

Von Prof. Dr.-Ing. Walter Eger, München*

Mit dem Erscheinen der neuen harmonisierten Europäischen Normen für Beton und der Euronormen für Gesteinskörnungen jeglicher Art im vergangenen Jahr, musste das bestehende deutsche Regelwerk angepasst werden. Ein erster Schritt hierzu erfolgte mit der Herausgabe des ARS 36/2003 für Betondecken seitens des Bundesministeriums für Verkehr Bau und Wohnungswesen. Neben den neuen Europäischen Gesteinskörnungsnormen musste im ARS der Bezug zu den neuen EN 206 für Betonbau und den neuen DIN 1045 hergestellt werden. Ferner galt es neue Begriffe für die Bezeichnung und Anforderungen an Gesteinskörnungen einzuführen. Ab der Bausaison 2005 sind zu diesen Regelungen die neuen TL Gestein-StB 2004 für Gesteinskörnungen als eine der ersten neuen Vorschriften hinzugekommen.

Derzeit gelten aber noch immer für den Bau von Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln und Fahrbahndecken aus Beton die ZTV Beton-StB 01 in Verbindung mit dem ARS 36/2003, den ZTV T-StB 95 und den besagten neuen TL Gestein-StB 04 (Bild 1).

Bislang sind in den ZTV Beton-StB 01 alle die Bauweise betreffenden Regelungen von der Lieferung der Baustoffe und Baustoffgemische über die Herstellung bis zu Prüfungen und Abrechnung enthalten. Für Tragschichten gibt es das Regelwerk der ZTV T-StB 95, in welchem der Bau von Tragschichten im Straßenoberbau für verschiedene Bauweisen des Oberbaus geregelt ist. Die aktuellen Regelwerke sind demnach anwendungsbezogen aufgebaut.

Künftig wird es ein „dreiteiliges“ Werk für alle hydraulischen Bauweisen geben (Bild 2).

Es sind dies ...

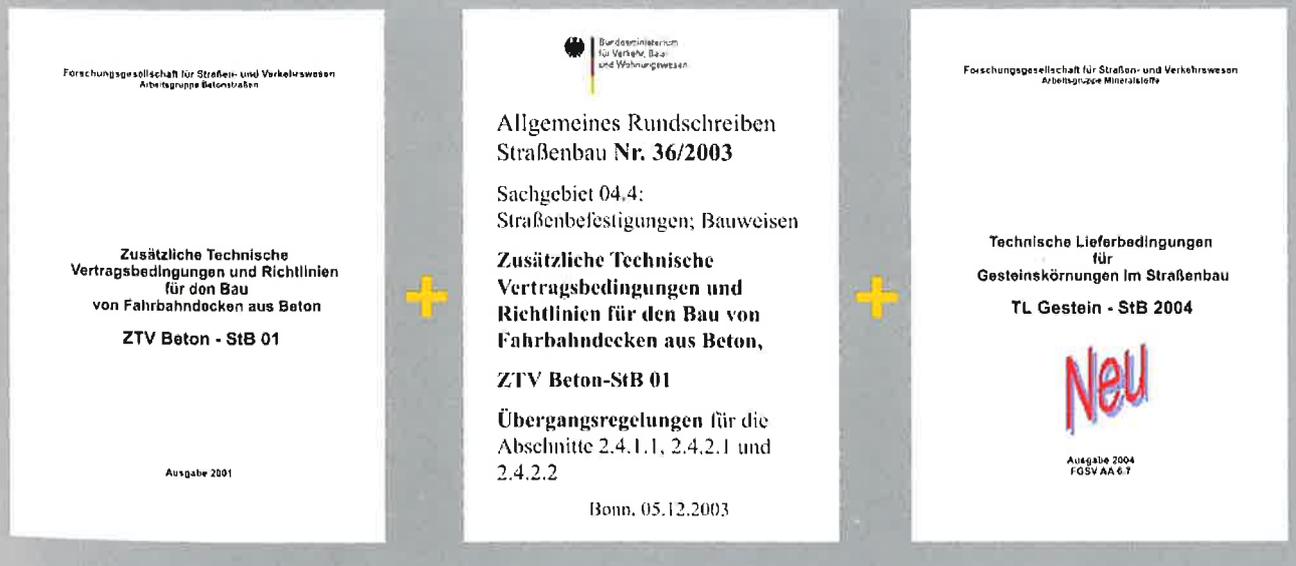
- ▶ die „TL Beton – StB“,
 - ▶ die „ZTV Beton – StB“
- und
- ▶ die „TP Beton – StB“.

TL Beton – StB 2006

In den künftigen TL Beton finden sich die bisher in den ZTV Beton-StB 01 und den ZTV T-StB 95 befindlichen Anforderungen und Qualitätsstandards für die hydraulischen Bauweisen bezüglich der Baustoffe und Baustoffgemische wieder. Allerdings dahingehend modifiziert, dass alle Anforderungen auf der Basis der inzwischen vorliegenden europäischen Normen auf einheitliche Kategorien präzisiert und jetzt in einen Teil des neuen Regelwerks zusammengeführt werden.

* Fachhochschule München, Fachbereich 02

Bild 1: Derzeit noch anzuwendende Regelwerke



Gesteinskörnungen

Einen eigenen Weg ist man lediglich bei den Gesteinskörnungen gegangen. Für die Gesteinskörnungen – die ja in allen Bauweisen zur Verwendung kommen – wurden die neuen TL Gestein StB 2004 geschaffen. Diese Technischen Lieferbedingungen vereinen bzw. setzen alle für den Straßenbau einschlägigen europäischen Gesteinsnormen in ein nationales Regelwerk um. Sie sind bereits erschienen (siehe Bild 1) und in die Praxis eingeführt. Bezüglich der Anforderungen an Gesteinskörnungen bei den hydraulischen Bauweisen findet man deshalb unter Ziffer 2 der TL Beton beim Punkt „Baustoffe“ einen entsprechenden Hinweis auf die neuen TL Gestein - StB 2004. Im dortigen Anhang G, dem „Anwendungsbereich hydraulisch gebundene Schichten und Fahrbahndecken aus Beton“ werden die diesbezüglichen Anforderungen übersichtlich in einer Tabelle für die hydraulisch gebundenen Bauweisen zusammengestellt.

