

Ordentliche Mitglieder:

ALLGEM. STRASSENBAU GmbH*, Wien
ALPINE BAU GmbH*, Linz
AMW Asphalt-Mischwerk GmbH & Co KG, Sulz
ASPHALT-BAU Oeynhausen GesmbH, Oeynhausen
BHG – Bitumen HandelsgmbH + CoKG, Loosdorf
COLAS GesmbH, Gratkorn
Deutsche BP AG BP Bitumen, Bochum
GLS – Bau und Montage GmbH, Perg
GRANIT GesmbH, Graz
HABAU Hoch- u. TiefbaugesmbH, Perg
HELD & FRANCKE BaugesmbH & CoKG, Linz
HILTI & JEHLE GmbH*, Feldkirch
HOCHTIEF Construction Austria
GmbH & Co KG, Wien
HOFMANN KG, Attnang-Puchheim
KLÖCHER BaugmbH & CoKG, Klöch
KOSTMANN GesmbH, St. Andrä i. Lav.
KRENN GesmbH*, Innsbruck
LANG & MENHOFER BaugesmbH + CoKG,
Eggendorf
LEITHÄUSL GmbH, Wien
LEYRER & GRAF BaugesmbH, Gmünd
LIESEN Prod.- u. HandelsgesmbH, Lannach
MANDLBAUER BaugmbH, Bad Gleichenberg
MAX STREICHER GmbH & Co KG,
Zweigniederlassung Österreich, Wels
MIGU ASPHALT BaugesmbH, Lustenau
OMV Refining & Marketing GmbH, Wien
PITTEL + BRAUSEWETTER GmbH, Wien
POSSEHL SpezialbaugesmbH, Griffen
PRONTO OIL MineralölhandelsgesmbH, Villach
PUSIOL GesmbH, Gloggnitz
RÄDLINGER Bauunternehmen GmbH, St. Pölten
RIEDER ASPHALT BaugesmbH, Ried i. Zillertal
SHELL Oil Deutschland GmbH*, Hamburg
SEPP STEHRER GmbH, Wien
Bauunternehmen STEINER GesmbH + CoKG,
St. Paul
STRABAG AG*, Spittal/Drau
SWIETELSKY BaugesmbH*, Linz
TEERAG ASDAG AG*, Wien
TRAUNFELLNER BaugesmbH, Scheibbs
VIALIT ASPHALT GesmbH & CoKG, Braunau
VILLAS AUSTRIA GesmbH, Fürnitz
WURZ Karl GesmbH, Gmünd

Außerordentliche Mitglieder:

AMMANN Austria GmbH, Neuhaus
AMT FÜR GEOLOGIE
u. BAUSTOFFPRÜFUNG BOZEN, Südtirol
ASAMER Holding AG, Ohlsdorf
BAU KONTOR GAADEN GesmbH, Gaaden
BAUTECHN. VERSUCHS-
u. FORSCHUNGSANSTALT Salzburg, Salzburg
BENNINGHOVEN GesmbH, Pfaffstätten
BOMAG MaschinenhandelsgesmbH, Wien
BRAUNSTORFER Kies & Beton GesmH, Neudörfel
DENSO GmbH & CoKG Dichtungstechnik,
Ebergassing
DIABASWERK SAALFELDEN GesmbH, Saalfelden
DYNAPAC Office Austria, Brunn/Gebirge
Firma Friedrich EBNER GmbH, Salzburg
HARTSTEINWERK LOJA – Schotter- u. Betonwerk
Karl Schwarzl GmbH, Persenbeug
HENGL Schotter-Asphalt-Recycling GmbH,
Limberg
HOLLITZER Baustoffwerke Betriebs GmbH,
Bad Deutsch Altenburg
HUESKER Synthetik GesmbH, Gescher
KIES UNION GesmbH, Langenzersdorf
LISAG – Linzer Schlackenaufbereitungs-
u. VertriebsgmbH, Linz
METSO MINERALS GmbH, Wien
NIEVELT LABOR GmbH, Stockerau
S & P Handels GesmbH, Eisenstadt
TenCate Geosynthetics Austria GmbH, Linz
Carl Ungewitter TRINIDAD LAKE ASPHALT
GesmbH & CoKG, Bremen
UT EXPERT GesmbH, Baden
WELSER KIESWERKE Dr. TREUL & Co, Gunskirchen
WIESER Verkehrssicherheit GesmbH,
Wals-Siezenheim
WIRTGEN Österreich GmbH, Steyrmühl
ZEPPELIN Österreich GmbH, Fischamend

* Gründungsmitglied der GESTRATA

GESTRATA JOURNAL

Eigentümer, Herausgeber und Verleger: GESTRATA
Für den Inhalt verantwortlich: GESTRATA
Alle 1040 Wien, Karlsgasse 5,
Telefon: 01/504 15 61, Fax: 01/504 15 62
Layout: bcom Marketing, Communication & IT-Solutions
GmbH, A-1180 Wien, Thimiggasse 50
Druck: SEYSS Medienhaus,
A-1140 Wien, Hütteldorfer Straße 219
Namentlich gekennzeichnete Artikel geben die Meinung
des Verfassers wieder. Nachdruck nur mit Genehmigung
der GESTRATA und unter Quellenangabe gestattet.

www.gestrata.at

- CE-Zeichen – (k)ein Qualitätszeichen?
- Alterungsbeständigkeit von Straßenbaubitumen
- Asphalt – aktuelle Anforderungen und Konsequenzen
- Software für WPK, Labor & BEN
- Umweltfreundlich & hochwertige Recycling-Baustoffe



Asphalt verbindet Menschen und Welten





Inhalt

GESTRATA Bauseminar 2008	04 – 05
CE-Zeichen – (k)ein Qualitätszeichen?	07 – 10
Alterungsbeständigkeit von Straßenbaubitumen	12 – 26
ASPHALT – aktuelle Anforderungen und Konsequenzen	28 – 33
Software für WPK, Labor & BEN im Verbund mit Fahrzeugwaage und Angebot	35
Der neue Stand der Technik: Umweltfreundlich und technisch hochwertige Recycling-Baustoffe	36 – 37

GESTRATA Bauseminar 2008

Zum Jahresbeginn begibt sich die GESTRATA auf Informationsreise durch Österreich. Der Weg führt traditionell von Vorarlberg, Tirol, Salzburg über Oberösterreich, Niederösterreich, Wien und Burgenland in die Steiermark und nach Kärnten.

In allen Bundesländern sind die Termine des Bauseminars Treffpunkt der Asphaltbranche, die gerne wahrgenommen werden.

GESTRATA-Vorstand Dipl. HTL-Ing. Werner Holzfeind, verwies in seinen Begrüßungsworten in Salzburg auf die lange Tradition des Bauseminars und bedankte sich bei den Teilnehmern für das große Interesse, das man jedes Jahr verzeichnen könne. So durfte man sich 2007 über 2.500 Seminaranteile freuen. Dabei habe sich gezeigt, dass die gewählten Themen für Vertreter aus allen Bereichen der Asphaltbranche wie Techniker, Baustellenleiter, Filialleiter, Kollegen aus der Forschung, also sowohl für die Auftraggeber- als auch die Auftragnehmerseite interessant waren.

Asphalt bestehe aus zwei Hauptkomponenten, so Dipl.-HTL-Ing. Holzfeind, zu 95 % aus Gestein und zu 5 % aus Bitumen. Für die Gesteinskörnungen würden die notwendigen Anforderungen an das Material durch die entsprechenden RVS bzw. die CE-Kennzeichnung definiert. Umfangreiche Prüfverfahren stellten sicher, dass die Produkteigenschaften auch im geforderten Ausmaß zur Verfügung stehen.

Für die Unternehmen, die Asphalt erzeugen und einbauen, sei es aber auch wichtig, dass der Qualitätsanspruch an das Gestein in den Ausschreibungen genau definiert werde und die geforderten Werte so realistisch sind, dass die jeweiligen Gesteinskörnungen möglichst bei örtlichen Erzeugungsbetrieben bezogen werden können. Nur auf diese Weise sei es möglich, Transportwege kurz zu halten und Ökonomie sowie Ökologie in Einklang zu bringen.

Beim Bitumen habe man in den letzten Jahren die Erfahrung gemacht, dass der Preis stetig steige. So habe man 2006 noch 200 Euro je Tonne bezahlt, 2007 schon 280 Euro und 2008 sei mit einem Preis von rund 350 Euro je Tonne zu rechnen. Im Vergleich mit dem Bitumenpreis, wäre die Qualität von Bitumen aber nicht in gleichem Maß gestiegen. Vielfach lasse diese heute zu wünschen übrig, Probleme etwa im Bereich der Alterungsbeständigkeit wären die Folge. Gerade im Hinblick auf die hohen Preise und die neue CE-Kennzeichnung für Asphaltmischgut ab

01. März 2008 sei es deshalb besonders wichtig, von wem Bitumen bezogen werde.

So habe z. B. Deutschland die CE-Kennzeichnung um ein Jahr verschoben. Werde Asphalt ohne CE-Kennzeichnung eingebaut, wären Probleme vorgezeichnet.

Als besonderen Pluspunkt von Asphalt hob Dipl.-HTL-Ing. Werner Holzfeind seine 100%ige Wiederverwertbarkeit hervor. Leider werde Recyclingasphalt in Österreich zurzeit aber nur für untergeordnete Einsätze herangezogen. Im Hinblick auf einen sinnvollen Umgang mit Ressourcen und den Wert von Recyclingasphalt sei hier die Frage zu stellen, wie lange man sich eine solche Vorgangsweise noch leisten könne.

Motor der Wirtschaft

Die Baubranche werde nicht umsonst als Motor der Wirtschaft bezeichnet. Wird viel gebaut, wirke sich das positiv auf viele andere Branchen aus, so Holzfeind. Eine rege Bautätigkeit auch im Straßenbereich sei daher immens wichtig für den Arbeitsmarkt. Vor der Ostöffnung habe man vielfach gefürchtet, mit Arbeitskräften aus dem Ausland überflutet zu werden. Bei gesuchten Facharbeitern sei gerade das aber nicht der Fall, sie wären auch in anderen EU-Staaten „Mangelware“. Man müsse deshalb in Österreich vermehrt Anstrengungen unternehmen, im eigenen Land auszubilden.

Vor diesem Hintergrund müsse man sich auch das Weiterbildungsangebot der GESTRATA in Erinnerung rufen. So bemühe man sich seit Jahren, in ganz Österreich Kurse zu den unterschiedlichsten Themen anzubieten. Um der Nachfrage gerecht zu werden, werde das Angebot ständig aktualisiert und erweitert. Um so mehr sind die Firmen aufgefordert besonderes Augenmerk auf die Ausbildung und Schulung von Technikern und gewerblichem Personal im Bereich des Asphaltbaus zu richten um so den gestiegenen Qualitätsanforderungen gerecht zu werden.

Das Jahr 2007 habe der GESTRATA außerdem gezeigt, dass die neuen Asphalt RVS noch eine Reihe von Schwachstellen aufweisen. Man ersuche deshalb Unternehmen, die aussagekräftige Beispiele aus der Praxis zu einem Problembereich haben, mit der GESTRATA Kontakt aufzunehmen.

Es sei der GESTRATA ein Anliegen, sich hier für Verbesserungen einzusetzen.

Die Referate

Besonderen Dank sprach Dipl.-HTL-Ing. Werner Holzfeind den Referenten aus, die einen interessanten Themenbogen bieten würden:

- Dipl.-Ing. Dr. Andreas Pfeiler:
CE-Zeichen – (k)ein Qualitätszeichen?
- Dipl.-Ing. Dr. Markus Spiegl, Ing. Heinrich Steidl, Ing. Max Weixlbaum:
Alterungsbeständigkeit von Straßenbaubitumen
- Dipl.-Ing. Werner Müller:
Asphalt – aktuelle Anforderungen und Konsequenzen
- Dr. Werner Roth:
Bemessung und Instandsetzung von Flugverkehrsflächen
- Dipl.-Ing. Elisabeth Hauser:
Asphaltkonstruktion für hoch belastete Verkehrsflächen
- Dipl.-Ing. Gerhard Dohr, Dipl.-Ing. Dr. Enrico Eustacchio:
Abdichtungen und Asphalte auf Brücken
- BM Ing. Hans Jörg Danklmaier:
Asphalt im Wasserbau
- Theo Grundringer:
Straßenbaustellen – einst und jetzt
- Film: Straßenerhaltung in Omsk

Im Anschluss veröffentlichen wir in diesem und den nächsten Heften die Kurzfassungen der gehaltenen Referate.

CE-Zeichen – (k)ein Qualitätszeichen?

1 Einleitung

Mit der Einführung der CE-Kennzeichnungspflicht für Gesteinskörnungen für den Straßen- und Flugplatzbau am 01.06.2004, wurden die Anwender der für den Straßenbau notwendigen Richtlinien und Normen erstmals mit dem CE-Zeichen konfrontiert. Seither ist einige Zeit vergangen, dennoch scheint das CE-Zeichen sowie das dahinter stehende System der Konformität Wenigen bewusst, kommt es doch immer wieder zu falschen und missverständlichen Interpretationen. Da die CE-Kennzeichnungspflicht für Asphalt mit 01.03.2008 eingeführt wurde, ist nun ein weiteres Produkt für den Straßenbau mit dem CE-Zeichen zu versehen. Die nachfolgenden Ausführungen sollen Klarheit zu diesem Thema schaffen und eine Hilfestellung zur Interpretation des CE-Zeichens bieten.

2 Vom Schotter zum CE-Zeichen

In den Anfängen der bundesweiten Reglementierung von Gesteinskörnungen Ende der 1960er Jahre wurde ausschließlich auf Eignungsprüfungsatteste zurückgegriffen. Bevor ein Material einem bestimmten Verwendungszweck zugeführt wurde, musste es entsprechend den Vorgaben der Richtlinien und Vorschriften für den Straßenbau (RVS) geprüft werden. Eventuell ergänzt wurde diese Minimalanforderung um den Nachweis einer güteüberwachten Eigen- und Fremdüberwachung, wie dies bei den Mitgliedern im Güteschutzverband der österreichischen Kies-, Splitt- und Schotterwerke (GSV) schon Anfang der 1970er Jahre durchgeführt wurde.

Die Anforderungen wurden mit der Einführung des ÜA-Zeichens verschärft, musste doch zur Erlangung dieses Zeichens eine verpflichtende laufende Eigen- und Fremdüberwachung entsprechend RVS 8.01.11 [1993] von einer akkreditierten Prüfstelle durchgeführt werden. Mit dem ÜA-Zeichen wurde die Verwendbarkeit der geprüften Gesteinskörnung für einen bestimmten Verwendungszweck von einer „Ermächtigten Stelle“ bestätigt und das ÜA-Zeichen verliehen.

Während mit einem ÜA-Zeichen die Verwendbarkeit eines Produktes für einen bestimmten Anwendungsbereich (z.B. Deckschicht Lastklasse S) von einer dafür unabhängigen, ermächtigten Stelle bestätigt wurde, sagt die CE-Kennzeichnung lediglich aus, dass der Hersteller sein Produkt auf den Markt bringen darf – er darf es also Dritten anbieten. Das System der CE-Kennzeichnung sieht ebenfalls eine Eigen- und Fremdüberwachung vor. Die Prüfungen im Rahmen der Eigenüberwachung – auch werkseigene Produktionskontrolle (WPK) genannt – darf der Hersteller bei entsprechend geschultem Personal selbst durchführen. Die WPK wiederum bedarf der Zertifizierung durch eine notifizierte Zertifizierungsstelle (Zertifikat über die werkseigene Produktionskontrolle). Die jährliche Fremdüberwachung durch

die notifizierte Stelle – auch Audit genannt – sieht lediglich die Kontrolle der werkseigenen Produktionskontrolle vor, nicht hingegen die Kontrolle der Produkteigenschaften, wie dies beim ÜA-Zeichen der Fall ist.

Der maßgebliche Unterschied zum ÜA-Zeichen ist allerdings die Tatsache, dass der Hersteller zwar ein Zertifikat über seine WPK erhält, das CE-Zeichen jedoch selbst anbringt und die zugehörige CE-Konformität (Deklaration der Produkteigenschaften) selbst ausstellt. Die Verantwortung für die korrekte Deklaration liegt daher beim Produzenten und nicht wie beim ÜA-Zeichen bei der „Ermächtigten Stelle“.

3 CE-Kennzeichnung

Mit dem Beitritt zur Europäischen Union hat sich Österreich verpflichtet auch das europäische Vertragswerk zu übernehmen. Die Umsetzung der Bauprodukterichtlinie 89/106 EEC erfolgt im nationalen Bauproduktengesetz BGBl. I 55/1997 und den Bundes- und Landesvergabegesetzen. Gemäß Bauprodukterichtlinie müssen alle darin angeführten Bauprodukte (Gesteinskörnungen, Asphalt etc.) sechs wesentliche Anforderungen erfüllen:

- Mechanische Festigkeit und Standsicherheit
- Brandschutz
- Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz
- Nutzungssicherheit
- Schallschutz
- Energieeinsparung und Wärmeschutz

Diese wesentlichen Anforderungen sind als übergeordnete Kriterien festgelegt und dienen als Grundlage für die Erarbeitung harmonisierter europäischer Normen (hEN) für Bauprodukte auf europäischer Ebene durch das Europäische Komitee für Normung CEN. Für Gesteinskörnungen wurden bisher die Anforderungen an „*Mechanische Festigkeit und Standsicherheit*“ und „*Nutzungssicherheit*“ im Harmonisierungsprozess berücksichtigt. Mit der Einarbeitung der Anforderung „*Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz*“ wurde 2006 begonnen. Die Anforderungen „*Brandschutz*“, „*Schallschutz*“ und „*Energieeinsparung und Wärmeschutz*“ sind auf das Produkt Gesteinskörnung nicht anwendbar.