Bei den künftigen Regelungen ist erklärtes Ziel keine Verschärfung bestehender Anforderungen einzuführen, sondern lediglich den neuen Weg zum Erlangen der bisherigen Anforderungsniveaus mittels der nach Euronormen reglementierten Kategorien zu beschreiben.

Fahrbahndeckenbeton nach TL Beton

Beim Fahrbahndeckenbeton greift die neue Systematik der Europäischen Norm bezüglich der „Eigenschaften“ des herzustellenden Betons. Wurden bisher weitgehende Anforderungen an die Zusammensetzung und Eigenschaften von Fahrbahndeckenbetonen gestellt, tritt nach der neuen Bezeichnung nun der Beton nach Eigenschaften an dessen Stelle. Zur Festlegung der Einwirkungen auf den Beton in seiner Umgebung und zur Festlegung der Eigenschaften wird künftig die Expositionsklasse bestimmt. Dazu müssen die Einwirkungen auf Betondecken festgelegt werden, die vor allem durch starke Verkehrsbelastung und die

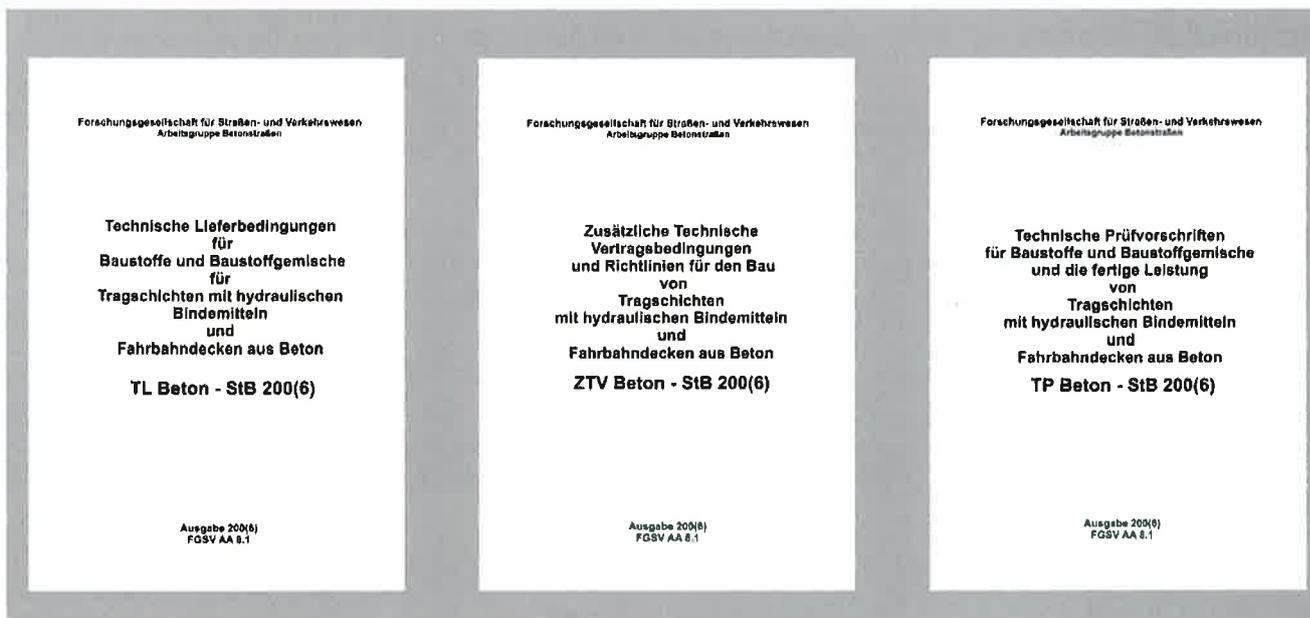
Beanspruchung durch Räumkanten und Tausalz im Rahmen des Winterdienstes bestimmt werden.

Frost, hohe Wassersättigung und die Beaufschlagung mit Taumitteln führen zur Expositionsklasse „XF 4“. Starke Verschleißbeanspruchung der Oberfläche infolge starker Verkehrsbelastung führt zur Expositionsklasse „XM 2“ bei den vom Schwerverkehr stark belasteten Bauklassen SV und I bis III und zu „XM 1“ bei den Bauklassen IV bis VI. Die darunter liegenden Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln erfordern keine Angabe einer Expositionsklasse.

Verbunden mit Beton nach Eigenschaften ist der Anforderungswert der Druck- und Biegezugfestigkeit. Die Tabelle (siehe Bild 3) zeigt in Abhängigkeit von den Bauklassen unterschieden nach Ober- und Unterbeton die jeweils geforderten Mindestwerte.

Neu ist dabei die Bezeichnung der Druckfestigkeit. War bisher ein Beton mit Druckfestigkeit B 35 bzw. Biegezugfestigkeit von mindes-

Bild 2: Künftiges dreiteiliges Regelwerk TL- ZTV- und TP Beton-StB 2006



β_{bz} von 5,5 N/mm² gefordert, so legt die neue Norm nun die Druckfestigkeit mit der Bezeichnung C 30/37 bzw. Biegezugfestigkeit mit F 4,5 bzw. F 3,5 N/mm² (neue Prüfbedingungen für die Biegezugfestigkeit) für den Mindestwert fest.

Aufgrund der langjährigen Erfahrungen beim Betonstraßenbau und der umfangreichen Forschung ist eine Festlegung des Betons allein nach den geforderten Eigenschaften nicht zielführend um eine mängelfreie und gutes Langzeitverhalten gewährende Decke zu bauen. Deshalb ist – wie bisher – neben den zu fordernden Eigenschaften auch die Forderung nach Einhaltung einer bestimmten Zusammensetzung beim Straßenbeton unumgänglich. Neben den Anforderungen an die Zusammensetzung der Gesteinskörnungen des Betons bleiben beispielsweise die gewohnten Forderungen an Feinkornanteil, Zementgehalt oder w/z-Wert bestehen.

Abschließend sei zu den TL Beton bemerkt, dass dort auch die vertraglich relevanten Teile aus den die hydraulischen Bauweisen betreffenden Merkblättern integriert wurden. So sind z.B. die Regelungen aus dem Merkblatt Luftporenbeton oder aus dem Merkblatt über die Verwertung pechhaltiger Stra-

ßenausbaustoffe als Anhänge übernommen. Gänzlich neu sind die Regelungen zu Vliesstoffen.