Hauptziel der Erstellung harmonisierter europäischer Normen ist es, für Produkte die uneingeschränkte Nutzung des europäischen Wirtschaftsmarktes zu ermöglichen. Um dabei die unterschiedlichen Anforderungs-Niveaus in den einzelnen Mitgliedsstaaten zu berücksichtigen, werden im Zuge des Harmonisierungsprozesses unterschiedliche Kategorien (z.B. LA20) festgelegt. Die Kategorien sind auf nationaler Ebene so festzulegen, dass die örtlichen klimatischen und sonstigen Gegebenheiten sowie gerechtfertigte herkömmliche technische Verfahren der Mitgliedsstaaten berücksichtigt werden [EEC, 1989].



4 Anforderungen an die Gesteinskörnungen

Mit der Einführung des CE-Kennzeichens für Asphalt per 01.03.2008 erhalten die dafür erforderlichen harmonisierten europäischen Normen der Serie EN 13108 Gültigkeit. Wie jedoch bereits erwähnt wurde, ist die Auswahl der Anforderungen und zugehörigen Kategorien aus dem „Europäischen

Angebot“ eine nationale Angelegenheit. Die Anforderungen an die Gesteinskörnungen bleiben daher nahezu identisch, erhalten jedoch neue Bezeichnungen. Um den Anwendern die Arbeit mit den neuen Asphaltnormen und RVSen zu erleichtern, wurden die bisherigen Anforderungen an das Gestein gemäß den Lastklassen S, III und V zusammengefasst und Gesteinskörnungsklassen gebildet (siehe Tabelle 1).

Gesteinskörnungsklasse gem. ON B 3580ff	Verwendungszweck
G1	Deckschicht Lastklasse S
G2	Deckschicht Lastklasse III
G3	Deckschicht Lastklasse V
G4	Bituminöse Tragschicht Lastklasse S
G5	Bituminöse Tragschicht Lastklasse III
G6	Bituminöse Tragschicht Lastklasse V
G7	Deckschicht im ländlichen Wegebau Entspricht der Klasse G4 jedoch C100/0 und zusätzlich PSV _{angeben}
G8	Deckschicht im ländlichen Wegebau Entspricht der Klasse G4 jedoch zusätzlich PSV _{angeben}
G9	Deckschicht im ländlichen Wegebau Entspricht der Klasse G5 jedoch zusätzlich PSV _{angeben}
Für die ehemaligen Tragdeckschichten im ländlichen Wegebau sind die Klassen G4 – G9 vorgesehen, höherwertigere Gesteinsklassen als erforderlich sind zulässig.	

Tabelle 1: Gegenüberstellung der neuen Gesteinskörnungsklassen mit dem Verwendungszweck

5 Die Bestellung

Bei der Herstellung von Asphaltmischgut ist hinkünftig darauf zu achten, dass auch die Ausgangsmaterialien die entsprechenden Anforderungen erfüllen. Das bedeutet, dass vor allem das Gesteinsmaterial mit einem CE-Zeichen versehen ist. Für Bitumen wird sich die Einführung des CE-Zeichens noch etwas verzögern. Um daher sicher zu gehen, dass die verwendete Gesteinskörnung auch jedenfalls korrekt mit einem CE-Kennzeichen versehen ist, sollten nachfolgend angeführte Papiere vom Lieferanten vorab eingeholt werden:

1. Zertifikat über die Werkseigene Produktionskontrolle

Aus diesem muss ersichtlich sein, in welchem Werk der Gesteinskörnungshersteller welche Produkte produziert und mit einem CE-Zeichen versehen darf. Der Verweis auf die entsprechende EN (z.B.: EN 13043 für Gesteinskörnungen für Asphalt) sowie die Angabe der CPD-Nummer darf dabei nicht fehlen.

2. CE-Konformitätserklärung

(Herstellereklärung, Herstellerdeklaration)

Jenes Papier, das der Hersteller in Eigenverantwortung erstellt und in dem er für sein Produkt die Produkteigenschaften deklariert. Die Deklaration erfolgt in Form angegebener Kategorien und ist verbindlich. Die CPD-Nummer muss mit jener des Zertifikates über die WPK ident sein.

3. Prüfungsattest

Jene letztgültigen Prüfzeugnisse, die die Grundlage für die Herstellerdeklaration bilden.

Eine österreichweite Kontrollmöglichkeit, ob das Zertifikat über die WPK bzw. die CE-Konformitätserklärungen Gültigkeit haben gibt es leider nicht. Hinweise darauf, lassen sich aber auf eventuell vorhandenen online-Datenbanken der verschiedenen Zertifizierungsstellen oder in der jährlich erscheinenden Güteschutzliste des Güteschutzverbandes der österreichischen Kies-, Splitt- und Schotterwerke finden.



Materialgewinnung im Steinbruch



CE konforme Steine

6 Die Lieferung

Die bisherige RVS 11.03.21 [2004] schrieb neben der Kontrolle der Lieferscheine auch eine sensorische Kontrollprüfung des angelieferten Materials vor. Weitere physikalische oder chemische Prüfungen wurden nicht vorgeschrieben, deren eventuelle Anordnung wurde dem Warenempfänger überlassen.

Die harmonisierte EN 13108-Teil 21 [ON, 2006] betreffend die Werkseigene Produktionskontrolle von Asphalt sieht in der darin angeführten Tabelle 3 hingegen eine genaue Wareneingangskontrolle vor:

- Die Prüfung spezifischer Gesteinskörnungseigenschaften ist vor der erstmaligen Freigabe einer Bezugsquelle bzw. entsprechend den Prüfintervalen der EN 13043 [ON, 2004] durchzuführen.
- Die Kontrolle des Lieferscheins hat bei jeder Lieferung zu erfolgen
- Eine Organoleptische Überprüfung der Vorratslager – ähnlich der bisherigen sensorischen Prüfung – hat täglich zu erfolgen.
- Die Sieblinie der angelieferten Gesteinskörnung ist alle 2000 Tonnen zu bestimmen.
- Die Bestimmung der physikalischen Eigenschaften der Gesteinskörnung (Kornform, gebrochene Körner etc.) hat bei der ersten Lieferung aus einer neuen Bezugsquelle, in Zweifelsfällen beziehungsweise entsprechend dem Qualitätsplan zu erfolgen.
- Der Feuchtegehalt ist ebenfalls in Intervallen entsprechend dem Qualitätsplan zu bestimmen.

Diese umfassende Eingangskontrolle ist normativ und daher verbindlich anzuwenden. Es ist allerdings erlaubt, dabei auf die Ergebnisse aus der WPK des Lieferanten zurückzugreifen.

7 Schlussfolgerungen

Um in Österreich das Produkt Asphalt richtlinienkonform auf den Markt zu bringen und auch verwenden zu können, bedarf es der Erfüllung einer Reihe von Anforderungen. Die Anforderungen an das Endprodukt sowie die Ausgangsstoffe sind dabei ganz klar durch die europäischen und nationalen Normen geregelt (EN 13043 und ÖNORM B 3130; EN 13108 und ON B 3580ff; EN 12591). Erfüllt das Endprodukt Asphalt die Anforderungen der Produktnormen (CE-Zeichen), darf der Hersteller dieses Produkt auf den Markt bringen, er darf es also Dritten anbieten. Zu klären ist jedoch die Frage, ob für dieses Produkt überhaupt ein Markt vorhanden ist.

Um diese Frage zu beantworten gibt es in Österreich die Technischen Vertragsbedingungen genannt Richtlinien und Vorschriften für das Straßenwesen (RVS 08.97.05 und 08.16.08) der österreichischen Forschungsgesellschaft Straße, Schiene und Verkehr (FSV). In diesen nationalen Richtlinien werden jene Anforderungen festgelegt, die das Produkt Asphalt erfüllen muss, um es im Straßenbau verwenden zu können.

Dass letztendlich das CE-Zeichen alleine noch keine Garantie auf Verwendung des Produktes ist, zeigen die folgenden Ausführungen. Gemäß der europäischen Norm EN 13043 [ON, 2004] wäre die Herstellung einer Gesteinskörnung möglich, welche für alle Anforderungen die Kategorie NP (No Performance Determined) aufweist – sinngemäß bedeutet dies, dass der Hersteller die Eigenschaften nicht geprüft hat. Die Herstellung eines solchen Produktes ist zwar möglich und das Anbringen eines CE-Zeichens dafür ist erlaubt. Der Produzent wird jedoch Schwierigkeiten haben, dieses Produkt im österreichischen Straßenbau unterzubringen. Die Verwendung eines derartigen Produktes zur Herstellung von Asphalt für den Straßenbau ist in Österreich nicht vorgesehen [RVS 08.97.05 bzw. RVS 08.16.08, FSV 2007]. Die nachfolgende Tabelle 2 soll dies verdeutlichen.

Produkt A	Produkt B
LANPD	LA20
PSVNPD	PSV50
FNPD	F1
WA24NPD.....usw.	WA241.....usw.

Tabelle 2: Vergleich zweier CE-gekennzeichneter Produkte

Wie der obigen Tabelle zu entnehmen ist, sind beide Produkte gemäß EN 13043 korrekt deklariert und dürfen daher beide mit einem CE-Zeichen versehen werden.

Das *Produkt A* ist allerdings lediglich gemäß europäischer Norm gebrauchstauglich, jedoch im österreichischen Straßenbau gemäß RVS nicht verwendbar.

Produkt B hingegen ist sowohl gemäß europäischer Norm gebrauchstauglich als auch gemäß RVS auch verwendbar.

Das CE-Zeichen ist daher weder ein Qualitätszeichen noch ein Verwendbarkeitszeichen, sondern lediglich ein NORM-KONFORMITÄTSzeichen. Durch die verpflichtende WPK und die dadurch laufende Produktkontrolle kann allerdings unabhängig vom Qualitätsniveau eine kontinuierliche Produktqualität garantiert werden.

Das CE-Zeichen ist durch das Bauproduktgesetz und die Bauordnungen der Bundesländer verpflichtend anzuwenden. Demgemäß ist die CE-Kennzeichnung von Gesteinskörnungen eine baurechtliche Anforderung und hat daher allgemeine Gültigkeit für jedes Bauvorhaben, unabhängig vom Auftraggeber und unabhängig von der baurechtlichen Bewilligungspflicht. Für den Verkehrswegebau bedeutet dies, dass sowohl in ungebundenen als auch in gebundenen Schichten nur CE-gekennzeichnete Gesteinskörnungen verwendet werden dürfen bzw. nur CE-gekennzeichneter Asphalt eingebaut werden darf.

Mit der bis dato fehlenden staatlichen Marktaufsichtsbehörde, die den Einbau und das „in Verkehr bringen“ ausschließlich CE-gekennzeichneter Gesteinskörnungen und Asphalte überwachen sollte wird allerdings frühestens 2011 zu rechnen sein. Bis dahin ist zu hoffen, dass die gesetzwidrige Verwendung nicht CE-gekennzeichneter Gesteinskörnungen und Asphalte durch verstärkte Kontrollen seitens der Bauherren unterbunden wird.

Dipl.-Ing. Dr. Andreas Pfeiler
 Güteschutzverband der österreichischen
 Kies-, Splitt- und Schotterwerke
 A-1045 Wien, Wiedner Hauptstraße 63, Postfach 329
 Tel.: +43 (0)5 90 900-3392
 Fax: +431 505 62 40
 www.strassenbaustoffe.at
 e-Mail: office@strassenbaustoffe.at

Literaturnachweis

EEC – European Economic Community:
 Council Directive 89/106 on the approximation of laws, regulations and administrative provisions of the Member States relating to construction products, Brüssel, 1988.

FSV – Forschungsgesellschaft Straße, Schiene und Verkehr; Richtlinien und Vorschriften für das Straßenwesen

- RVS 8.01.11 – Richtlinien und Vorschriften für das Straßenwesen, Technische Vertragsbedingungen, Steinmaterial, Gesteinskörnungen für den Straßenbau, Wien, 1993.
- RVS 08.16.08 – Richtlinien und Vorschriften für das Straßenwesen, Technische Vertragsbedingungen, Oberbau, Bituminöse Trag-, Deck- und Tragdeckschichten im Heißmischverfahren für den ländlichen Straßenbau, Wien, 2008.
- RVS 08.97.05 – Richtlinien und Vorschriften für das Straßenwesen, Technische Vertragsbedingungen, Anforderungen an Asphaltmischgut, Wien, 2007.

ON – Österreichisches Normungsinstitut

- ÖNORM B 3130 „Gesteinskörnungen für Asphalte und Oberflächenbehandlungen für Straßen, Flugplätze und andere Verkehrsflächen - Regeln zur Umsetzung der EN 13043“, Wien, 2006.
- ÖNORM B 3580 Serie: Asphaltmischgut – Mischgutanforderungen (Regeln zur Umsetzung der ÖNORM EN 13108 – Teile 1 bis 8, 20, 21), Wien, 2006.
- ÖNORM EN 12591: Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel - Anforderungen an Straßenbaubitumen, Wien, 2000.
- ÖNORM EN 13043: Gesteinskörnungen für Asphalt und Oberflächenbehandlungen für Straßen, Flugplätze und andere Verkehrsflächen (konsolidierte Fassung). Wien, 2004.
- ÖNORM EN 13108 Teil 1 – 8, 20, 21: „Asphaltmischgut – Mischgutanforderungen“, Wien, 2006.



Alterungsbeständigkeit von Straßenbaubitumen

EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG

Österreich ist ein Bitumenimportland. Beinahe 55% des jährlichen Bedarfs von rund 640.000 to Bitumen werden nicht im eigenen Land produziert und müssen somit aus den Nachbarländern von Österreich importiert werden.

Bei den Importprodukten handelt es sich um Industrie-, Straßenbau-, polymermodifiziertes Bitumen und Basisbitumen für die Emulsionserzeugung. Alle Produkte entsprechen den europäischen bzw. österreichischen Spezifikationen der jeweiligen Norm (z. B.: EN 12591, EN 14023 bzw. ÖNORM B 3613). Aufgrund produktionstechnischer Unterschiede in den diversen Raffinerien und den unterschiedlichen Basisrohölen, die für die Produktion verwendet werden, gibt es Qualitätsunterschiede im Gebrauchsverhalten der eingesetzten Bitumensorten.

Ein wichtiges Qualitätsmerkmal, das im Straßenbau immer mehr an Bedeutung gewinnt, ist die Alterung bzw. die Alterungsbeständigkeit und der Alterungsverlauf. Bituminöse Baustoffe für den Verkehrswegebau unterliegen während der Verarbeitung, dem Transport, dem Einbau und schließlich während der Liegezeit einem Alterungsprozess. Anhand von Laborversuchen an Bitumenproben bzw. Asphaltprobekörpern kann nachgewiesen werden, dass sich die mechanischen und chemischen Eigenschaften von bituminösen Baustoffen mit der Zeit verändern. Faktoren wie Bindemitteltyp, Rezeptur des Asphaltmischguts, Hohlraumgehalt, Verdichtungsgrad sowie Lage der eingebauten Schicht beeinflussen die Bindemittel- und in weiterer Folge die Asphaltalterung. Durch Verlust der flüchtigen Bestandteile beim Erhitzen und durch Oxidation, angeregt durch Hitze und UV-Licht, verändert sich die chemische Struktur von Bitumen und die Steifigkeit nimmt zu [Culck, 2006].

Die Steifigkeitszunahme ist grundsätzlich positiv für den Hochtemperaturbereich, da dadurch die Bildung von Spurrinnen verhindert bzw. verlangsamt wird. Leider wirkt sie sich im Tieftemperaturbereich – Temperaturen um den Gefrierpunkt und darunter – negativ auf die Gebrauchstauglichkeit aus. Durch die Steifigkeitszunahme kommt es zu einer vermehrten Versprödung (Verhärtung des Bindemittels) und somit zu einer Verschlechterung des Relaxationsverhaltens. Diese spielt im Tieftemperaturbereich eine wichtige Rolle, um die Bildung von Längs- und Querrissen in der Deckschicht zu verhindern. Die vorliegende Arbeit setzt sich mit dem Problem der Bitumenalterung und der damit einhergehenden Steifigkeitszunahme und der negativen Auswirkung auf das Tieftemperaturverhalten, auf das nachfolgend noch etwas näher eingegangen wird, auseinander. Fahrbahnbefestigungen werden mechanisch durch den Straßenverkehr und thermisch durch Witterungseinflüsse beansprucht. Die thermische Beanspruchung erfolgt durch einen Abkühlprozess

ab Temperaturen um den Gefrierpunkt. Aufgrund der Temperaturverringerung versucht der Baustoff Asphalt zu schrumpfen. Dieser Vorgang wird aber wegen der Einspannung in der Straßenbefestigung praktisch vollständig verhindert. Dadurch werden bei tiefen Temperaturen Zugspannungen in die Asphaltbefestigung induziert. Diese thermischen Zugspannungen werden auch kryogene Zugspannungen genannt und nehmen in der Regel von der Deckschicht tiefergehend bis zum Untergrund ab (siehe Abbildung 1, Zeile 2). Neben den Witterungseinflüssen spielt auch im Tieftemperaturbereich die mechanogene Belastung eine große Rolle. Aufgrund der zunehmenden Steifigkeiten der gebundenen Schichten bei sinkender Temperatur ziehen diese die durch Verkehrsbelastung induzierten Spannungen stärker an. Diese Spannungen werden umso größer, je schlechter das Tragverhalten des Untergrunds und der ungebundenen Schichten ist – speziell im Frühjahr, wenn der Untergrund bzw. die ungebundenen Schichten nicht mehr gefroren, sondern mit Wasser gesättigt sind (siehe Abbildung 1, Zeile 1). Treten diese beiden Lastfälle in Kombination auf (siehe Abbildung 1, Zeile 3), kann es zu kritischen Spannungszuständen kommen, die letztlich zur Rissbildung führen. Das Maximum der kritischen Spannungen tritt, wie aus der Abbildung ersichtlich, nicht in der Radspur, sondern in einem gewissen Abstand (30 cm bis 90 cm) von der Lasteinleitungsstelle auf [Spiegl, 2007].