ZTV Beton – StB

Die neuen ZTV Beton-StB 2006 regeln künftig nur noch den eigentlichen Herstellungsprozess von Betondecken und von Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln. Dazu wurden sie um den Teil, der die Anforderungen, die Lieferung und die Qualitätsmerkmale der Baustoffe und Baustoffgemische beschreibt „geleichtert“. Neu hinzugekommen sind die Teile der hydraulisch gebundenen Schichten, die Verfestigungen, die hydraulisch gebundenen Tragschichten und die Betontragschichten aus den bisherigen ZTV T-StB 95.

Letztere Vorschrift wird es künftig nicht mehr geben, weil *alle* hydraulischen Bauweisen in den neuen Regelwerken aufgehen. An und für sich werden in den ZTV Beton-StB 2006 keine wesentlichen technischen Änderungen zu Betondecken und Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln vorgenommen. Bekannte Inhalte werden neu zusammengefasst, entsprechend gliedert und die neuen Euronormen in das Regelwerk integriert. Von bisher anwendungsbezogenen Regelwerken wandeln sich die neuen Vor-

schriften durch die beschriebene Umgestaltung jedoch zu produktbezogenen Regelwerken.

Neu in den ZTV Beton aufgenommen sind jetzt Vorschläge zur Ausbildung des Fahrbahnrandes. Konstruktiv aufgegriffen wurde das Thema Dübelanordnung und Fugenaufteilung im Querschnitt nachdem auf diesem Gebiet immer wieder Probleme in der Praxis auftraten. In diesem Zusammenhang sei auf das Vermeiden eines Entlangrollens an Längsfugen, verbunden mit einer starken Beanspruchung des Deckensystems am Plattenrand und die Notwendigkeit planerischer Überlegungen zur Querschnittsaufteilung und zur Lage der Rollspuren hingewiesen. Deshalb ist die Markierung bei der Fugenteilung einzubeziehen. Ebenfalls neu sind die Ausführungen zu Betondecken auf kurzen Brücken, in Tunneln und Tieflagen. Es soll dort der Belagswechsel vermieden werden, weshalb konstruktive Vorschläge zur Deckenausführung entwickelt und in die neue ZTV übernommen wurden.

TP Beton-StB

Die Überprüfung der Anforderungen und der Qualitätsstandards wird durch Prüfnormen geregelt. Diese sind durch die Europäische Normung vorgegeben. Für alle hydraulisch gebundenen Bauweisen sollen für die Baustoffe und Baustoffgemische, die Ausführung und die fertige Leistung alle Vorschriften und Regelungen in einem dritten Teil, den neuen TP Beton StB 200(6) zusammengeführt werden. Letztere Vorschrift wird jedoch mit einer zeitlichen Verzögerung in die Praxis kommen.

Bauklasse		Expositions- klasse	Druckfestig- keitsklasse	Biegezug- festigkeits- klasse	Mindestens erf. Korngruppen nach TL Gestein-StB [mm]
1	2	3	4	5	6
SV, I-III	Ober- beton	XF4, XN	C 30/37 CC 40 ¹⁾	F 4,5	0/2, 2/8, > 8 0/4, 4/8, > 8 0/2, ≤ 8 ²⁾ 0/42, > 4
	Unter- beton	XF4			
IV-VI	Ober- beton	XF4, XM2		F 3,5	
	Unter- beton	XM1			

¹⁾ Druckfestigkeit von Bohrkernen nach DIN EN 13877-2

²⁾ für Größtkorn 8 mm

**Bild 3: Bauklassen, Expositions-
klassen und Betonfestigkeiten**

Die neuen Regelwerke für Gesteinskörnungen und Schichten ohne Bindemittel

von Dipl.-Ing. Hans-Josef Ritter, Köln*

Das neue Regelwerk der Gesteinskörnungen und Schichten ohne Bindemittel (SoB) ist das Ergebnis der Entwicklung innerhalb der Europäischen Union. Die Grundlagen und die nationale Umsetzung werden nachfolgend dargestellt. Der Aufbau der Regelwerke und einige beispielhafte Festlegungen zu den Eigenschaften der Produkte werden erläutert. Mit dem neuen Regelwerk hat die Werkseigenen Produktionskontrolle (WPK) Eingang in die Qualitätssicherung der Gesteinskörnungen und Baustoffgemische gefunden. Die sich daraus auch für die Abnehmer und Verwender ergebenden Veränderungen werden vorgestellt. Allen Beteiligten am Straßenbau, den Verwaltungen und ausschreibenden Stellen, den bauausführenden Firmen, den Produzenten der Gesteinskörnungen und Baustoffgemische sowie den überwachenden Institutionen steht die Übernahme des neuen Regelwerkes für ihre Aufgabengebiete unmittelbar bevor.

1. Grundlagen und Umsetzung

Mit dem 01.06.2004 hat die Erarbeitung der Europäischen Normen (EN) für Gesteinskörnungen ihren ersten Abschluss erreicht. Seit diesem Datum sind die EN für Gesteinskörnungen gültig und müssen in den Mitgliedsländern des CEN angewendet werden.

Grundlage für die Anwendung der EN sind die Baukoordinierungsrichtlinie [1] sowie die Liefer-Koordinierungsrichtlinie [2]. Hiermit wird die Verbindung von den technischen Spezifikationen im Straßenbau zu den Vertragsunterlagen jeder einzelnen Baumaßnahme hergestellt. Gemäß der Liefer-Koordinierungsrichtlinie sind vom öffentlichen Auftraggeber sowohl mandatierte als auch nicht mandatierte Normen zu berücksichtigen.

Die EN sind Produktnormen mit zugehörigen Prüfnormen. Die europäischen Produktnormen sind dadurch charakterisiert, dass in ihnen durch Bildung von Stufen und Klassen die bisherigen Anforderungsniveaus in Europa berücksichtigt werden konnten.

*Bundesverband Mineralische Rohstoffe e.V. (MIRO)
50968 Köln

Für die nationale Umsetzung im Straßenbau entschied sich der Koordinierungsausschuss Straßenbautechnik der FGSV (KoA Bau) für ein zweiteiliges Regelwerk, in dessen erstem Teil, den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen, erfolgt nur die Beschreibung der für die Ausführung maßgebenden Randbedingungen. Im zweiten Teil, den Technischen Lieferbedingungen, werden die Anforderungen an Baustoffe und Baustoffgemische bezogen auf bestimmte Anwendungsbereiche beschrieben.