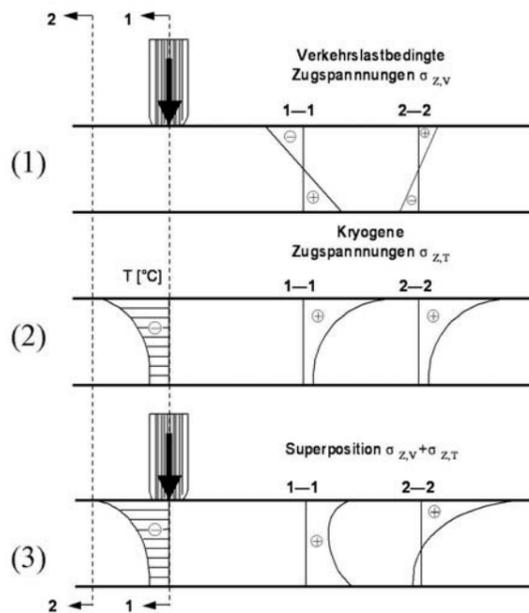


Abbildung 1: Überlagerung von verkehrslastbedingten und kryogenen Spannungen in einer Asphaltbefestigung, Prinzipskizze nach Arand [2000]

Unter Umständen (geringe Relaxationsfähigkeit des Bitumens und tiefe Temperaturen) sind keine mechanogenen Beanspruchungen (Verkehrslast) notwendig, sondern es können Einzelrisse nur aufgrund der thermischen Beanspruchung entstehen. Im Tieftemperaturbereich nimmt das Vermögen des Asphalts immer mehr ab, die induzierten Schrumpfdehnungen selbstständig abzubauen. Die kryogenen Zugspannungen nehmen mit sinkender Temperatur somit immer

weiter zu, bis es zu einem Überschreiten der lokalen Zugfestigkeit kommt. Diese Überschreitung äußert sich in der Fahrbahnbefestigung in einer frühzeitigen Rissbildung quer zur Fahrbahn (siehe Abbildung 2a). Solche Tieftemperaturrisse sind auch in Österreich in klimatischen Regionen bekannt, in denen minimale Lufttemperaturen bis zu -34 °C und maximale Abkühlraten von $7,5\text{ °C/h}$ beobachtet werden [Wistuba, 2002].

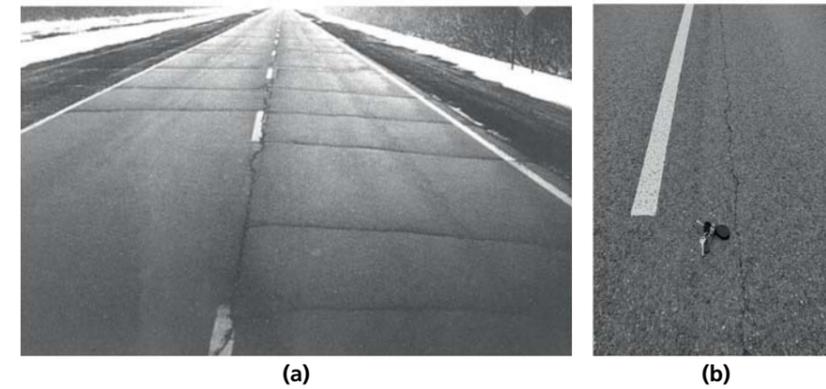


Abbildung 2: Tieftemperaturrisse: (a) Querrisse [Deme, 1999] (b) Längsrisse [Spiegl, 2007]

Häufiger treten aber Längsrisse auf (siehe Abbildung 2b). Diese entstehen durch Überlagerung von thermischen und mechanogenen Belastungen. Sie bilden sich in der Regel in einem Abstand von 30 cm bis 90 cm von der Lasteinleitungsstelle oder zwischen den beiden Radlasten einer Achse.

Das Problem der Tieftemperaturrisse wird durch eine schlechte Alterungsbeständigkeit des Bindemittels natürlich verstärkt. Die vorliegende Arbeit setzt sich mit diesem Thema eingehend auseinander. Es werden verschiedenste Versuche zur Beurteilung des Alterungs- und Tieftemperaturverhaltens von Bitumen und Asphalt vorgestellt und im Abschluss Empfehlungen zur Reduktion des Risikos für ein frühzeitiges Versagen von Asphaltdeckschichten durch Reißen gegeben. Des Weiteren wird auch eine Methode vorgestellt, mit deren Hilfe in Bezug auf Alterungsbeständigkeit qualitativ höherwertiges Bitumen von geringerer Qualität unterschieden werden kann.

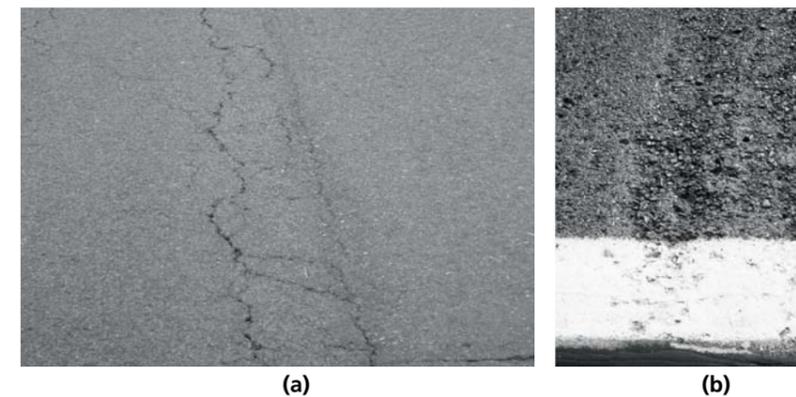


Abbildung 3: Schadensbilder BTD 16: (a) Risse (b) Ausmagerungen

PROJEKTANLASS UND -UMFANG

Projektanlass

Projektanlass war ein Schadensfall an einer bituminösen Tragdeckschicht BTD 16 mit einem Straßenbaubitumen 70/100, die in einer Stärke von 8 cm im September 2004 eingebaut wurde. Die durchgeführten Abnahmeprüfungen hinsichtlich Mischgut- und Schichtqualität erfüllten vollinhaltlich die Anforderungen der maßgeblichen RVS bzw. wiesen keine grenzwertigen Ergebnisse auf. Nach einer Liegedauer von nur einer Winterperiode traten im Frühjahr 2005 bereits die ersten Schäden – Längs- und Querrisse (siehe Abbildung 3a) – an der Deckschicht auf. Nach einem weiteren Jahr verstärkten sich die Schäden, und es traten zusätzlich Ausmagerungserscheinungen (siehe Abbildung 3b) auf. Aus diesem Grund erfolgte im August 2006 eine genauere Begutachtung und Untersuchung des Schadensfalls.

Als Erstes galt es, die Schadensursache für die Rissbildung herauszufinden. Bei derartigen Erscheinungsbildern kann sich grundsätzlich eine Vielzahl an möglichen Schadensursachen verantwortlich zeichnen, wie zum Beispiel:

- ungenügende Frostsicherheit der ungebundenen Tragschichten
- ungenügende Tragfähigkeit des Unterbaues oder der ungebundenen Tragschichten
- ungenügende Dicke des bituminösen Oberbaues bzw. falsche Wahl der Lastklasse für die Bemessung
- steigende Schwerverkehrsbelastung die nicht im ausreichenden Ausmaß berücksichtigt wurde
- Verhärtung des Bindemittels in Folge zu starker bzw. zu schneller Alterung.

Diese Aufzählung erhebt keineswegs den Anspruch auf Vollständigkeit, aber sie führt die wahrscheinlichsten Schadensursachen an.

Im konkreten Fall war nach Selektion der möglichen Schadensursachen schlussendlich das eingesetzte Bindemittel für die Mangelhaftigkeit ausschlaggebend. Das Bindemittel wurde aus Bohrkernen des BTD 16 rückgewonnen und untersucht. Es hat sich gezeigt, dass sich das Bindemittel extrem verhärtet hat. Die Penetration reduzierte sich von einem ursprünglichen Wert im Anlieferungszustand zwischen 70 und 100 [1/10 mm] auf 14 [1/10 mm]. Der Erweichungspunkt mit Ring und Kugel hat sich beinahe verdoppelt, und der Brechpunkt nach Fraaß ist von ursprünglich kleiner -10 °C auf +1 °C angestiegen. All diese Werte (siehe Tabelle 0.1) weisen auf eine extreme Alterung des Ausgangsbindemittel 70/100 innerhalb von einer Liegedauer von weniger als zwei Jahren hin und können als Erklärung für die Entstehung der Risse dienen. Der Paraffingehalt von 3,3% könnte die Ursache für die beobachtbaren Affinitätsprobleme zwischen Bindemittel und Gestein im Bereich der Ausmagerungsstellen sein.

Merkmal	Einheit	Grenzwert Ausgangsbitumen gem. ÖNORM EN 12591	aus BTD 16 rückgewonnenes 70/100
Penetration	[1/10 mm]	70/100	14
Erweichungspunkt RuK	[°C]	43-51	87,5
Brechpunkt Fraaß	[°C]	< -10	+1
Paraffingehalt	[M %]	< 2,2	3,3

Tabelle 0.1: Vergleich Ausgangsbitumen mit rückgewonnenen Bitumen

Anhand der vorliegenden Daten wie auch des Umstandes, dass immer häufiger ähnlich gelagerte Schadensfälle zu bemerken waren, injiziert die OMV Refining & Marketing GmbH in Zusammenarbeit mit der TPA Gesellschaft für Qualitätssicherung und Innovation GmbH ein österreichweites privat finanziertes Forschungsprojekt mit der Fragestellung der Alterungsbeständigkeit an sämtlichen in Österreich zur Verwendung gelangenden Straßenbaubitumen in der Qualität 70/100.

Es wurden daraufhin insgesamt 10 Marktmuster Straßenbaubitumen 70/100 der unterschiedlichen Raffinerien jeweils direkt bei der Asphaltmischanlage an der Abschlachtleitung vom Straßentankfahrzeug entnommen.

Grundsätzlich stellt das Straßenbaubitumen in der Qualität 70/100 das am häufigsten eingesetzte Bindemittel dar, welches am österreichischen Straßenbaumarkt für ca. 75% der produzierten Trag-, Tragdeck- und Deckschichten verantwortlich zeichnet.

Materialien

Wie schon zuvor erwähnt wurden 10 Marktmuster Straßenbaubitumen 70/100 von unterschiedlichen Raffinerien aus sechs verschiedenen Ländern (Österreich, Tschechische Republik, Deutschland, Ungarn, Italien und Polen) untersucht (siehe Abbildung 4), welche alle im Originalzustand den Anforderungen der ÖNORM EN 12591 [1999] entsprechen. Alle Muster wurden vom Tankkraftwagen gezogen. Es muss hier an dieser Stelle aber gesagt werden, dass diese Muster bzw. die nachfolgende Untersuchung nicht als repräsentativ für eine Raffinerie gesehen werden können, da es sich nur um eine stichprobenartige Untersuchung handelt und mehrere Bemusterungen über einen längeren Beobachtungszeitraum ein anderes Ergebnis liefern könnten. Nichts desto trotz kann aber anhand der nachfolgenden Ergebnisse die Problematik der unterschiedlichen Bitumenqualitäten im Hinblick auf die Alterungsbeständigkeit klar aufgezeigt werden.

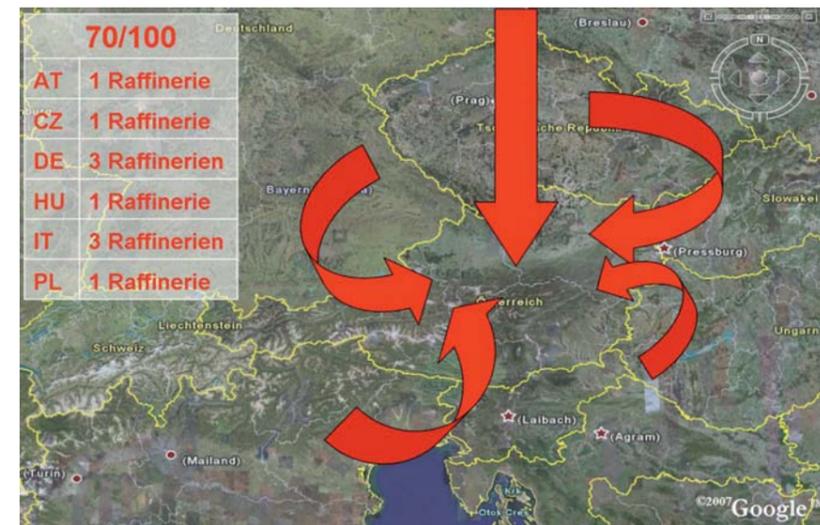


Abbildung 4: Marktmuster Straßenbaubitumen 70/100 – Importländer und Anzahl der Raffinerien

Laborprüfungen und Versuchsprogramm

Im nachfolgenden Kapitel werden die durchgeführten Laborprüfungen sowohl auf der Bitumen- als auch auf der Asphalteebene kurz erläutert. Des Weiteren wird auch auf die drei unterschiedlichen, labortechnisch hergestellten Alterungszustände eingegangen und das durchgeführte Versuchsprogramm dargestellt.

Bitumen

Auf der Bitumenebene werden empirische, gebrauchsvorhaltensorientierte (GVO) und chemische Untersuchungen an allen drei Alterungszuständen durchgeführt. Bei den Alterungszuständen wurde unterschieden zwischen der

- Stufe A – original Bitumen, ungealtert
- Stufe B – Kurzzeitalterung mit dem RTFOT (Rolling Thin Film Oven Test) und
- Stufe C – Langzeitalterung mit dem PAV (Pressure Aging Vessel)

Von der Stufe A wird gesprochen, wenn es sich um das Originalbitumen im ungealterten Zustand handelt. Die Stufe B entspricht der Kurzzeitalterung. Simuliert wird dieser Alterungsprozess mit dem RTFOT gem. ÖNORM EN 12607-1 [2007]. Es werden jeweils 8 Gläser mit je 35 g Bitumen befüllt. Diese Gläser werden dann horizontal in die Halterung eingeführt (siehe Abbildung 5a). Der Versuch dauert 75 Minuten und wird bei 163 °C durchgeführt. Während dieser 75 Minuten drehen sich die Gläser und es wird ständig heiße Luft über eine Lanze in die Gläser eingeblasen. Dieser Prozess soll das Altern während der Vorgänge Mischen, Transport und Einbau simulieren.

Die dritte und letzte Alterungsstufe ist die Stufe C. Hierfür wird das zuvor mit dem RTFOT gealterte Bindemittel auf Blechschalen à 50 g verteilt und anschließend in eine Art Druckkessel gegeben. Der Versuch dauert 20 Stunden und wird bei 100 °C und 21 bar gem. ÖNORM EN 14769 [2006] durchgeführt. Damit soll die Langzeitalterung simuliert werden (siehe Abbildung 5b).



Abbildung 5: Bitumenalterung: (a) RTFOT (b) PAV

Jedes Marktmuster liegt in allen drei Alterungsstufen vor. Zuerst werden mit jedem Bindemittel in jedem Alterungszustand empirische Versuche wie

- Penetration (PEN) [EN 1426, 2007]
- Erweichungspunkt Ring und Kugel (ERK) [EN 1427, 2007]
- Brechpunkt nach Fraaß [EN 12593, 2000]
- Viskosität bei 135 °C [EN 12595, 2007] und
- Haftverhalten durchgeführt.
(Aufgrund der allgemeinen Bekanntheit dieser Versuche wird hier in diesem Artikel nicht näher darauf eingegangen.)

Mithilfe der Ergebnisse können anschließend Kenngrößen wie Penetrationsindex, Alterungsindex, verbleibende Penetration oder Anstieg des Erweichungspunktes Ring und Kugel errechnet werden. All diese Information und Kenngrößen sind mehr oder weniger gut für die Beurteilung der Alterungsbeständigkeit des Bindemittels geeignet. Zusätzlich zu den empirischen Bindemitteltests werden auch chemische Analysen wie die Gelpermeationschromatographie (GPC) und Iatrosan-Untersuchungen in jedem Alterungszustand durchgeführt. Mithilfe der GPC Analyse kann die Molmassenverteilung und in weiterer Folge die Änderung der Verteilung durch den labortechnischen Alterungsprozess bestimmt werden. Mithilfe des Iatrosans werden der Asphalt-, der Harz-, der gesättigte Aromaten-

und der Aromatenanteil und seine Änderung durch die Alterung bestimmt. Auf die genaue Versuchsdurchführung und die Ergebnisse wird hier in diesem Artikel nicht näher eingegangen, da es sich dabei um Prüfmethode handelt, die apparativ und zeitlich sehr aufwändig und nicht für Routineprüfungen geeignet sind.

Abschließend werden auf der Bindemittellebene noch gebrauchsvorhaltensorientierte Bitumenprüfungen für den Tieftemperaturbereich in der Alterungsstufe C durchgeführt. Es handelt sich dabei um den Bending Beam Rheometer Test (BBR) [ÖNORM EN 14771, 2005]. Der BBR-Test ist eine 3-Punktbiegeprüfung an einem Bitumenbalken. Der Bitumenbalken wird mittig für 240 Sekunden mit einer konstanten Last von 980 mN belastet (siehe Abbildung 6). Es wird dabei die Veränderung der Durchbiegung gemessen, anhand derer die Steifigkeit und das Relaxationsvermögen berechnet wird. Zur Beschreibung des Tieftemperaturverhaltens wird der Wert bei 60 Sekunden herangezogen. Der Versuch wird bei mindestens zwei Temperaturen durchgeführt. Anhand der Ergebnisse kann dann ein sogenannter unterer Performance Grad, entspricht einer Grenztemperatur für den Einsatzbereich, aus den beiden Kennwerten Steifigkeit S60 und m-Wert bestimmt werden. Zur Beschreibung wird dann der größere (positive) Wert herangezogen.

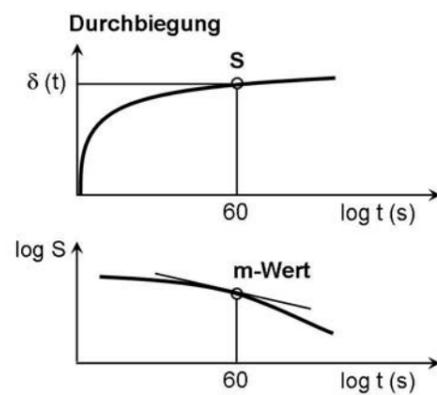
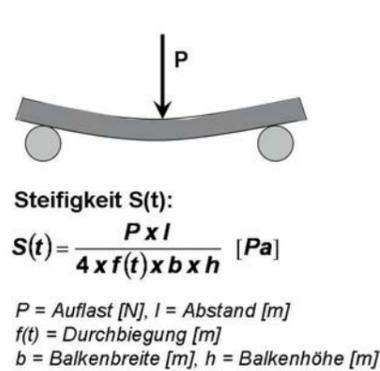


Abbildung 6: Prinzip Bending Beam Rheometer

Asphalt

Auf der Asphaltenebene werden vier unterschiedliche gebrauchsvorhaltensorientierte Prüfungen für den Tieftemperaturbereich durchgeführt, die nachfolgend kurz erläutert werden:

- Abkühlprüfung (TSRST) [ÖNORM B 3590, 2007]: Bei der Abkühlprüfung wird das Abkühlen der Straße und das damit einhergehende Schrumpfen und Anwachsen der temperaturbedingten,

sog. kryogenen Zugspannungen simuliert. Im Laborversuch wird der Probekörper unter Konstanthalten seiner Länge kontinuierlich bis zum Bruchversagen abgekühlt. Messgröße ist die mit abnehmender Temperatur anwachsende Kraft, die eine gleichbleibende Länge des Probekörpers garantiert. Die aufgezeichnete Kraft wird auf den Probekörperquerschnitt bezogen und als kryogene Zugspannung angegeben [Blab et al., 2008]. Als Ergebnis erhält man den Verlauf der kryogenen Zugspannungen über die Temperatur sowie die Bruchspannung (σ_{Br}),

die Bruchtemperatur (T_{Br}) beim Eintritt des Bruches und eine sogenannte kritische Temperatur (T_{krit}) zur Charakterisierung des Spannungsaufbaus (siehe Abbildung 7). Neben den Kenngrößen des Versuchs sind in der Abbildung auch die Abkühlkurven für ein ungealtertes und ein gealtertes Mischgut zu sehen. Aus der Darstellung ist neben der Erhöhung der Bruchtemperatur auch die Verschiebung der Kurve in den positiven Bereich sehr gut ersichtlich.

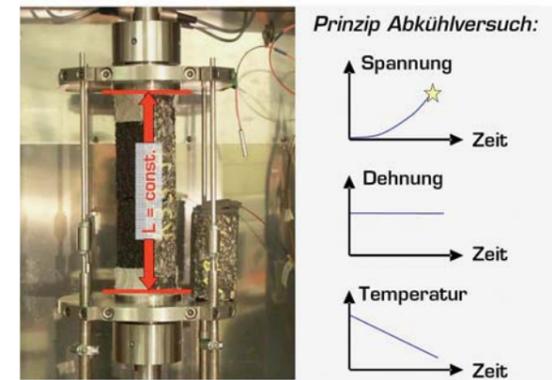
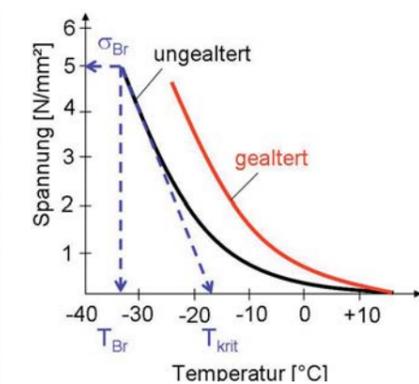


Abbildung 7: Prinzip Abkühlversuch [Spiegel, 2007]

- Kältezugsprüfung (UTST) [ÖNORM B 3590, 2007]: Bei der Kältezugsprüfung wird ein prismatischer Probekörper bei konstanter Prüftemperatur mit konstanter Zuggeschwindigkeit (konstante Verformungsrate 1 mm/min) bis zum Bruch auf Zug beansprucht. Messgröße ist die maximale Bruchkraft, die auf den Probekörperquerschnitt bezogen als Bruchspannung angegeben wird. Jede Kältezugsprüfung bei konstanter Temperatur liefert somit eine Bruchspannung, die als Punkt im Temperatur-Spannungs-Diagramm dargestellt wird. Aus drei bei konstanter Temperatur erhaltenen Punkten wird der Mittelwert gebildet. Die Regressionskurve über die Versuchsergebnisse ergibt den Verlauf der Zugfestigkeit über die Temperatur. Der Zugfestigkeitsverlauf des geprüften Asphalttyps gibt Auskunft über dessen Materialverhalten im Tieftemperaturbereich (Zugfestigkeitskurve). Die Prüfung wird mit der gleichen elektromechanischen Prüfmaschine wie der Abkühlversuch durchgeführt (siehe Abbildung 7) [Blab et al., 2008].

- Steifigkeitsprüfung (DTC-CY) [ÖNORM EN 12697-26, 2004]: Die Beurteilung des Steifigkeitsverhaltens über einen Temperaturbereich von -15 °C bis -5 °C erfolgt anhand der Ergebnisse aus dem direkten Zug-Druck-Wechselastversuch an zylindrischen Probekörpern. Die Prüfung erfolgt weggesteuert mit konstanter Deformation ($\epsilon < 25 \mu\text{m/m}$, schadensfreie Beanspruchung, linear elastisches Materialverhalten). Messgröße ist die für die Deformation notwendige Kraft bzw. der sinusförmige Kraftverlauf, der auf den Probekörperquerschnitt bezogen als Verlauf der Spannung angegeben wird. Aus dem Verhältnis Dehnung zu



Spannung können der temperatur- und frequenzabhängige Steifigkeitsmodul des Materials, der s. g. komplexe E-Modul E^* , und aus der Zeitverschiebung von aufgebrachter Kraft und resultierender Dehnung der Phasenverschiebungswinkel δ abgeleitet werden. Diese stellen die wichtigsten Kenngrößen zur Charakterisierung der temperatur- und frequenzabhängigen visko-elastischen Materialeigenschaften dar. Die Prüfung erfolgt an einer servohydraulischen Prüfmaschine, an der auch die Zugschwellversuche (siehe Abbildung 8) durchgeführt werden [Blab et al., 2008].

- Ermüdungsprüfung bei Kälte (CTST-CY) [ÖNORM B 3590, 2007]: In der Ermüdungsprüfung unter Kälteeinwirkung wird die Situation des Abkühlens der Straße bei gleichzeitiger Verkehrsbeanspruchung simuliert. Die Beurteilung des Ermüdungsverhaltens erfolgt anhand der Ergebnisse aus der Ermüdungsprüfung unter direkter Zug-Schwell-Beanspruchung. Dabei wird ein zylindrischer Probekörper bei einer Prüftemperatur von -15 °C sowie -5 °C (entsprechend dem kritischen Abkühlenszenario) und einer Prüffrequenz von 15 Hz sinusförmig auf Zug beansprucht, wobei die Amplitude der aufgebrachten Kraftschwingung konstant gehalten wird (Kraftsteuerung) (siehe Abbildung 8). Mit zunehmender Anzahl an Lastwechseln ist eine Zunahme der Verformung des Probekörpers feststellbar. Dies ist auf einen Steifigkeitsabfall infolge von Materialermüdung zurückzuführen. Ergebnis dieser Prüfung ist der Verlauf der kumulierten Verformungen über die Anzahl an aufgebrachten Lastwechseln (Ermüdungskurve) [Blab et al., 2008].

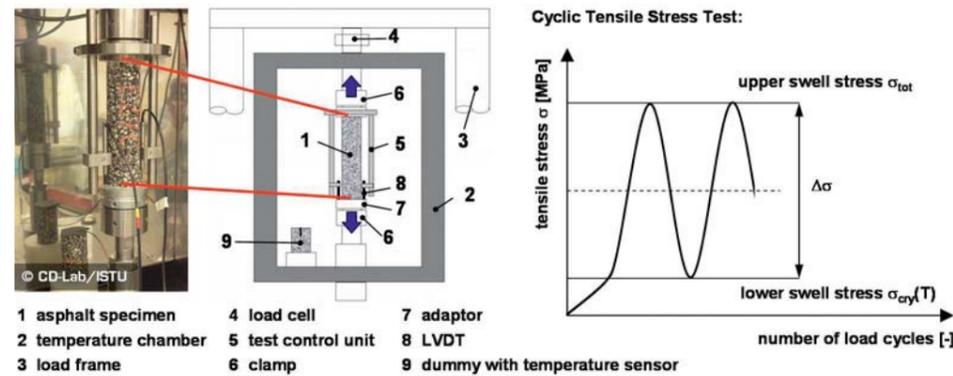


Abbildung 8: Versuchseinrichtung und Testprinzip des Zugschwellversuchs für die Tieftemperaturermüdung [Wistuba et al.; 2006]

Versuchsprogramm

Die Tabelle 0.2 zeigt das Prüfprogramm für die Bindemitteluntersuchung. Alle Prüfungen bis auf den BBR-Test wurden in allen drei Alterungsstufen durchgeführt. Der BBR-Test wurde nur für die Alterungsstufe C durchgeführt. Ausgehend von den Bindemittelergebnissen wurden vier Bitumenmuster für die weiterführenden Asphaltuntersuchungen ausgewählt. Die Einschränkung auf vier Muster erfolgte, weil sonst der Versuchsaufwand zu groß gewesen wäre.

Die Asphaltprüfungen, dargestellt in Tabelle 0.3, wurden mit ungealtertem Bitumen (Stufe A) und mit gealtertem Bitumen (Stufe C) durchgeführt. Die dafür notwendige RTFOT- und PAV-Bindemittelalterung erfolgte im Competence Center Bitumen der OMV Refining & Marketing GmbH. Als Asphaltmischgutsorte wurde ein Asphaltbeton AC 11 mit 5,6 M-% Bitumengehalt und ca. 3 Vol% Hohlraumgehalt gewählt. Die Asphaltprüfungen wurden am Institut für Straßenbau und Straßenerhaltung der Technischen Universität Wien durchgeführt.

Bitumen	PEN	ERK	Brechpunkt Fraaß	Viskosität @ 135°C	Haftverhalten	GPC	Iatroscan	BBR
Ref. Nr. 1	X	X	X	X	X	X	X	-
Ref. Nr. 2	X	X	X	X	X	X	X	X
Ref. Nr. 3	X	X	X	X	X	X	X	X
Ref. Nr. 4	X	X	X	X	X	X	X	-
Ref. Nr. 5	X	X	X	X	X	X	X	X
Ref. Nr. 6	X	X	X	X	X	X	X	X
Ref. Nr. 7	X	X	X	X	X	X	X	X
Ref. Nr. 8	X	X	X	X	X	X	X	-
Ref. Nr. 9	X	X	X	X	X	X	X	X
Ref. Nr. 10	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabelle 0.2: Bindemittelprüfungen in allen 3 Alterungszuständen

Bitumen	TSRST	UTST			DTC-CY		CTST-CY	
	10 °C/h	0 °C	-10 °C	-20 °C	-5 °C	-15 °C	-5 °C	-15 °C
Ref. Nr. 1	X	X	X	X	X	X	X	X
Ref. Nr. 2	X	X	X	X	X	X	X	X
Ref. Nr. 4	X	X	X	X	X	X	X	X
Ref. Nr. 10	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabelle 0.3: Asphaltprüfungen an AC 11 – Alterungsstufe A und C

VERSUCHSERGEBNISSE UND INTERPRETATION

In diesem Kapitel werden die Versuchsergebnisse für die Bindemittel- (empirisch und gebrauchsverhaltensorientiert) und Asphaltuntersuchungen dargestellt und in weiterer Folge diskutiert.

Empirische Bindemittelprüfung

In der Abbildung 9a ist die Auswirkung der labor-technischen Alterung auf die Kennwerte Penetration und Erweichungspunkt Rind und Kugel dargestellt. Auf der Abszisse ist der ERK und auf der Ordinate die PEN zu sehen. Die roten Rechtecke stehen für die Grenzwerte der diversen Straßenbaubitumensorten, die in der EN 12591 [1999] geregelt werden. Alle 10 Marktmuster entsprechen im ungealterten Zustand (rote Quadrate im Diagramm) den Spezifikationen der Norm.

Durch die erste labortechnische Alterung mit dem RTFOT (blaue Dreiecke) erfolgen eine Reduktion der PEN und eine Zunahme des ERK. Grundsätzlich wird erwartet, dass es durch den Misch-, Transport- und Einbauvorgang zu einer Veränderung um eine Penetrationsklasse kommt. Wie aus der Abbildung 9a ersichtlich, verhärteten bzw. versteiften einige Proben deutlich stärker. Nur bei

ca. der Hälfte wurde durch den ersten Alterungsvorgang aus dem 70/100 ein 50/70.

Die PAV-Alterung (Stufe C) bewirkt eine weitere Verhärtung der Proben. Die PEN nimmt weiterhin ab und der ERK zu. Alle 10 Muster weisen nun einen Penetrationswert zwischen 20 und 30 auf. Der Erweichungspunkt streut deutlich stärker. Die Werte liegen zwischen 56 °C und 68 °C. Mit dieser Darstellung soll veranschaulicht werden, was durch die Alterung passiert, wie sie sich äußert und wie groß die Unterschiede der 10 Marktmuster sind. Die Abbildung 9b zeigt die Auswirkung der labortechnischen Alterung auf den Brechpunkt nach Fraaß. In Grün ist das original Bitumen, in Blau die Alterungsstufe B und in Schwarz die Alterungsstufe C dargestellt. Zusätzlich zu den Versuchsergebnissen ist der gemäß Norm geforderte Maximalwert von -10 °C für das ungealterte Bitumen eingetragen. Aus der Abbildung ist zu erkennen, dass bereits im Ausgangszustand eine Spreizung von 17 °C bei den 10 Mustern vorhanden ist. Einige Proben erfüllen das Kriterium ohne Problem sogar auch noch in der Alterungsstufe C. Bei diesen Proben ist die Gefahr der Rissbildung im Tieftemperaturbereich gering, während hingegen bei der Referenznummer 1 und 2 die Gefahr deutlich höher ist. Die Probe mit der Nummer 1 ist bereits im ungealterten Zustand grenzwertig.