Die bisherige Abgrenzung der ZTV'en in Abhängigkeit von der

Funktion der betrachteten Schicht wurde aufgegeben. Jetzt erfolgt die Abgrenzung der Regelwerke untereinander produkt- bzw. baustoffbezogen. In vier ZTV'en wird diese Vorgehensweise umgesetzt (Bild 1).

In den fünf Technischen Lieferbedingungen (Bild 2) sollten die baustoffspezifischen Anforderungen behandelt werden. Bei der Bearbeitung der Abschnitte für die Gesteinskörnungen für die jeweiligen Technischen Lieferbedingungen wurde klar, dass Parallelität von Anforderungen vorhanden war. Daraufhin wurde die TL Gestein-StB 04 [3] als zusammenfas-

Bild 1: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen

ZTV SoB-StB	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau
ZTV Asphalt-StB	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten aus Asphalt
ZTV Beton-StB	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln und Fahrbahndecken aus Beton
ZTV Pflaster-StB	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Pflasterdecken und Plattenbelägen

sendes Regelwerk erarbeitet. Diese ersetzt die TL Min-StB 2000 [4] und kann gleichzeitig von den Technischen Lieferbedingungen der einzelnen Anwendungsbereiche in Bezug genommen werden.

2. TL Gestein-StB 04

2.1 Aufbau

In die Technischen Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau (TL Gestein-StB 04) wurden die für den Straßenbau relevanten Eigenschaften der Gesteinskörnungen aus den Normen DIN EN 12620 [5], DIN EN 13043 [6] und DIN EN 13242 [7] zusammengefasst. Für die nationale Umsetzung wurde festgelegt, keine Veränderungen der Anforderungen gegenüber dem bisherigen Niveau der TL Min-StB 2000 vorzunehmen.

Die TL Gestein-StB 04 orientiert sich in ihrem Aufbau an den Europäischen Normen. Sie gilt für die Lieferung von Gesteinskörnungen für Asphalt, Beton, hydraulisch gebundene und ungebundene Baustoffgemische, Pflasterdecken und Plattenbeläge.

Die EN weisen darauf hin, dass bestimmte Gesteinskörnungen, z. B. rezyklierte oder industriell hergestellte Gesteinskörnungen, Eigenschaften besitzen können, die nicht im Mandat erfasst sind. Für die Beurteilung dieser Gesteinskörnungen können die am jeweiligen Verwendungsort geltenden Vorschriften herangezogen werden. Dies trifft auf die umweltrelevanten Merkmale zu. In einem Anhang der TL Gestein-StB 04 wurden die Anforderungen hierzu festgelegt. Um die Verknüpfung mit den Technischen Lieferbedingungen der unterschiedlichen Anwendungsbereiche herzustellen,

sind, mit den entsprechenden Gremien der FGSV, die Tabellen mit den Eigenschaften und geforderten Kategorien erarbeitet worden.

Die Anforderungen an die Eigenschaften der Gesteinskörnungen werden durch Kategorien beschrieben. Für die Eigenschaften der Gesteinskörnungen, die bisher in der TL Min-StB 2000 festgelegt waren, wurden die Kategorien gewählt, die dem bisherigen Anforderungsniveau entsprachen. Damit verbunden ist die Prüfung dieser Eigenschaften. Für Eigenschaften für die bisher kein Grenzwert bestand oder festgelegt werden konnte, wurde die Kategoriebezeichnung „angegeben“ gewählt. Auch sie beinhaltet die Durchführung der Prüfung. Bei Eigenschaften für die in Deutschland bisher keine Anforderungen bestehen, wurde die Kategorie „NR“, d. h. keine Anforderung, gewählt und gleichzeitig festgelegt, dass bei dieser Kategorie keine Prüfung notwendig ist.

Die aus den EN resultierenden Anforderungen an die Über- und Unterkornanteile wurden in der TL Gestein-StB 04, bezogen auf die bisher verwendeten Lieferkörnungen, durch die Benennung der Kategorie und der Siebrückstände beschrieben. Beachtung verdient hierbei die Forderung nach mindestens 1 M.-% Überkorn. Die Bezeichnung der Lieferkörnungen durch das 5 mm Sieb wurde beibehalten, obwohl es sich tatsächlich um das 5,6 mm Sieb handelt.

Die „Kornform“ ist neben dem „Widerstand gegen Zertrümmerung“ eine der beiden Eigenschaften für deren Prüfung ein Referenzverfahren und ein Alternativverfahren zugelassen ist. In der TL Gestein wird dem Alternativverfahren „Kornformkennzahl“, d.h. Bestimmung mit dem Kornformmessschieber, der Vorzug gegeben. Die Bestimmung

TL Gestein-StB	Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau
TL SoB-StB	Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau
TL Asphalt-StB	Technische Lieferbedingungen für Asphalt
TL Beton-StB	Technische Lieferbedingungen für Baustoffe und Baustoffgemische für Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln und Fahrbahndecken aus Beton
TL Pflaster-StB	Technische Lieferbedingungen für Bauprodukte zur Herstellung von Pflasterdecken und Plattenbelägen

Bild 2: Technische Lieferbedingungen

der Plattigkeitskennzahl ist im Rahmen der WPK möglich und im Streitfall notwendig.

Basis für die Bestimmung des Anteils gebrochener Körner in einer Lieferkörnung bildet die Definition der Oberfläche am groben Einzelkorn gemäß der DIN EN 933-5 [8]. Für den Einsatz der Gesteinskörnungen im Oberbeton wurden aus der Tabelle 9 der TL Gestein, in Abhängigkeit von der Bauklasse, die Kategorien $C_{100/0}$, $C_{90/1}$ und $C_{90/3}$ gewählt. Die Regelung der TL Min-StB 2000, 90 M.-% gebrochene Körner und max. 2 M.-% runde Körnern, konnte, bedingt durch die Vorgaben der EN, nicht umgesetzt werden. Bei einigen Eigenschaften von Gesteinskörnungen kann nach den EN vom alleinigen Gebrauch der Kategorien abgewichen werden. In diesem Fall werden Werte zwischen den Kategorien festgelegt. Dieses Vorgehen musste in der TL Gestein-StB

04, vor dem Hintergrund bestehender Regelungen für den PSV-Wert, gewählt werden. Generell sind die Kategorien der geforderten PSV-Werte in der TL Gestein-StB 04 festgelegt. Für besondere Anwendungsfälle z.B. starke Polierbeanspruchung, sind die PSV-Werte als $PSV_{\text{angegeben}}$ mit dem Zahlenwert beschrieben.