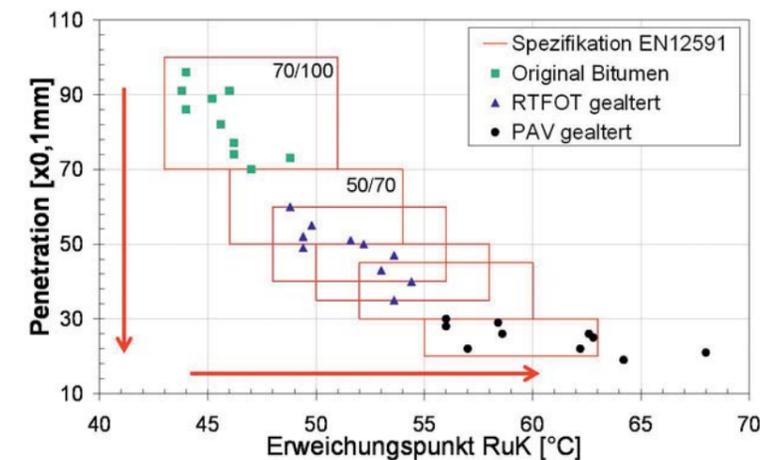


Abbildung 9a: Veränderung von Penetration und Erweichungspunkt der 10 Marktmuster durch die Alterung

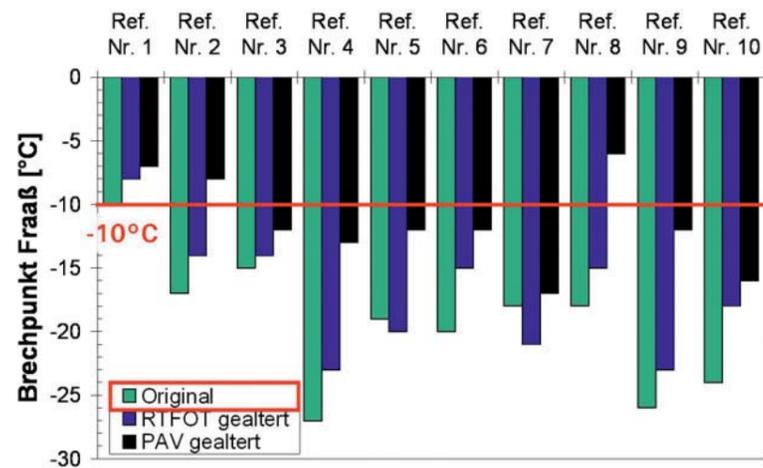


Abbildung 9b: Entwicklung des Brechpunkts nach Fraaß

In der EN 12591 [1999] sind, sowohl für die verbleibende Penetration als auch für den Anstieg des ERK nach der Alterung mit dem RTFOT, Grenzwerte gefordert. In der Abbildung 10 sind die Ergebnisse für beide Kennwerte für die Alterungsstufe B (Blau) und C (Schwarz) inklusive der Grenzwerte für die Alterungsstufe B dargestellt.

Aus dem Diagramm für die verbleibende Penetration (Abbildung 10a) ist zu erkennen, dass die Muster mit der Referenznummer 1 und 2 den Grenzwert von mindestens 46% nicht erfüllen und dass nach der PAV-Alterung bei allen Proben die Penetration auf einen Durchschnittswert von 30% des Ausgangswertes reduziert wird.

Für den Anstieg des ERK (Abbildung 10b) gilt ein Maximalwert von 9 °C. Dieser wird von der Probe mit der Referenznummer 2 überschritten.

Einige Proben liegen klar unter diesem Wert, was eine geringe Alterungsneigung bzw. Versteifung zum Ausdruck bringt. In der Alterungsstufe C gibt es einige Proben, die einen Anstieg von mehr als 15 °C aufweisen, was eine deutliche Versteifung bzw. Verhärtung bedeutet.

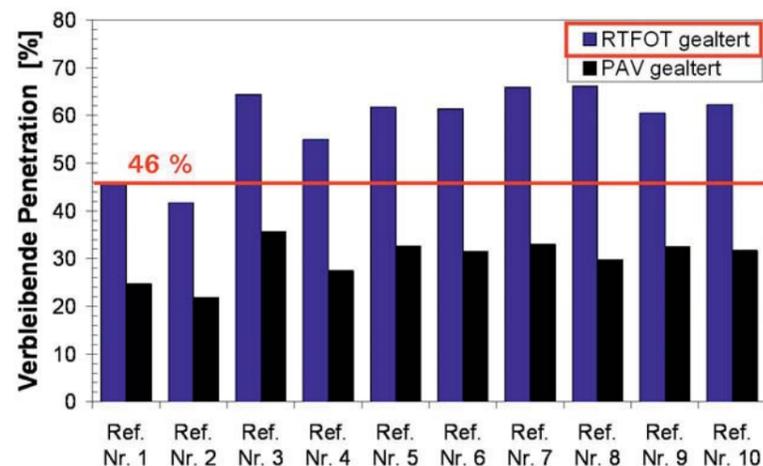


Abbildung 10a: verbleibende Penetration

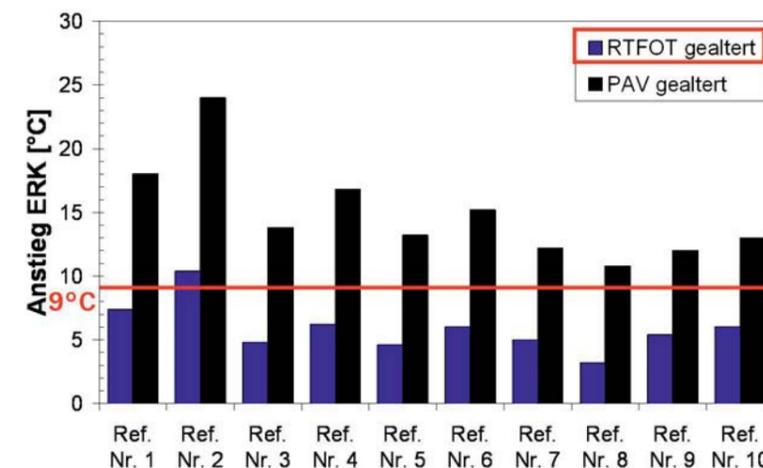


Abbildung 10b: Anstieg des Erweichungspunkts Ring und Kugel (ERK)

Die Differenz zwischen Erweichungspunkt Ring und Kugel und dem Brechpunkt nach Fraaß definiert die Gebrauchsspanne des Bitumens. Durch die Alterung verschiebt sich diese Gebrauchsspanne immer mehr in den positiven Bereich – Erhöhung des Brechpunkts und ERK – wodurch es zu einer Erhöhung des Rissrisikos im Tieftemperaturbereich kommt. Je stärker diese Verschiebung ausfällt umso höher wird das Risiko und umso geringer ist die Beständigkeit gegen Verhärtung.

Gebrauchsverhaltensorientierte Bindemittelprüfung

Ähnliche Ergebnisse wie zuvor für den Brechpunkt nach Fraaß zeigen die BBR-Ergebnisse für den Tieftemperaturbereich. Die Abbildung 11 zeigt in Blau die errechnete Grenztemperatur für den Parameter Steifigkeit, in Grün für den Parameter Relaxationsfähigkeit (m-Wert) und in Rot die Differenz zwischen den beiden Grenztemperaturen.

Die Grenztemperatur in Bezug auf die Steifigkeit liegt für alle Proben bei ca. -18 °C mit einer Bandbreite von 3 °C. In Bezug auf die Relaxationsfähigkeit stellt sich ein ganz anderes Bild dar. Die Werte reichen nun von -10 °C bis -17 °C. Speziell bei der Probe mit der Referenznummer 2 ergibt sich eine Differenz von 10 °C. Für alle Proben muss die Grenztemperatur durch das Relaxationsvermögen (m-Wert) festgelegt werden. Dies zeigt, dass für den Tieftemperaturbereich das Relaxationsvermögen von entscheidender Bedeutung ist. Weiters gilt, dass neben dem Absolutwert auch die Differenz der Grenztemperaturen darüber mitentscheidet, wie hoch die Gefahr der Rissbildung im Tieftemperaturbereich ist. Wie schon zum Teil aus den empirischen Bindemitteluntersuchungen abzuleiten, ist die Gefahr der Rissbildung bei tiefen Temperaturen für das Muster mit der Referenznummer 2 und mit Abstrichen für die Nummer 3 am größten. Alle anderen Bindemittel weisen gute Tieftemperatureigenschaften auf.

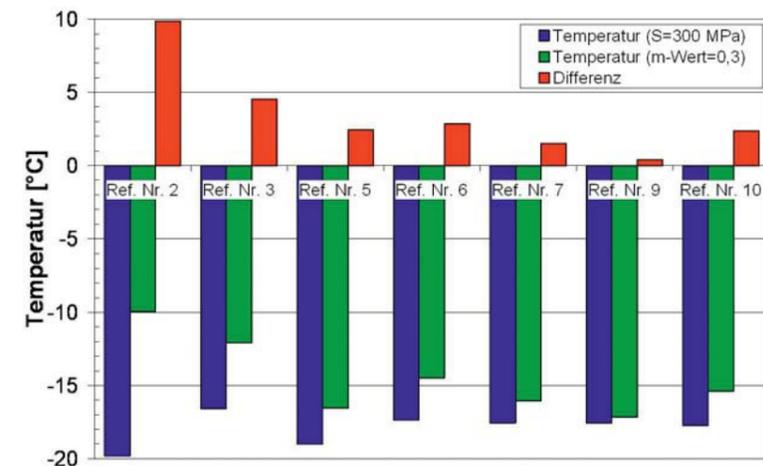


Abbildung 11: Grenztemperaturen für die Parameter Steifigkeit und Relaxationsvermögen (m-Wert) aus dem BBR-Test

Gebrauchsvorhaltensorientierte Asphaltprüfung für den Tieftemperaturbereich

In der *Abbildung 12* sind die Ergebnisse für den Abkühlversuch (TSRST) und die Zugversuche (UTST) sowohl für die Alterungsstufe A als auch C dargestellt. In den Diagrammen sind die Abkühlkurven mit den Kennwerten Bruchtemperatur T_{crack} und Bruchspannung σ_{crack} , die regressierte Zugfestigkeitskurve und der Schnittpunkt der Zugfestigkeitskurve mit der Abkühlkurve abgebildet. Die Abkühlkurven für die vier Bindemittelproben in *Abbildung 12a* sind sehr ähnlich. Der AC 11 mit der Bindemittelprobe 2 baut die Spannungen etwas schneller auf als die anderen. Bruchtemperatur und -spannungen weisen für alle vier Mischgüter einen ähnlichen Wert auf. Bei den Zugfestigkeiten gibt es vor allem im Temperaturbereich zwischen -20 °C und -30 °C Unterschiede zwischen den Proben mit der Nummer 10 und 1 und den Proben mit der Nummer 2 und 4. Die beiden letztgenannten haben eine etwas höhere Zugfestigkeit in diesem Temperaturbereich.

Werden die Ergebnisse des ungealterten Mischguts mit dem gealterten Mischgut der Stufe C (*Abbildung 12b*) verglichen, so zeigen sich deutliche Unterschiede im Materialverhalten. Die Abkühlkurven verlaufen im gealterten Zustand wesentlich anders als zuvor. Die kryogenen Spannungen bauen sich bei den Bindemitteln mit der Referenznummer 1 und 2 bereits im positiven Temperaturbereich auf, was auf ein schlechtes Relaxationsvermögen schließen lässt. Weiters zeigen sich auch deutliche Unterschiede im Zugfestigkeitsverlauf – besonders für die Referenznummer 10. Durch die Alterung kommt es zu einer Steifigkeitszunahme, zu einer Versprödung. Dies zeigt sich darin, dass die Zugfestigkeiten im positiven Temperaturbereich deutlich höher liegen als im ungealterten Zustand. Bei der Referenznummer 10 kommt es außerdem auch bei den tiefen Temperaturen zu einer deutlichen Festigkeitszunahme.

Aus diesen beiden Diagrammen können sehr schön sowohl die Unterschiede zwischen gealtertem und ungealtertem Bindemittel als auch die zwischen den verschiedenen Bindemittelproben abgeleitet werden.

In der *Abbildung 13* werden die Kennwerte Bruchtemperatur und kritische Temperatur für den Abkühlversuch dargestellt. Wie schon zuvor erwähnt gibt es in Bezug auf die Bruchtemperatur im ungealterten Zustand keine großen Unterschiede für die vier Bindemittelproben. Sie liegt bei allen Proben unter -30 °C. Leichte Unterschiede zeigen sich bei der Alterungsstufe C. Bei den Proben mit der Referenznummer 1 und 2 tritt eine doppelt so große Erhöhung der Bruchtemperatur auf wie bei den Proben mit der Nummer 4 und 10. Der Unterschied zeigt sich noch stärker, wenn der Kennwert kritische Temperatur zum Vergleich herangezogen wird. Die Proben 1 und 2 weisen hier einen Wert für die kritische Temperatur im gealterten Zustand zwischen -4 °C und -9 °C auf, und das ist ein Temperaturbereich der in Österreich durchaus häufig vorkommt. In diesem Fall kann davon ausgegangen werden, dass Asphalte, die mit diesen Bindemitteln hergestellt werden, die kryogenen Spannungen deutlich schneller und in einem positiveren Temperaturbereich aufbauen als die beiden anderen und somit eher zur Rissbildung neigen.

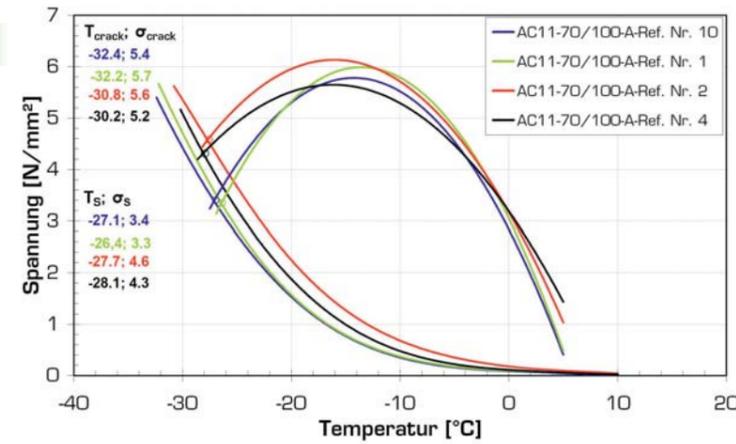


Abbildung 12a: TSRST- und UTST-Ergebnisse – Alterungsstufe A [Blab et al., 2008]

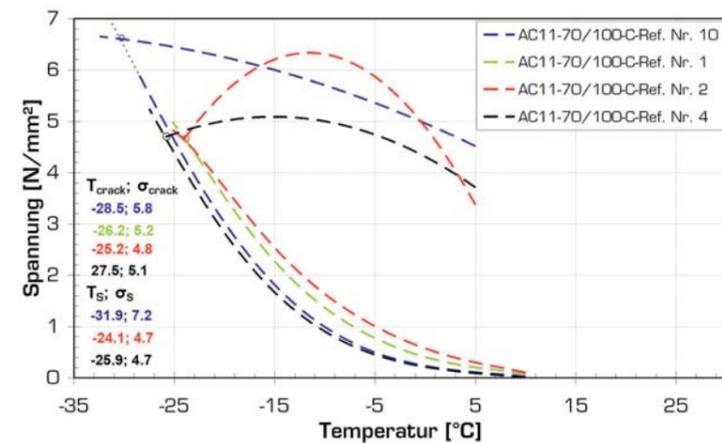


Abbildung 12b: TSRST- und UTST-Ergebnisse – Alterungsstufe C [Blab et al., 2008]

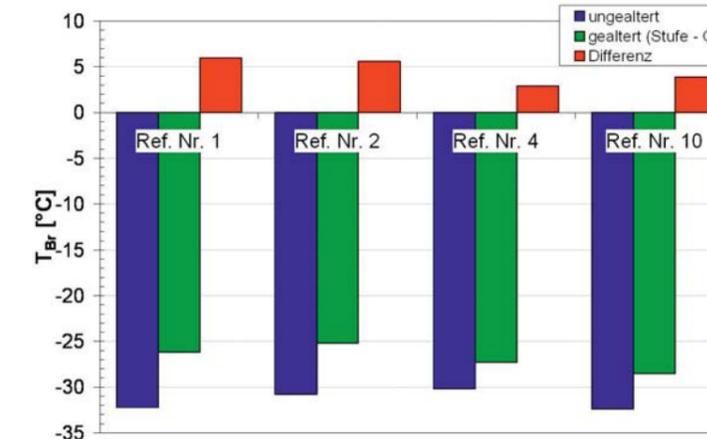


Abbildung 13a: TSRST-Ergebnisse – Bruchtemperatur [Blab et al., 2008]

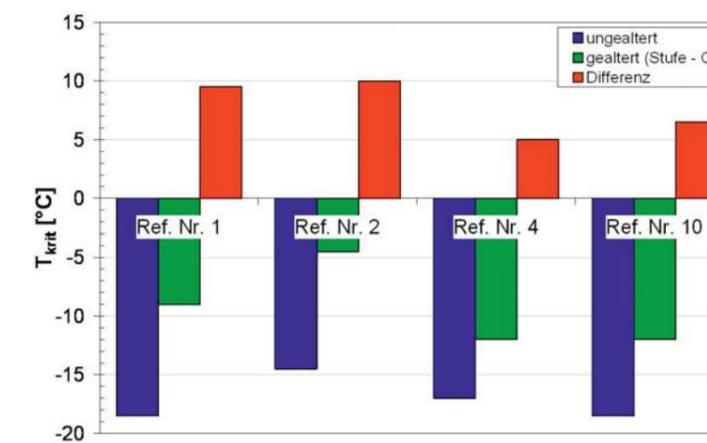


Abbildung 13b: TSRST-Ergebnisse – kritische Temperatur [Blab et al., 2008]

BESTIMMUNG DER ALTERUNGSBESTÄNDIGKEIT

Zusätzlich zu den zuvor dargestellten Prüfungen und Versuchsergebnissen stellt sich die Frage nach einem Schnelltest zur Beurteilung der Alterungsbeständigkeit und des Alterungsverlaufs. Zu diesem Zweck wird der RTFOT-Test modifiziert. Anstelle des einfachen RTFOT-Tests wird dieser drei Mal durchgeführt. Das heißt, der Alterungsprozess läuft 75, 150 und 225 Minuten. Dadurch können alle weiteren Versuchsergebnisse und Kennwerte aus dem so gealterten Bindemittel mit einer Zeitschiene versehen werden, wodurch eine Alterungsentwicklung bestimmt werden kann. Im Anschluss an diesen Alterungsprozess können entweder empirische oder gebrauchsvorhaltensorientierte Prüfungen durchgeführt werden.