Jedes Mitgliedsland des CEN muss bei der Umsetzung der EN Festlegungen zu allen Eigenschaften der Gesteinskörnungen treffen. Dies betrifft auch Eigenschaften, für die eine Festlegung nicht notwendig sind bzw. für die national keine Anforderung bestehen. Der Widerstand gegen Verschleiß ist eine solche Eigenschaft. Fälschlicherweise wurde der Micro-Deval-Versuch als geeignet betrachtet, die Gesteinskörnungen für den Widerstand gegen Verschleiß des Betons beurteilen zu können.

Der Widerstand gegen Frost- bzw. Frosttausalz-Beanspruchung entspricht mit der Bestimmung der Wasseraufnahme und der Durchführung von Frost-Tauwechseln den bisherigen Festlegungen. Anforderungen an den $MgSO_4$ - Widerstand werden nicht gestellt, stattdessen ist bei der Verwendung der Gesteinskörnung in der obersten Schicht des Straßenbau der Frosttausalz-Widerstand zu bestimmen.

Die Eigenschaften und geforderten Kategorien der Gesteinskörnungen in den verschiedenen Anwendungsbereichen wurden, wie Eingangs gesagt, in mehreren Anhängen der TL Gestein-StB 04 beschrieben. Dabei wurden die Anforderungen an die Gesteinskörnungen nach den Schichten und, wenn notwendig, nach den Bauklassen unterschieden.

Bild 3. Konformitätsnachweisverfahren

Aufgabe	Durchführung	2+
Werkseigene Produktionskontrolle (WPK)	Produzent	ja
Prüfung von im Werk entnommenen Proben		ja
Erstprüfung des Produktes		ja
Erstprüfung des Produktes	anerkannte Stelle (notified body)	nein
Probenahme im Werk, Prüfung von Stichproben		nein
Erstinspektion des Werkes, Zertifizierung der WPK		ja
Laufende Überwachung der WPK		ja
Konformitätsbescheinigung, Anbringen des CE-Zeichen	Produzent nach Zertifizierung	ja
	Produzent	nein

2.2 Konformitätsnachweis bei Gesteinskörnungen

Die Normen für Gesteinskörnungen sind mandatierte Normen. Im Mandat M/125 [9] sind für die Gesteinskörnungen als Systeme zur Bestätigung der Konformität die Verfahren 2+ und 4 festgelegt. In Deutschland wurde das Verfahren 2+ gewählt. Die Aufgaben sind auf den Produzenten und die anerkannte Stelle aufgeteilt (Bild 3).

Der Produzent hat ein System der WPK einzurichten und durchzuführen. Er ist verantwortlich für die Erstprüfung und die fortlaufende Prüfung der hergestellten Produkte. Die anerkannte Stelle führt keine Produktprüfungen durch. Sie inspiziert einmalig das Werk, zertifiziert die WPK und führt eine laufende Überwachung der WPK durch.

Der Hersteller erstellt aufgrund der Bescheinigung (Zertifikat) der Zertifizierungsstelle seine Konformitätsbescheinigung und kann damit das CE-Zeichen für seine Produkte verwenden. Der Produzent hat die alleinige Verantwortung für die Qualität der hergestellten Gesteinskörnungen. Die Konformität wird durch das Zertifikat für die WPK, die EG-Konformitätserklärung des Produzenten, das Anbringen des CE-Zeichens mit der Nummer der anerkannten Stelle auf dem Lieferschein und dem Be-

gleitdokument, in dem die im „Anhang ZA“ festgelegten wesentlichen Eigenschaften des Produktes mit den Kategorien oder den tatsächlichen Werten beschrieben werden, dokumentiert.

Dieses durch die EN festgelegte Verfahren des Qualitätsnachweises stieß allerdings bei den Verwendern und Straßenbauverwaltungen auf Skepsis. Die Mineralstoffverbände haben daraufhin in Abstimmung mit den Verwendern die „Freiwillige Güteüberwachung für Gesteinskörnungen nach TL Gestein-StB (Verbandsempfehlung)“ [10] erarbeitet. Sie beinhaltet eine Fremdüberwachung durch eine qualifizierte Prüfstelle und wird durch die „Sternreihe“ (Bild 4) kenntlich gemacht. Teilnehmer der „Freiwilligen Güteüberwachung...“ sind unter www.verbandsempfehlung.net aufgeführt. Der Produzent kann alle geforderten Nachweise in einem Sortenverzeichnis zusammenhängend darstellen.

3. TL SoB-StB

Die Technischen Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau (TL SoB-StB) [11] legen die Anforderungen an die Baustoffgemische und Böden für Frostschuttschichten (FSS), Schichten aus frostunempfindlichem Material (SfM), Schotter- und Kiestragschichten (STS/KTS) und Deckschichten ohne Bindemittel (DoB) fest. Sie greifen bei den Anforderungen für die gesteinspezifischen Eigenschaften auf die TL Gestein-StB, Anhang E, zurück. Die Güteüberwachung durch den Produzenten umfasst die Eignungsbeurteilung und die Durchführung der WPK.

Die TL SoB-StB ist das nationale Umsetzungsdokument für die

nicht mandatierte DIN EN 12620 [12]. Sie enthält kein Konformitätsnachweisverfahren. In diesem Fall gelten auf der Basis der Bauproduktenrichtlinie die Anforderungen des Sicherheitsniveaus in Deutschland, d. h. die bisherigen Regelungen der RG Min-StB 93 [13]. Die Qualitätsprüfung der Produkte der TL SoB-StB wird in den TL G SoB-StB [14] geregelt.

Die TL SoB-StB legt den maximalen Feinanteil des gelieferten Baustoffgemisches oder Böden in Abhängigkeit von der Art und/oder Lage der hergestellten Schicht fest. Anforderungen an den minimalen Feinanteil bestanden bisher nur für die Deckschichten ohne Bindemittel. Ein Baustoffgemisch für eine Schottertragschicht unter Betondecken muss somit im Anlieferungszustand einen Feinanteil < 3 M.-% aufweisen.