In der *Abbildung 14* sind gemäß dem zuvor vorgeschlagenen Prozedere die Ergebnisse für den Anstieg des ERK für die vier Bindemittel, an den auch die Asphaltprüfungen durchgeführt wurden, dargestellt. Aus dem Diagramm sind sehr deutlich die Unterschiede in Alterungsverlauf der vier Proben zu erkennen. Die Probe mit der Referenznummer 2 weist einen deutlich steileren Anstieg auf als die Probe 4. Somit kann davon ausgegangen werden, dass das Bitumen 4 deutlich langsamer altert und somit auch langsamer verhärtet als die Probe 1 oder 2.

Als weiteren Schritt ist es nun notwendig Grenzwerte für die daraus abgeleiteten Parameter einzuführen. Eine Möglichkeit stellt ein Maximalwert nach der 3-fachen RTFOT-Alterung dar oder es wird ein maximaler Anstieg für die lineare Regression über die drei Werte definiert. In der *Abbildung 14* sind für beide Parameter rot strichlierte Linien dafür eingetragen. Anstelle des Anstiegs des ERK kann aber auch die verbleibende Penetration, der Brechpunkt nach Fraaß, die Viskosität oder der Alterungsindex verwendet werden; um die Auswirkung der Alterung und die Beurteilung des Alterungsverlaufs durchzuführen.

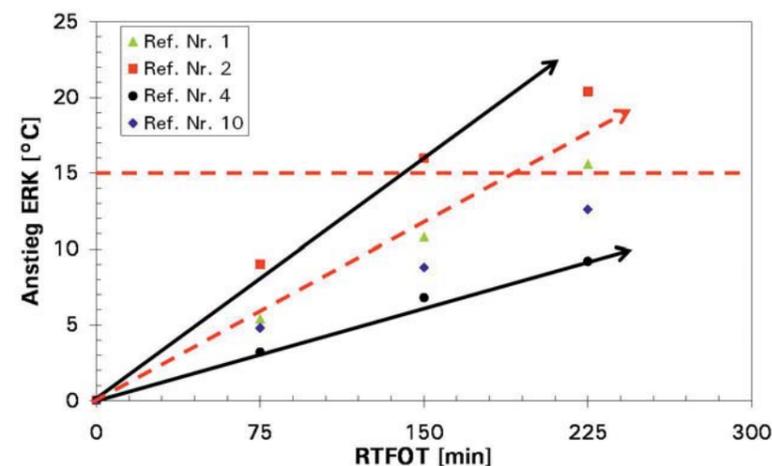


Abbildung 14: Ergebnis aus dem Schnelltest (modifizierter RTFOT) für das Alterungsverhalten

ZUSAMMENFASSUNG UND EMPFEHLUNGEN

Zusammenfassend kann nun Folgendes über die Alterungsbeständigkeit und die Rissanfälligkeit im Tieftemperaturbereich über Straßenbaubitumen gesagt werden: Sämtliche überprüften Marktmodelle haben im ungealterten Zustand der ÖNORM EN 12591 [1999] entsprochen.

Neben einer Vielzahl von Schadensursachen für Risse im bituminös gebundenen Oberbau kann die Bindemittelqualität ausschlaggebend sein. Erst bei der Anwendung zeigen sich teilweise deutliche Qualitätsunterschiede, die eine große Auswirkung auf das Gebrauchsverhalten von Bitumen haben. Die Entwicklung der Rissanfälligkeit hängt sehr stark vom Alterungsverhalten ab. Es gibt eine Vielzahl von Prüfungen, die sich für die Beurteilung der Rissanfälligkeit und der Verhärtung von Bitumen sowohl auf der Asphalt- als auch auf der Bitumenebene eignen. Der modifizierte RTFOT-Test ist ein geeignetes Instrument um schnell Aufschluss über die Bitumenqualität hinsichtlich der Alterungsneigung und der Beständigkeit gegen Verhärtung zu bekommen.

Um in Zukunft nach wie vor qualitativ hochwertige Asphaltstraßen zu bauen, wird es notwendig sein, die nachfolgend beschriebenen Empfehlungen sowohl vom Asphalt- als auch vom Bitumenhersteller bestmöglich einzuhalten und umzusetzen.

Empfehlungen für den Mischguthersteller

Folgende Empfehlungen ergeben sich aufgrund der zuvor dargestellten Ergebnisse für den Mischguthersteller:

- Zu hohe Mischtemperaturen müssen vermieden werden, da es dadurch schon zu einer sehr starken Vorschädigung des Bindemittels kommen kann.

- Das Mischgut muss beim Transport abgedeckt werden.
- Die Zeit zwischen dem Mischprozess und dem Einbau sowie Verdichten auf der Baustelle soll so kurz wie möglich gehalten werden (kein Mischguttourismus).
- Bei der Bitumenauswahl soll verstärkt auf die Qualität in Hinblick auf das Alterungsverhalten geachtet werden, da eine schlechte Qualität sehr hohe Folgekosten aufgrund von Sanierungen, Verlängerung der Gewährleistungsfrist oder eventuell sogar Neubau verursachen kann.
- Für die Ermittlung der Qualität hinsichtlich der Alterungsbeständigkeit bzw. Alterungsneigung sollten vom Mischguthersteller zusätzliche Versuche wie zum Beispiel
 - RTFOT-Test bei 185 °C oder
 - modifizierter 3-fach RTFOT bei 163 °C
 - anschließende Überprüfung der Veränderung des Brechpunktes nach Fraaß vor und nach dem RTFOT zur laufenden Eigenüberwachung durchgeführt werden.
- Zusätzlich sollten Qualitätsanforderungen an den Bitumenlieferanten bzw. Bitumenhersteller in Hinblick auf die Alterungsbeständigkeit gestellt und dafür die Nachweise eingefordert werden.

Empfehlungen für den Bitumenhersteller

Folgende Empfehlungen ergeben sich aufgrund der zuvor dargestellten Ergebnisse für den Bitumenhersteller:

- Die Hersteller sollen in Form einer *Qualitäts-offensive* höhere Produktanforderungen an ihre eigenen Produkte stellen, im Speziellen an die Alterungsneigung.
- Zusätzlich sollen zu den in der Norm geforderten Werten auch GVO-Testergebnisse, wie zum Beispiel BBR- oder DSR-Ergebnisse, angegeben werden, da dadurch die Eigenschaft und das Gebrauchsverhalten des Bitumens vom Anwender besser beurteilt werden kann.
- Zur besseren Beurteilung der Alterungsneigung sollten zusätzlich Tests durchgeführt und die daraus gewonnenen Kennwerte veröffentlicht werden. Zu diesen zusätzlichen Tests gehört zum Beispiel der zuvor vorgeschlagene 3-fache RTFOT bei 163 °C in Kombination mit der ERK oder dem Brechpunkt nach Fraaß.

AUSBLICK

Abschließend soll noch ein Ausblick auf die Ziele, die sich aus diesem Projekt für die nahe Zukunft ableiten lassen, gegeben werden.

Erstens muss das Problem der Alterungsbeständigkeit und der Rissanfälligkeit im Tieftemperaturbereich bei der nächsten Normenüberarbeitung thematisiert und

eingearbeitet werden, da es sich gezeigt hat, dass die Norm in gewissen Bereichen zu großzügig scheint. Dieser Punkt ist trotz seiner Brisanz und Bedeutung sehr wichtig, lässt sich jedoch nicht so schnell umsetzen, da erstens die Normen nicht ständig überarbeitet werden und zweitens dafür ein breiter Konsens auf europäischer Ebene notwendig ist.

Zweitens sollen die zuvor vorgestellten Erkenntnisse bei der nächsten Überarbeitung der RVS in Form eines Alterungs- oder Abnahmekriteriums für das Bitumen berücksichtigt werden. Als Alterungskriterium besteht die Möglichkeit den 3-fach RTFOT durchzuführen oder GVO-Kennwerte für Bitumen einzuführen.

Drittens und eigentlich als wichtigstes Ziel sollte ein Technisches Merkblatt für die Bestimmung der Bitumenqualität durch die GESTRATA oder FSV erarbeitet werden, damit die Asphaltindustrie bzw. die Behörden ein Hilfsmittel für die Bitumenauswahl bekommen, um das Risiko von hohen Folgekosten aufgrund von qualitativ schlechtem Bitumen zu verringern.

PROJEKTPARTNER

An diesem Forschungsprojekt war die TPA Gesellschaft für Qualitätssicherung und Innovation GmbH die OMV Refining & Marketing und das Institut für Straßenbau und Straßenerhaltung der Technischen Universität Wien beteiligt. Das Institut für Straßenbau und Straßenerhaltung führte in ihrem Christian Doppler Labor für gebrauchsvorhaltensorientierte Optimierung flexibler Straßenbefestigungen die Asphaltprüfungen durch.

LITERATURVERZEICHNIS

- Arand, W.: Ermüdungsbeständigkeit von Asphalten. Forschungsergebnisse und Schlussfolgerungen. *Asphalt, Heft 1*, 2000.
- Blab, R., Wagner, M., Hauser, E. und Gmeiner, M.: Gebrauchsvorhaltensorientierte Asphaltuntersuchungen mit vier unterschiedlichen Ausgangsbitumen der Sorte 70/100 im Tieftemperaturbereich. *Projektbericht, Institut für Straßenbau und Straßenerhaltung*, Technische Universität Wien, Wien, 2008.
- Culk, J.: Aging of Bituminous Materials and its Effects on the Stiffness Properties. *Diplomarbeit, Institut für Straßenbau und Straßenerhaltung*, Technische Universität Wien, Wien, 2006.
- Deme, I.: The Effect of Bitumen Properties on Low Temperature Cracking of Asphalt Pavements. *Revue General des Routes, Heft 2*, 1999.
- Spiegel, M.: Tieftemperaturverhalten von bituminösen Baustoffen – Labortechnische Ansprache und numerische Simulation des Gebrauchsverhaltens. *Dissertation, Institut für Straßenbau und Straßenerhaltung*, Technische Universität Wien, Wien, 2007.

Wistuba, M.: Klimaeinflüsse auf Asphaltstraßen – Maßgebende Temperatur für die analytische Oberbaubemessung in Österreich. *Dissertation, Mitteilungen des Instituts für Straßenbau und Straßenerhaltung, Ausgabe 15*, Technische Universität Wien, Wien, 2002.

Wistuba, M., Lackner, R., Spiegl, M., and Blab, R.: Low-temperature characterization of asphalt mixtures provides new insight into in-service performance of flexible pavements. *Proc., 9th International Road Conference – Roads for Sustainable Development*, Budapest, 23 – 25 April 2006.

Normen

Normenentwurf ÖNORM B 3590:

Asphalt – Prüfverfahren für Heiasphalt – Tieftemperaturverhalten. Bearbeitungsstand: 14.03.2007, sterreichisches Normungsinstitut, Wien, 2007.

EN 1426: Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel: Bestimmung der Nadelpenetration.

Ausgabe: 01.03.2007, Europäisches Komitee für Normung (CEN), Brüssel, 2007.

EN 1427: Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel: Bestimmung des Erweichungspunktes Ring- und Kugel-Verfahren. Ausgabe: 01.03.2007, Europäisches Komitee für Normung (CEN), Brüssel, 2007.

EN 12591: Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel: Anforderung an Straßenbaubitumen. Europäisches Komitee für Normung (CEN), Brüssel, 2007.

EN 12593: Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel: Bestimmung des Brechpunktes nach Fraa.

Ausgabe: 01.03.2007, Europäisches Komitee für Normung (CEN), Brüssel, 2000.

EN 12595: Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel: Bestimmung der kinematischen Viskosität.

Ausgabe: 01.03.2007, Europäisches Komitee für Normung (CEN), Brüssel, 2007.

ÖNORM EN 12607-1: Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel: Bestimmung der Beständigkeit gegen Verhärtung unter Einfluss von Wärme und Luft.

Teil 1: RTFOT-Verfahren. Ausgabe: 01.03.2007, sterreichisches Normungsinstitut, Wien, 2007.

ÖNORM EN 12697-26: Asphalt – Prüfverfahren für Heiasphalt – Teil 26: Steifigkeit.

Ausgabe: 01.10.2004, sterreichisches Normungsinstitut, Wien, 2004.

ÖNORM EN 14769: Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel: Beschleunigte Langzeit-Alterung mit einem Druckalterungsbehlter (PAV).

Ausgabe: 01.01.2006, sterreichisches Normungsinstitut, Wien, 2006.

ÖNORM EN 14771: Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel: Bestimmung der Biegekriechsteifigkeit – Biegebalkenrheometer (BBR). Ausgabe: 01.08.2005, sterreichisches Normungsinstitut, Wien, 2005.

DI Dr. Markus Spiegl
OMV Refining & Marketing GmbH
A-1020 Wien, Lassallestraße 3
e-mail: Markus.Spiegl@omv.com

Ing. Heinrich Steidl
OMV Refining & Marketing GmbH
A-1020 Wien, Lassallestraße 3
e-mail: Heinrich.Steidl@omv.com

Ing. Max Weixlbaum
TPA Gesellschaft für Qualitätssicherung
und Innovation GmbH
A-1220 Wien, Polgarstraße 30
e-mail: Maximilian.Weixlbaum@tpaqi.com



ASPHALT – aktuelle Anforderungen und Konsequenzen

Die RVS Ausgabe 2007 beinhaltet Änderungen und Verschärfungen, auf die hier hingewiesen werden soll.

1. Überblick über die aktuellen Anforderungsdokumente

Im Vergleich zur Ausgabe 2004 haben im Jahr 2007, bedingt durch die europäischen Normen, auch im bislang ausschließlich durch die RVS geregelten

Bereich des Asphalts, ÖNormen Einzug gehalten und damit zumindest für den nicht sehr mit der Materie vertrauten Nutzern derselben zu einer gewissen Unübersichtlichkeit und damit Verunsicherung geführt.

In der untenstehenden Tabelle findet sich eine Zusammenfassung der derzeit geltenden Vorschriften, wobei die zukünftige Entwicklung derzeit noch nicht mit Sicherheit feststeht und am Ende des Beitrags eine wahrscheinliche Variante dargestellt wird.

2004	2007	200X
RVS 85.01.41 (Mischgut)	ÖNORM EN 13108 ff ÖNORM B 3580 ÖNORM B 3581 ÖNORM B 3584 ÖNORM B 3585 ÖNORM B 3586 RVS 08.97.05 RVS 08.16.08	?
RVS 85.04.11 (Schichten)	RVS 08.16.01 RVS 08.16.08	
RVS 11.321 (Abrechnung)	RVS 11.03.21 RVS 08.16.08	
	FSV Arbeitspapier Nr. 15 ON Regel 23580	

2. Anforderungen der RVS Ausgabe 2007 im Vergleich zur RVS Ausgabe 2004

Es sollen nachfolgend die wichtigsten – sich auch in Form von Qualitätsabzügen auswirkenden – Neuerung beispielhaft angeführt werden.

2.1 RVS 08.16.01, Technische Vertragsbedingungen, Anforderungen an Asphalttschichten Tabelle 4:

Schicht/Mischgutsorte	Hohlraumgehalt [Vol-%]		
		2004	2007
Trag- und Tragdeckschichten (alle Sorten)	Sollwerte	≤ EP + 2,0	≤ Vmax + 1,0
	Qualitätsabzug	EP + (2,0 bis 7,0)	Vmax + (> 1,0 bis 6,0)
	Keine Übernahme	> EP + 7,0	> Vmax + 6,0
Deckschicht (AC deck A1, AC deck A2 SMA)	Sollwerte	≤ EP + 2,0	≤ Vmax + 1,0
	Qualitätsabzug	EP + (2,0 bis 7,0)	Vmax + (> 1,0 bis 6,0)
	Keine Übernahme	> EP + 7,0	> Vmax + 6,0
Deckschicht (AC deck A3, BBTM)	Sollwerte	≤ EP + 2,0	≤ Vmax + 3,0
	Qualitätsabzug	EP + (2,0 bis 7,0)	Vmax + (> 3,0 bis 6,0)
	Keine Übernahme	> EP + 7,0	> Vmax + 6,0

Schicht/Mischgutsorte	Verdichtungsgrad [%]		
		2004	2007
Alle Schichten (alle Mischgutsorten ohne PA, MA)	Sollwerte	—	≥ 96
	Qualitätsabzug	—	< 96
	Keine Übernahme	—	—

2.2 RVS 11.03.21, Asphalttschichten, Prüfung und Abrechnung, Abrechnungsbeispiele

zu Pkt. 4.1 Asphaltmischgut:

„Entsprechen Bindemittelsorte, die Art und Herkunft von Gesteinsmaterialien, Zuschlägen und / oder Zusatzmitteln nicht der Eignungs- bzw. Erstprüfung, so erfolgt **keine Übernahme** der daraus hergestellten Asphalttschichten.
Der AG legt die weitere Vorgangsweise fest.“

Das bedeutet bei einer allenfalls erforderlichen Bezugsquellenänderung zumindest einen mehrwöchigen Zeitverlust, falls für das geänderte Mischgut ein CE-Zeichen erst erlangt werden müsste.

zu Pkt. 6.2 Mischgutverbrauch

„Die Mischgutabrechnung hat für jede Leistungsposition über das gesamte Baulos zu erfolgen. Ist in der Ausschreibung die Mischgutmenge mit Schichtdicke und Einbaufläche festgelegt, so erfolgt die Berechnung des Mischgutverbrauches über die **mittlere Schichtdicke**.“

Es wird nach wie vor seit 2004 bei der Ermittlung des Mischgutverbrauches nicht mehr der Verdichtungsgrad berücksichtigt.
Wer eine gute Einbauqualität – und diese ist durch den Verdichtungsgrad determiniert – liefert, ist benachteiligt, da eine höhere Verdichtung mit einer geringeren Schichtdicke und damit geringerem anrechenbaren Mischgutverbrauch verbunden ist. Im Extremfall kann gute Verdichtungsarbeit zu einem Abzug aus Mischgutminderverbrauch führen.

„Für ein Prüflos, in dem bei Hohlraumgehalt, Verdichtungsgrad oder Schichtdicke ein Abzug erfolgt, ist eine **Vergütung eines Mehrverbrauches** ausgeschlossen.“
„Der Gegenwert eines Mischgutminderverbrauches ist zur Gänze abzuziehen.“

Diese Bestimmung stellt insofern eine Doppelpönalisierung dar, als eine vorhandene Mehrmenge an Mischgut nicht vergütet wird, obwohl sie tatsächlich vorhanden ist.

zu Pkt 5.1, Berechnung des Qualitätsabzuges

Die Formel wird zur Vereinfachung generell angewendet. Dies ist ein positiver Effekt.

5.1 Berechnung des Qualitätsabzuges
Der Qualitätsabzug wird nach folgender Formel für den Mangel gemäß Tabelle 4 und 5 der Schicht berechnet:

$$A = \sum_{i=1}^n (p_i^2 \cdot EP \cdot M_i \cdot f)$$

- A = Qualitätsabzug [€]
- p = über die Toleranz bzw. Grenzwert hinausgehende Abweichung vom Sollwert
- EP = Einheitspreis [€/M]
- M = Menge der Bauleistung [Breite, Fläche]
- f = Gewichtungsfaktor

Die Parameter, für die entsprechenden Abzüge zu berechnen sind, sind in den Tabellen 4 und 5 gemeinsam mit den Angaben über p, M und f angegeben.

	p	Faktor f 2004	Faktor f 2007
Bindemittelgehalt		0,25	4
Grobkornanteil	SW – T - MW		0,01
Anteil < 0,063 mm		—	0,04
Anteil < 2 mm	SW – T - MW	—	0,01
Stempel-/Kugeleindruck	MW - SW	0,002	0,002

Tabelle 4: Faktoren für die Berechnung von Abzügen für Leistungen gemäß ÖNORM B 3580 ff

Parameter	p	Faktor f 2004	Faktor f 2007
Dicke	SW – MW - T	0,002	0,002
Ebenheit	MW - T	2/ds	2/ds
Hohlraumgehalt	MW - SW	0,01	0,03
Verdichtungsgrad	SW - MW	—	0,03
Haftverbund	SW - MW	1,4 / 0,5 / 5 / 1,2 / 2 / 0,7	1,4 / 0,5 / 5 / 1,2 / 2 / 0,7
Drainverhalten	(MW-SW)/SW	1	1
Rollgeräusch	MW - SW	— bzw. Asfinag	1
Reibungsbeiwert	(SW-W+0,03)/SW	— bzw. Asfinag	10

Tabelle 5: Faktoren für die Berechnung von Abzügen für Leistungen gemäß RVS 08.16.01

Die Gegenüberstellung der Faktoren zeigt, dass der Faktor für die Berechnung eines Abzuges aus einer über die zulässige Toleranz hinausgehende Abweichung des Bindemittelgehaltes versechzehnfacht und der Faktor für eine Abweichung des Grobkornanteiles um das 2,5-fache erhöht wurde. Zu beachten und nicht zu unterschätzen ist weiters die Pönalisierung von Abweichungen der Korngrößenverteilung im Füller- und Sandbereich.

Weiters wurde der Faktor für den Hohlraumgehalt verdreifacht und ein ebensolcher Faktor für den (wieder) eingeführten Verdichtungsgrad festgelegt.

3. Konsequenzen aus diesen Anforderungen in Form einiger Beispiele

3.1 Beispiel 1:

„Normalfall“ einer Abnahmeprüfung mit „normalen“ geringen Abweichungen im Vergleich der RVS Ausgabe 2007 zur RVS Ausgabe 2004:

Mischgut/Schicht:
SMA 11 LK S bzw. SMA 11PmB 45/80-65, S1, G1
Solleinbaudicke 3,0 cm

Abrechnungsfläche: 5.400 m²
Prüflosfläche: 1.800 m²
Einheitspreis: 7,50 €/ m²
Auftragssumme: 40.500 €

- Kennwerte der Eignungsprüfung / Erstprüfung gemäß RVS (EP)/ÖNORM
- Kennwerte der Abnahmeprüfung (AP) bzw. Sollwerte
- Abweichungen gemäß RVS 2004
- Abweichungen gemäß RVS 2007

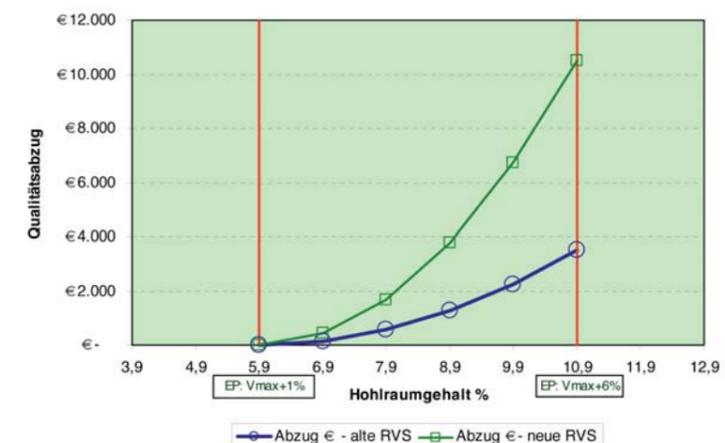
Die RVS-gemäße Abnahme umfasste eine Mischgutuntersuchung und drei Bohrkernentnahmen: Die Abweichungen sind entsprechend beider RVS gleich groß:

Kenngroße	EP Sollwert	AP	Abw. Ausgabe 2004	Abw. Ausgabe 2007
Bindemittelgehalt [M-%]	6,2	6,7	+ 0,1	+ 0,1
Grobkornanteil [M%]	39,0	32,0	- 2,0	- 2,0
Hohlraumgehalt [Vol-%]	3,0	BK 1: 5,1 BK 2: 6,6	+ 0,1 + 1,6	+ 0,1 + 1,6
Schichtdicke [mm]	30	BK 1: 36 BK 2: 31 BK 3: 23	— — - 2	— — - 2
Haftverbund [N/mm ²]	1,2	BK 1: 1,0	0,2	0,2
Ebenheit [mm]	< 4	6 x 5 - 7	6 x 1 - 3	6 x 1 - 3

Kenngroße	RVS 2004	RVS 2007
Grobkornabweichung	648,00	1.620,00
Bindemittelgehalt	101,25	1.620,00
Hohlraumgehalt	345,60	1.036,80
Verdichtungsgrad	0,00	0,00
Schichtdicke	108,00	108,00
Haftverbund	378,00	378,00
Ebenheit	297,66	297,66
Mischgutverbrauch	575,65	2.474,55
Anteil < 2mm	0,00	0,00
Anteil < 0,063mm	0,00	0,00
Summe €	2.454,16	7.535,00

Zusammenstellung der Abzüge

Bei diesem Beispiel zeigt sich, dass sich die Qualitätsabzüge gemäß RVS Ausgabe 2007 gegenüber der Ausgabe 2004 vervielfachen können.



Qualitätsabzug Hohlraumgehalt im Vergleich

„Extremfall“
Baulos an der Grenze zur Nichtabnahmefähigkeit:

Kenngroße	EP Sollwert	AP	Abw. Ausgabe 2007
Bindemittelgehalt [M-%]	CE: 5,9 – 6,5	5,5	- 0,4
Grobkornanteil [M-%]	CE: 34,0 – 44,0	49,0	5,0
Anteil < 2 mm [M-%]	CE: 21,0 – 31,0	17,0	4,0
Anteil < 0,063 mm [M-%]	CE: 7,6 – 9,6	6,1	1,5
Schichtdicke [mm]	30	BK 1: 36 BK 2: 31 BK 3: 23	— — - 2
Hohlraumgehalt [Vol-%]	4,0	BK 1: 9,9 BK 2: 9,8 BK 3: 9,7	4,9 4,8 4,7
Verdichtungsgrad [%]	96,0	BK 1: 93,1 BK 2: 93,2 BK 3: 93,3	2,9 2,8 2,7
Haftverbund [N/mm²]	1,2	BK 1: 1,0 BK 2: 1,3 BK 3: 1,5	— — —
Ebenheit [mm]	< 4	6 x 5 - 7	6 x 1 - 3

Kenngroße	RVS 2007
Grobkornabweichung	10.125,00
Bindemittelgehalt	25.920,00
Hohlraumgehalt	28.001,70
Schichtdicke	108,00
Haftverbund	378,00
Ebenheit	297,66
Verdichtungsgrad	9.533,70
Anteil < 2mm	6.480,00
Anteil < 0,063mm	3.645,00
Mischgutverbrauch	3.149,55
Summe €	87.638,61

Zusammenstellung der Abzüge

Die Abzüge erreichen ein Mehrfaches der Auftragssumme!

4. Anmerkungen

Die Abzüge gemäß RVS 11.03.21 Ausgabe 2007 können *innerhalb der Übernahmefähigkeit* des Bauloses ein Mehrfaches der Auftragssumme erreichen.

Eine Preisminderung („Abzug“) ist gemäß ÖNORM B2117 aus dem Verhältnis des Wertes des mangel-freien Werkes zum Wert des mangelhaften Werkes zu berechnen.

Eine Preisminderung kann daher nie den Wert (Auftragssumme) des Werkes (Bauloses) überschreiten, sie kann theoretisch allenfalls bis auf Null gehen.

Dies beinhaltet folgenden Widerspruch:

Das Baulos ist *übernahmefähig* und daher *benutzbar*. Kein Entgelt oder eine Zuzahlung des Auftragnehmers sind daher sitten- und rechtswidrig – und praktisch auch nicht durchsetzbar. Andererseits ist das Werk in Summe seiner Mängel sicher nicht brauchbar.

Eine Überarbeitung der RVS ist daher erforderlich und wird erfolgen.

In der RVS ist nach wie vor nicht definiert, wie „keine Übernahme“ zu handhaben ist – es sind daher Kompromisse erforderlich.

Die Alternative der Verbesserung (Fräsen und Neueinbau) ist also nicht die einzige Konsequenz.

Tatsächlich können vom Auftraggeber bei nicht über-nahmefähigen Baulosen auch die für die Über-schreitung der Grenzwerte anfallenden Abzüge ein-behalten werden. Das erscheint bei Überschreitung nur einzelner Kennwerte sinnvoll – und ist nicht jedem Beteiligten bewusst.

5. Ausblick

Die Neukonstituierung des Arbeitsausschusses „Schichten aus Heißmischgut“ ist erfolgt. Er besteht aus 6 *Arbeitskreisen*:

- Anforderungen für Autobahnen und Schnellstraßen
- Anforderungen für Landesstraßen B und L
- Anforderungen für Güterwege, Gemeindestraßen, ländliche Straßen und Wege sowie sonstige Verkehrsflächen
- Asphaltmischgut nach fundamentalem Ansatz
- Prüfung und Abrechnung von Asphalt-schichten
- Arbeitspapier Mischgutanforderungen

Es sind folgende Korrekturmaßnahmen vorgesehen:

Sofortmaßnahmen:

- Erarbeitung eines RVS-Korrekturblattes (März 2008)
- Begrenzung der Maximalsumme der Abzüge auf einen Prozentsatz des Einheitspreises
 - eventuell Änderung der Abzugsfaktoren
 - Anpassung an überarbeitete ÖNORMEN

Langfristige Maßnahmen:

- Komplettüberarbeitung der RVS (bis ca.Juni 2009)
- Einarbeitung der derzeitigen RVS 08.16.08 in die neuen RVS wie unten angeführt

Daraus ergibt sich folgender Stand des Vorschriften-wesens für die nächsten Jahre:

2004	2007	2009
RVS 8S.01.41 (Mischgut)	ÖNORM EN 13108 ff ÖNORM B 3580 ÖNORM B 3581 ÖNORM B 3584 ÖNORM B 3585 ÖNORM B 3586 RVS 08.97.05 RVS 08.16.08	ÖNORM EN 13108 ff ÖNORM B 3580 ÖNORM B 3581 ÖNORM B 3584 ÖNORM B 3585 ÖNORM B 3586 RVS 08.97.05
RVS 8S.04.11 (Schichten)	RVS 08.16.01 RVS 08.16.08	RVS 08.16.01
RVS 11.321 (Abrechnung)	RVS 11.03.21 RVS 08.16.08	RVS 11.03.21
	FSV Arbeitspapier Nr. 15	FSV Arbeitspapier Nr. 15

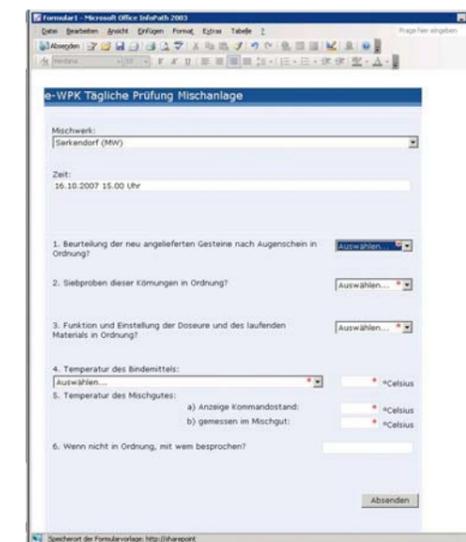


Software für WPK, Labor & BEN im Verbund mit Fahrzeugwaage und Angebot

Die Güteüberwachung der Asphalt-Branche wird mit der Einführung der ON EN 13108-21 vor neue Herausforderungen gestellt. Dabei hilft die Software für WPK – Labor – BEN den qualitativ hochwertigen Asphalt österreichischer Produzenten dauerhaft mit einem europaweit gültigen Qualitätszertifikat zu bestätigen.

In der österreichischen Asphaltindustrie wird mit der Durchsetzung der ON EN 13108-21 der effektive Einsatz eines Qualitätsmanagement-Werkzeugs erforderlich werden. Ein Werkzeug die Ergebnisse der Arbeit im Labor an die national und international gültigen Regelwerke anzupassen, ist die Software für WPK-Labor und BEN der PRAXIS Software AG.

Die Software bietet einen einfachen und übersichtlichen Arbeitsbereich für den Laboranten. Über verschiedene Schnittstellen und Eingabemaschinen können Mess- und Stammdaten erfasst und automatisch mit bestehenden ON- und EN-Normen abgeglichen werden. Frei definierbare Werte bei Sieblinien gewährleisten auch zukünftig höchste Flexibilität bei einem maximalen Nutzwert. Für eine abschließende Archivierung der Labordaten speichert die Software die persönlichen Daten des prüfenden Laboranten und stellt die Daten für eine Kostenbetrachtung oder statistische Auswertung innerhalb des Programms zur Verfügung.



WPK vollständig in die Software integriert

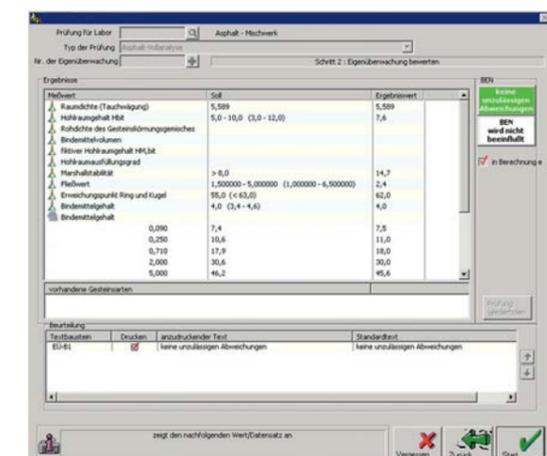
Kevin Anding
PRAXIS EDV-Betriebswirtschaft und Software-Entwicklung AG
D-99869 Pferdingsleben, Lange Straße 35
Tel.: +49(0)36258/566 0
Fax: +49(0)36258/566 40
www.praxis-edv.de | info@praxis-edv.de
e-Mail: kevin.anding@praxis-edv.de

Zudem verbindet die Software alle Unternehmensprozesse in einer Anwendung. Von der Waage bis zur Vertriebssteuerung fließen Stamm- und Untersuchungsdaten, sodass sogar der Wiegemeister weiß, wann er die nächste Probe nach den Bedingungen des betrieblichen Erfüllungsniveaus (BEN) nehmen soll. Möglich wird diese Funktion durch die Anbindung der Fahrzeugwaage an die Software der PRAXIS Software AG. Das System registriert die verladenen Mengen und informiert automatisch, sobald eine Probe zu ziehen ist.