Die Korngrößenverteilung wird durch die Festlegung des Überkorns und der Sieblinienbereiche beschrieben. Die tabellarische Darstellung wurde durch die gewohnten Grafiken ergänzt. Für Tragschichten gelten gegenüber der alten ZTV T-StB [15] zwei neue Grenzen für den Sieblinienbereich. Der allgemeine Bereich stellt die Absolutgrenzen für die mögliche Korngrößenverteilung eines Baustoffgemisches, z.B. 0/32, im Lieferzustand da. Diese Grenzen dürfen nicht überschritten werden. Im SDV-Bereich (vom Hersteller erklärter Bereich) müssen 90 % der Ergebnisse der Korngrößenbestimmungen liegen, 10 % der Ergebnisse können zwischen dem SDV-Bereich und dem allgemeinen Bereich liegen.

Gleichzeitig muss die mittlere Korngrößenverteilung des Baustoffgemisches innerhalb des SDV-Bereiches liegen und vom Produzenten angegeben werden.



Bild 4: Produktqualitätszeichen

Die Baustoffgemische für Schottertragschichten unter Betondecken unterliegen generell den gleichen Festlegungen. Die Anforderungen an Baustoffgemische aus natürlichen Gesteinskörnungen, Hochofenstüchschlacke und RC-Gemischen wurden aus den bestehenden Regelungen übernommen.

Durch den von der ZTV T-StB übernommenen engen Sieblinienbereich, der innerhalb des SDV-Bereiches der Norm liegt, wurde der alte Sieblinienbereich als allgemeiner Bereich für die Herstellung festgelegt. Im Anlieferzustand müssen alle Baustoffgemische innerhalb der Grenzen liegen.

4. TL G SoB-StB

Die Technischen Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur

Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, Teil Güteüberwachung (TL G SoB-StB) behandelt die Qualität der in SoB einzusetzenden Baustoffgemische und Böden im Zusammenhang mit den TL SoB-StB. Sie beschreiben die Fremdüberwachung im Sinne der produktbezogenen Überwachung und der Eigenüberwachung des Produzenten. Die TL G SoB-StB ersetzen den Teil der RG Min-StB, der bisher die Überwachung der Baustoffgemische regelte.

5. ZTV SoB-StB

Die Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau (ZTV SoB-StB) [16] regeln nur noch den Einbau der nach TL SoB-StB gelieferten Baustoffgemische und Böden.

Sie legen fest, dass diese Produkte, die auf die jeweilige Schicht bezogenen Anforderungen der TL SoB-StB erfüllen müssen. Die Baustoffgemische müssen entsprechend den TL G SoB-StB güteüberwacht sein. Für Böden gelten die Regelwerke sinngemäß.

Mit Ausnahme der Korngrößenverteilung wurden für alle anderen Eigenschaften die Anforderungen der ZTV T-StB übernommen. Die Prüfungen entsprechen der bisherigen ZTV T-StB. Die Prüfverfahren wurden auf der Basis der gültigen Europäischen Prüfverfahren aktualisiert.

Die Festlegungen zur Abnahme und zu den Mängelansprüchen werden einheitlich in einem vorgeschalteten Regelwerk beschrieben. Nur die Besonderheiten der Verjährungsfrist im ländlichen Wegebau für

**Technische Lieferbedingungen für
Gesteinskörnungen im Straßenbau
TL Gestein StD 04**

**Technische Lieferbedingungen für
Baustoffgemische und Böden zur
Herstellung von Schichten ohne Binde-
mittel im Straßenbau
TL SoB-StB 04**

**Technische Lieferbedingungen für
Baustoffgemische und Böden zur
Herstellung von Schichten ohne Binde-
mittel im Straßenbau
Teil: Güteüberwachung
TL G SoB-StB 04**

**Technische Prüfbedingungen
für Gesteinskörnungen im
Straßenbau
TP Gestein StB**

**Zusätzliche Technische Ver-
tragsbedingungen und Richt-
linien für den Bau von Schich-
ten ohne Bindemittel im
Straßenbau
ZTV SoB-StB 04**

Bild 5: Umsetzung des neuen Regelwerkes

Tragschichten ohne Bindemittel und Schichten aus frostunempfindlichem Material werden in der ZTV SoB-StB behandelt. Zur Verdeutlichung der Anforderungen an die Korngrößenverteilung und den Feinanteil der eingebauten Schicht sind im Anhang die Sieblinienbereiche für die verschiedenen Schichten dargestellt. Bei der Schottertragschicht unter Betondecken handelt es sich mit Ausnahme des Feinanteils und der Durchgänge auf den beiden Sieben, 0,5 mm und 1 mm, um die Grenzwerte, die dem allgemeinen Bereich der TL SoB-StB entsprechen.

6. Zusammenfassung

Ausgehend von den europäischen Vorgaben und dem bisherigen Regelwerk wurden die Grundlagen für die Erarbeitung und Umsetzung des neuen Regelwerkes (Bild 5) für die Gesteinskörnungen und Schichten ohne Bindemittel unter dem Blickpunkt des Betonstraßenbaus vorgestellt. Die Bestandteile des Regelwerkes, die sich an der eindeutigen Trennung in Produkthanforderungen und Einbauanforderungen orientieren, sind sicher die umfangreichsten Umstellungen der letzten Jahre und

werden erheblichen Einfluss auf die Abläufe im Straßenbau haben.

Die aufgezeigten Änderungen innerhalb des neuen Regelwerkes beeinflussen nicht die Qualität des Produktes, da die in Deutschland gültigen Anforderungswerte bestehen bleiben. Verändert hat sich aber die Form des Nachweises dieser Qualität. Die Folgen bei der Umsetzung sind für die Produzenten, die Verwender und die Verwaltungen teilweise mit erheblichen Veränderungen verbunden. Bis zum Ende dieses Jahres wird aber die Umstellung endgültig gelingen.

7. Literatur

- | | | |
|--|--|---|
| <p>[1] Baukoordinierungsrichtlinie: Richtlinie 93/37/EWG des Rates vom 14.06.1993 zur Koordinierung der Verfahren zur Vergabe öffentlicher Bauaufträge; geändert durch Richtlinie 97/52/EWG vom 13.10.1997</p> <p>[2] Lieferkoordinierungsrichtlinie: Richtlinie des Rates vom 14.06.1993 über die Koordinierung des Verfahren zur Vergabe öffentlicher Bauaufträge (93/36/EWG)</p> <p>[3] Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau - TL Gestein-StB 04, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln</p> <p>[4] Technische Lieferbedingungen für Mineralstoffe im Straßenbau - TL Min-StB 2000, Ausgabe 2000, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln</p> <p>[5] DIN EN 12620 - Gesteinskörnungen für Beton, Ausgabe 2003/04, DIN - Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth-Verlag GmbH, Berlin</p> <p>[6] DIN EN 13043 - Gesteinskörnungen für Asphalt und Oberflächenbehandlungen für Straßen, Flugplätze und andere Verkehrsflächen, Ausgabe 2002/</p> | <p>12, DIN - Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth-Verlag GmbH, Berlin •</p> <p>[7] DIN EN 13242 - Gesteinskörnungen für ungebundene und hydraulisch gebundene Gemische im Ingenieur- und Straßenbau, Ausgabe 2003/06, DIN - Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth-Verlag GmbH, Berlin</p> <p>[8] DIN EN 933-5 - Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen, Teil 5: Bestimmung des Anteils an gebrochenen Körnern in groben Gesteinskörnungen, Ausgabe 2005/02, DIN - Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth-Verlag GmbH, Berlin</p> <p>[9] Mandat M 125 „Gesteinskörnungen“, Kommissionsbeschluss 98/598/EU vom 09. Oktober 1998</p> <p>[10] Empfehlung für die Durchführung der Überwachung und Zertifizierung von Gesteinskörnungen nach dem europäischen Konformitätsnachweisverfahren System 2+, Ausgabe 2004/10, Deutscher Gesteinsverband e.V. / Bundesverband der Deutschen Kies- und Sandindustrie e.V.</p> <p>[11] Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau - TL SoB-</p> | <p>StB 04, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln</p> <p>[12] DIN EN 13285 - Ungebundene Gemische - Anforderungen, Ausgabe 2003, DIN - Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth-Verlag GmbH, Berlin</p> <p>[13] Richtlinien für die Güteüberwachung von Mineralstoffen im Straßenbau - RG Min-StB 93, Ausgabe 1993/96, ergänzte Fassung 2000, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln</p> <p>[14] Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden für Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau - Teil: Güteüberwachung (TL G SoB-StB 04), (Stand: 23.02.2005), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln</p> <p>[15] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Tragschichten im Straßenbau - ZTV T-StB 95, Ausgabe 1995/Fassung 2002, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln</p> <p>[16] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau - ZTV SoB-StB 04, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln</p> |
|--|--|---|



Beispiel Eilenburg in Sachsen

Eilenburg, eine Stadt mit ca. 18000 Einwohnern, liegt an der Bundesstraße B 87 zwischen Leipzig und Torgau. Zu Beginn des 20. Jahrhunderts war das steigende Verkehrsaufkommen zu einer unerträglichen Belastung für die Einwohner Eilenburgs geworden.

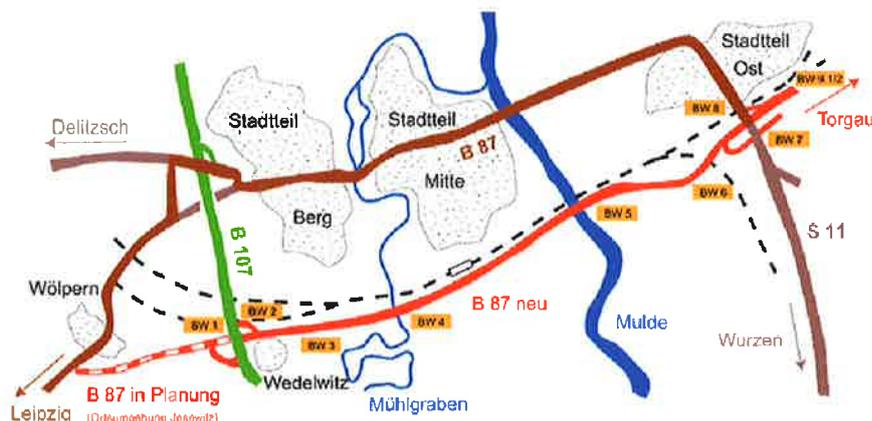
Bereits in den 30er Jahren wurde deshalb eine erste Variante zur Umfahrung Eilenburgs ernsthaft diskutiert. Der für 1939 vorgesehene Bau wurde aber durch den Beginn des II. Weltkriegs verhindert.

In den 70er Jahren wurde ein neuerlicher Anlauf für eine Ortsumgehung genommen und im Bereich des Stadtteils Ost bis 1980 auch realisiert.

Ein dritter Anlauf erfolgte 1990. Der nun beginnende Hürdenlauf endete endlich mit dem Baubeginn im Juni 2000.

Die Ortsumgehung Eilenburg zwischen der B 107 und dem Stadtteil Ost ist 5,8 km lang und wurde im Februar 2004 dem Verkehr übergeben (s. Kartenausschnitt). Sie erreicht ihre volle Leistungsfähigkeit frühestens im Jahre 2006, wenn die 2,5 km Weiterführung in Richtung Wölpern fertig gestellt ist.

Die Ortsumgehung wurde einbahnig in Beton ausgeführt, und zwar dreistreifig, als RQ 15,5 mit wechselseitigem Überholen und dafür eine Bauweise nach RStO 01 (Tafel 2, Zeile 1.3) gewählt.



Auf 25 cm F1-Boden hatte man eine 20 cm dicke Verfestigung angeordnet und mit einer 26 cm dicken Betondecke auf Vliesstoff übergebaut.

Als Beton kam ein B35, einschichtig, zweilagig zum Einsatz. Die Einbauleistung betrug ca. 150 m³/h, das entspricht einer Einbaulänge von ca. 850 m/Tag. Die eingebaute Betondecke ist auf jeden Fall in der Lage, den für 2010 prognostizierten Verkehr in Höhe von 19 000 Kfz/24h zu bewältigen.

Aufgrund des bekannt guten Langzeitverhaltens von Betonfahrbahnen konnte eine Verlängerung der Gewährleistung von vier auf sechs Jahre angeboten werden.



Nach etwa 70 Jahren sind die Bürger von Eilenburg durch die Inbetriebnahme der Ortsumgehung spürbar von den Straßenverkehrsbelastungen befreit. Gleichzeitig zeigt die Ausführung in Betonbauweise, dass Fahrbahndecken aus Beton auch für Ortsumgehungen eine wirtschaftliche, dauerhafte, verkehrssichere und geräuscharme Realisierungsvariante darstellen.