Neben der durchgängigen Kennzeichnung der Produkte, sind die Preise der eingekauften Materialien auf einen Klick einsehbar. Für die Arbeit im Labor bedeutet dies, dass mit der Software für WPK – Labor und BEN die Optimierung des Asphalts nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten softwaretechnisch unterstützt wird. Auf der Suche nach einem ökonomischen Ergebnis haben Laboranten das Preisniveau der Materialien bei der Erstellung der Rezeptur immer im Blick. Gleichzeitig können Vertriebsmitarbeiter bei der Angebotserstellung auf die Preise der verwendeten Materialien zurückgreifen. So erfahren Mitarbeiter schnell, wo der Kostendeckungsbeitrag des angebotenen Materials liegt und was der günstigste Preis ist.

Besonders nützlich ist außerdem die Informationsplattform innerhalb der Software für WPK – Labor und BEN, da diese alle Schritte der WPK innerhalb der Software abbildet. Anhand des vollständigen Handbuchs für die WPK, können alle Informationen in der Software digitalisiert, verarbeitet und archiviert werden. Für den Auditor stehen so die relevanten Informationen auf einen Blick bereit und Produktionskontrollen erfordern nur noch einen geringen Verwaltungsaufwand.

Nähere Informationen und auch Präsentationen erhalten Sie aus dem Hause PRAXIS EDV- Betriebswirtschaft- und Software- Entwicklung AG, D-99869 Pferdingsleben, Lange Straße 35, Tel.: +49(0)36258 566 0, e-Mail: info@praxis-edv.de.



Das betriebliche Erfüllungsniveau auf einen Blick

Der neue Stand der Technik: Umweltfreundlich und technisch hochwertige Recycling-Baustoffe

Der Österreichische Baustoff-Recycling Verband stellte am 20.11.2007 ein komplett überarbeitetes Sortiment an Richtlinien für die Bodenverwertung und für Herstellung und Einsatz von hochwertigen, qualitätsgesicherten Recycling-Baustoffen vor.

Alle zugrunde liegenden technischen Richtlinien wurden 2007 neu herausgegeben, nachdem diese mit dem Lebensministerium inhaltlich abgestimmt worden waren.

Dr. Wolfgang Stanek, Vorsitzender des Güteschutzverbandes Recycling-Baustoffe, eröffnete die Tagung, zu der 200 Personen kamen.

„Ziel des Güteschutzverbandes Recycling-Baustoffe ist es, qualitätsgesicherte Baustoffe mit dem Gütezeichen für Recycling-Baustoffe auszuzeichnen und damit Qualitätsbaustoffe auf den Markt zu bringen, die für viele Anwendungen, beginnend beim Straßenbau bis zum Baums substrat, eingesetzt werden können.“

Hochbau

Erst im August 2007 wurden die Richtlinien für Hochbau-Restmassen – bislang 3 – in einem Werk zusammengeführt. Ein lang andauernder Abstimmungsprozess, der durch wissenschaftliche Ausarbeitungen des Umweltbundesamtes untermauert wurde, ließ eine komplette Neuregelung der Umweltverträglichkeit zu. In Analogie zur Regelung für Asphalt und Beton wurden nunmehr neu die Qualitätsklassen A+, A und B eingeführt, die je nach Anwendungsfall Verwendung finden können. A+ kann dabei sogar in Wasserschongebieten eingesetzt werden.

„Wir haben mit dieser Neuregelung alle rechtlichen und technischen Rahmenbedingungen, z.B. die Anforderungen der ÖNORM B 3132, des Bundesabfallwirtschaftsplans aber auch aller CE-Anforderungen, erfüllt.“

Die neue Richtlinie regelt die Einsatzbereiche von

- Recycling-Sand (RS),
- Recycling-Ziegel (RZ),
- Recycling-Hochbau-Ziegel (RHZ),
- recycelten mineralischen Hochbau-Restmassen (RMH) sowie
- recycelten Hochbau-Restmassen (RH).

„Grundlage für ein hochwertiges Recycling ist der sortenreine Abbruch nach ÖNORM B 2251“, so Stanek. Verunreinigungen dürfen bis max. 1-M% enthalten sein, sodass Holz, Pappe, Dämmstoffe, Glas oder Gipskartonabfälle aussortiert sein müssen. Schon die Anlieferung und die Sortierung erfolgen nach einem Qualitätsmanagementsystem, die

Aufbereitung und Lagerung nach hochwertigen Anforderungen.

Neu geregelt ist auch die technische Güteklasse, die von I bis IV festgelegt ist. Daraus ergibt sich auch für Hochbau-Restmassen eine Kennzeichnung, die aus vier Teilen besteht:

- Materialbezeichnung,
- Güteklasse,
- Sieblinienbereich,
- Qualitätsklasse, z.B.: RMH III 0/32 A.

Güteschutzte Produkte werden ab sofort nach diesem System geprüft werden. Jeder Betrieb unterwirft sich dabei einer Erstprüfung (Eignungsnachweis) durch eine akkreditierte Prüfstelle, die aus der Liste des Güteschutzverbandes gewählt werden kann. Durch Eigenüberwachung wird der stetige hohe Produktionsstatus geprüft. Durch Fremdüberwachung, erneut durch eine akkreditierte Prüfstelle, wird dem Betrieb die Ordnungsgemäßheit des Produktes bestätigt.

Tiefbau

Dipl.-Ing. Martin Car, Geschäftsführer des BRV, stellte die für den Tiefbau wichtige Richtlinie für Recycling-Baustoffe vor. In dieser werden die Baustoffe Asphalt (RA), Beton (RB), Mischgranulat aus Asphalt und Beton (RAB) sowie Mischgranulat aus Asphalt, Beton und natürlichem Gestein (RM) geregelt. Neu ist dabei der Recycling-Baustoff RG, dessen Anteil an Naturmaterial unter 50 % liegen darf.

„Die Richtlinie für Recycling-Baustoffe ist vom Lebensministerium allen Landesregierungen zur Anwendung empfohlen, sie findet sich auch in allen Musterleistungsbüchern, beispielsweise im Leistungsbuch Siedlungswasserbau, Leistungsbuch Hochbau oder der RVS“, so Car.

Neben der Einführung des Recycling-Baustoffes RG wurde auch eine weitere Sieblinie (0/90) in das Regelwerk aufgenommen.

Deutlich kam in den beiden Vorträgen zum Ausdruck, dass nicht qualitätsgesicherte, aufbereitete mineralische Baurestmassen (z.B. Abbruchmaterial, Aufbruchmaterial) nicht altlastenbeitragsfrei zum Einsatz kommen können.

Fällt beispielsweise Hochbau-Abbruch als Abfall an und wird für die Verfüllung von Arbeitsgräben oder als Unterfüllmaterial auf der Baustelle verwendet, sind pro Tonne 8,- Euro an die Behörde (Zollamt) abzuführen.

Schon bei einem Einfamilienhaus bedeutet dies zusätzliche Kosten von mehreren Tausend Euro, die durch ein qualitätsgesichertes Aufbereiten vermieden werden können.

Abschließend geht Car auf die einzelnen Regelwerke ein, die sich auf die Recycling-Richtlinie stützen: So ist auch in der Baustoffliste ÖE die Richtlinie hinsichtlich der Umweltkriterien zitiert.

Boden

Dipl.-Ing. Harald Hirnschall legt die Grundlagen der Verwertung von Bodenaushubmaterial vor. Das vom BRV veröffentlichte Merkblatt lehnt sich dabei stark an die Vorgaben des Umweltministeriums an, wobei durch entsprechende Hilfsmittel (Formulare) eine praktikable Anwendung des Merkblattes gegeben ist.

Zweck dieser Neuregelung ist, Boden in ökologisch vorteilhafter Form als Baustoff einzusetzen und damit andere Ressourcen zu schonen. Auch bei Boden werden entsprechende Qualitätsklasseneinteilungen vorgenommen (A1, A2, B1.1, B1.2, A2G).

Dr. Pollak, Leiter eines technischen Büros, brachte in seinem Referat erste Erkenntnisse der Umsetzung. Dabei stellte sich heraus, dass auch für Großbauvorhaben die Anwendung des Merkblattes sinnvoll ist, wengleich zusätzliche, ergänzende Maßnahmen getroffen wurden.

Ing. Günter Gretzmacher, Vorsitzender des Baustoff-Recycling Verbandes, versuchte die zu erwartenden Auswirkungen der neuen Deponieverordnung aus Sicht der Recycling-Wirtschaft im Zusammenhang mit der ALSAG-Novelle 2008 vorzustellen: Kritisch betrachtet er dabei die Einführung einer weiteren Deponieklasse, die dem Recycling abträglich sein wird.

Zusätzlich kritisierte Gretzmacher die Komplexität des Verordnungsentwurfes, die Anforderungen die durch die Anhänge zur Deponieverordnung an das elektronische Datenmanagement, an Sicherstellungen und an die Prüfung des Materials gestellt werden.

„Neben dem höheren Kostenaufwand ist vorwiegend der Zeitfaktor, der für die grundlegende Charakterisierung notwendig ist, ein kaum abschätzbares Problem für die Auftraggeber“, so der Recycling-Experte.

Dipl.-Ing. Martin CAR
Österreichischer Baustoff-Recycling Verband (BRV)
A-1040 Wien, Karls gasse 5
Tel.: +43/(0)1/504 72 89
Fax: +43/(0)1/504 72 89 99
www.br.v.at
e-Mail: brv@brv.at



Gütezeichen für Recycling-Baustoffe

Beispiel für die neue Bezeichnung von Recycling-Baustoffen:

RHZ III 0/63 A

Die Abkürzung steht für recyceltes Hochbauziegelgranulat, Güteklasse III, Körnung 0/63, Qualitätsklasse A

Wir gratulieren!

Herrn Kommerzialrat Ing. Robert PRADE
Ehrevorsitzender der GESTRATA,
zum 86. Geburtstag

Herrn Dr. Wolfgang SCHNIZER
zum 81. Geburtstag

Herrn Dipl. Ing. Paul PICHLER
ehemaliges Vorstandsmitglied der GESTRATA,
zum 80. Geburtstag

Herrn Dipl. Ing. Johann SONNLEITNER
zum 80. Geburtstag

Herrn Alfred REINHARD
zum 70. Geburtstag

Herrn Dipl. Ing. Eugen HIKSCH
zum 65. Geburtstag

Herrn Dipl. Ing. Friedrich HOFFMANN
zum 65. Geburtstag

Herr Ing. Günther REITER
ehemaliges Vorstandsmitglied der GESTRATA,
zum 65. Geburtstag

**Herrn Straßenbaudirektor w. Hofrat
Dipl. Ing. Rudolf GRUBER**

zum 60. Geburtstag

Herrn Ing. Hans-Peter PFEILER
zum 60. Geburtstag

Herrn Dipl. Ing. Wilfried SCHÖNFELDER
zum 60. Geburtstag

Herrn Hofrat Dipl. Ing. Heinz SCHRAML
zum 60. Geburtstag

Herrn Ing. Gerhard WIMMER
zum 60. Geburtstag

Herrn Dipl. Ing. Dr. Hans BLEIER
zum 55. Geburtstag

Herrn Peter EIBISBERGER
zum 55. Geburtstag

Herrn Dipl. Ing. Gottfried KOLBE
zum 55. Geburtstag

Herrn Ing. Fritz KOLBITSCH
zum 55. Geburtstag

Herrn Ing. Günther ROSSBORY
zum 55. Geburtstag

Herrn Dir. Ing. Helmut HÖRMANN
zum 50. Geburtstag

Herrn Dipl. Ing. Karl WEIDLINGER
Vorstandsmitglied der GESTRATA,
zum 50. Geburtstag

Herrn Ing. Andreas WIRTH
zum 50. Geburtstag

Herrn Mag. Gerhard ZIRSCH
Vorstandsmitglied der GESTRATA,
zum 50. Geburtstag

zum 50. Geburtstag

BEITRITTE

Ordentliche Mitglieder:

Firma HOCHTIEF Construction Austria
GmbH & CoKG, Wien

Firma Max STREICHER GesmbH & CoKG,
Zweigniederlassung Österreich, Wels

Außerordentliche Mitglieder:

Firma Friedrich EBNER GmbH, Salzburg

Persönliche Mitglieder:

Herr Johann GOLOB, Deutschlandsberg

Herr Ing. Wolfgang HALBAUER, Wien

Herr Manuel KAPPER, Deutschlandsberg

Herr Ing. Robert MOTTINGER, Enzesfeld

Herr Ing. Stefan NEUMANN, Waldegg

Herr Ing. Martin SCHÖNHOFER, Wien

Veranstaltungen der GESTRATA

58. GESTRATA – VOLLVERSAMMLUNG
ACHTUNG TERMINÄNDERUNG!

Die 58. GESTRATA-Vollversammlung wird am

Dienstag, 22. April 2008, 17.00 Uhr

1190 Wien, Grinzingerstraße 53,
Weingut Feuerwehr Wagner, stattfinden.

Im Anschluss an die Vollversammlung laden wir zum
bereits traditionellen GESTRATA-Heurigenabend ein.
Wir freuen uns bereits heute auf Ihr Kommen.

GESTRATA-Studienreise 2008

Die heurige GESTRATA-Studienreise wird von
21. bis 24. September stattfinden und nach Kroatien,
Split, führen. Das Reiseprogramm und die Anmel-
dungsunterlagen werden im Mai an alle Mitglieder
versandt.

SONSTIGE VERANSTALTUNGEN

Vortragsreihe Straßenbautechnik

Institut für Straßenbau und Straßenerhaltung
Straßenbautechnisches Seminar

Im Rahmen der Lehrveranstaltung „Straßenbautech-
nisches Seminar“ werden von anerkannten Fach-
leuten spezielle Themen der Straßenbautechnik
besprochen. Ausgehend von der Behandlung der
Spezialthemen wird auch im notwendigen Ausmaß
auf die fachlichen Grundlagen eingegangen, um so
allen speziell Interessierten eine fundierte Information
über neue Entwicklungen in der Straßenbautechnik
zu vermitteln. Neben dem einleitenden Referat ist
jeweils ausreichend Zeit für Anfragen und Diskus-
sionen vorgesehen. Diese Lehrveranstaltung ist
sowohl für Studenten als auch für Interessierte aus
der Straßenbaupraxis gedacht, die zu dieser Veran-
staltungsreihe besonders herzlich eingeladen sind.

o.Univ.Prof. Dipl.Ing. Dr. Dr.h.c. Johann Litzka

Für das Sommersemester 2008 sind folgende Termine vorgesehen:

10.04.2008 KITZLER/WURZ
Tiefbaumaßnahmen im Flughafenbau

29.05.2008 KAUFMANN
Innovative Lärmschutzmaßnahmen im
ASFINAG-Netz

12.06.2008 MAURER
Neue Forschungsergebnisse zur
Bewertung der Längsebenheit

26.06.2008 SOMMER/KOSTJAK
Mit Bindemittel stabilisierte
Tragschichten: Die neue RVS 08.17.01,
alte Regeln und neue Möglichkeiten

Beginn: 17.00 h (pünktlich)
Ende: ca. 19.00 h
Ort: TU Wien, Neues EI
1040 Wien, Gußhausstraße 27–29,
Hörsaal EI 9 (Hlawka-HS-Erdgeschoss)

21. bis 24. April 2008
Ljubljana,
TRA-Transport Research Arena Europe 2008
Informationen: www.traconference.com

21. bis 23. Mai 2008
Kopenhagen,
4th Eurasphalt & Eurobitume Congress
Informationen: www.eecongress.org

27. bis 29. Mai 2008
Rhodos,
7th International RILEM Symposium ATCBM09
on Advanced Testing and Characterization of
Bituminous Materials
Informationen: www.ntua-rilem-atcbm09.gr

Die Programme zu unseren Veranstaltungen
sowie das GESTRATA-Journal können Sie jederzeit
von unserer Homepage unter der Adresse
<http://www.gestrata.at> abrufen.
Weiters weisen wir Sie auf die zusätzliche Möglichkeit
der Kontaktaufnahme mit uns unter der
E-mail-Adresse: office@gestrata.at hin.

Sollten Sie diese Ausgabe unseres Journals nur
zufällig in die Hände bekommen haben, bieten wir
Ihnen gerne die Möglichkeit einer persönlichen
Mitgliedschaft zu einem Jahresbeitrag von € 35,- an.
Sie erhalten dann unser GESTRATA-Journal sowie
Einladungen zu sämtlichen Veranstaltungen an die
von Ihnen bekannt gegebene Adresse.

Wir würden uns ganz besonders über IHREN Anruf
oder IHR E-Mail freuen und Sie gerne im großen
Kreis der GESTRATA-Mitglieder begrüßen.