Dr. Helmut Eifert

Literatur: Adler, Ch.: Vortragsmanuskript, BMO 2004

www.eilenburg.de

KOMMENTAR

Fortsetzung von Seite 1

In vergleichbarer Weise werden auch die neuen TL Beton-StB und ZTV Beton-StB die für die Bauweise geltenden Europäischen Normen aber auch die seit dem Erscheinen der ZTV Beton-StB 01 vorangeschrittene technische Entwicklung in die Praxis bringen.

Das neue Regelwerk führt dann alle Regelungen zu Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln des Oberbaues und zu Fahrbahndecken aus Beton unter ein neues Dach zusammen. Ferner teilt es sich in Technische Lieferbedingungen und die für die eigentliche Herstellung zuständigen Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen auf.

Für alle Beteiligten erfordert die Einführung der neuen Vorschriften eine Einarbeitung aber auch Umgewöhnung bei bekannten und jahrelang gewohnten Regelungen, Vorgehensweisen und Sachverhalten. Dennoch sollten alle mit Zuversicht und Engagement darangehen und auch diesen gewaltigen Schritt der Umstellung im Zuge eines vereinten Europas ohne Handelshemmnisse vorantreiben. Bleibt zu hoffen, dass sich spätestens nach einer gewissen Umgewöhnungs- und Einarbeitungsphase wieder ein allen Beteiligten vertrauter Zustand einstellen wird.

*Prof. Dr.-Ing. Walter Eger
Leiter des FGSV Arbeitsausschusses 8.1
und -Arbeitskreises 8.1.1*

IM FOKUS DER PRESSE

Schwerlastpflaster

Nahe der A 1 bei Leverkusen hat der Discounter Lidl ein neues Logistikzentrum mit insgesamt 84 Lkw-Schleusen errichtet. Ursprünglich war für sie Außenflächen eine Befestigung mit Asphalt bzw. herkömmlichem Betonverbundsteinpflaster geplant. Letztendlich entschieden sich die Planer aber für das Ankerverbundpflaster. UNI-Optiloc. Durch

seine L-Form verankert sich jeder Stein mit einem Drittel seiner Flankenfläche fest mit der Nachbarreihe. In dieser Konstellation können statische und dynamische Belastungen voll an die gesamte Pflasterfläche weitergegeben werden. Scheinfugen vermitteln den Eindruck eines Verbands aus rechteckigen und quadratischen Steinen.

Zeitschrift „beton“, 11/2005

NEUES AUS TECHNIK & TECHNOLOGIE

Betondecken aus volkswirtschaftlicher Sicht Internationale Fachtagung 2005

Die Internationale Fachtagung fand auf Einladung der österreichischen Forschungsgemeinschaft Straße und Verkehr, der Österreichischen Vereinigung für Beton- und Bautechnik sowie der Vereinigung der Österreichischen Zementindustrie am 10.11.2005 in Wien statt.

Im Tagungskomplex – Nutzerfreundliche Fahrbahndecken – wurden zunächst die Chancen und Grenzen einer perfekten Fahrbahndecke aufgezeigt. Aufbauend auf diesen Zusammenhängen wurde die Ebenheit von Fahrbahndecken und insbesondere das Langzeitverhalten lärmmarmer Betonbeläge diskutiert. Der zweite Teil der Tagung beschäftigte

sich Themen der Infrastruktur – Investitionen aus volkswirtschaftlicher Sicht. Es wurden sowohl die juristische Verarbeitung des Postulates der „nachhaltigen Entwicklung“ bei der Entwicklung der Infrastruktur, die betriebs- und volkswirtschaftliche Beurteilung von Infrastrukturinvestitionen als auch die Anwendung von Nutzen-Kosten-Untersuchungen für die gesamtwirtschaftliche Beurteilung von Oberbauvarianten behandelt. Die Autobahndirektion Südbayern wurden stellte Pilotprojekte mit Funktionsbauverträgen vor.

Die Kurzbeiträge stehen unter www.zement.at als pdf-Dateien zur Verfügung.

Forschung & Entwicklung für Zement und Beton

Das VÖZ-Kolloquium fand am 9.11.2005 in Wien statt. Neben den Themen Betontechnologie/Verfahren und neue Bindemittel/Zusatzmittel befasste sich die Veranstaltung auch mit Themen auf den Gebieten der Industrieböden und Verkehrsflächen aus Beton. Es wurden sowohl die Möglichkeiten der Aufhellung von Beton-

decken auch bei Einsatz von dunklen Gesteinskörnungen, z.B. bei Waschbetonflächen als sowie neue Lösungsansätze für Betonfahrbahnen auf Brücken und Kunstbauten dargestellt.

Die Kurzbeiträge stehen unter www.zement.at als pdf-Dateien zur Verfügung.

IMPRESSUM

Aufgaben der Gütegemeinschaft

Die Gütegemeinschaft Verkehrsflächen aus Beton e.V. hat die Aufgabe, die Qualität von Straßen und sonstigen hochbelasteten Verkehrsflächen aus Beton zu fördern und zu sichern. Dabei sind insbesondere die Anforderungen der Belastbarkeit, der Wirtschaftlichkeit, der Ökologie und der Sicherheit an derartige Verkehrsflächen maßgebend. Gleichzeitig hat die Gütegemeinschaft die Aufgabe, diese Qualitätsmerkmale gegenüber Dritten, insbesondere den zuständigen Behörden zu vermitteln.

Dazu werden

- alle technologischen Erkenntnisse aus Wissenschaft und Forschung sowie die Erfahrungen aus dem Verkehrswegebau mit Beton ausgewertet und umgesetzt,
- der Erfahrungsaustausch zwischen den für den Verkehrswegebau zuständigen Behörden und Ministerien, den bauausführenden Unternehmen und der Forschung gefördert und
- die Einhaltung der durch die Gütegemeinschaft von ihren Mitgliedern geforderten Qualitätsstandards kontrolliert.



Konzept/Realisation
diba komm e.K.,
Düsseldorf

Gestaltung/Layout
B. Birnbaum, Düsseldorf

Nachdruck, auch auszugsweise mit Quellenangabe und Genehmigung des Herausgebers gestattet.

Herausgeber

Gütegemeinschaft Verkehrsflächen aus Beton e.V.
Tannenstrasse 2
40476 Düsseldorf
Telefon: 0211/436926-0
Fax: 0211/436926-750
e-mail: eifert@bdzement.de
klaus.boehme@f-kirchhoff.de

Herstellung

A. Bernecker GmbH & Co.,
Druckerei KG
Unter dem Schönberg 1
34212 Melsungen