

GESTRATA JOURNAL



24. JAHRGANG 2002

WWW.ASPHALT.OR.AT

APRIL, FOLGE 96

Hochwertiger Asphalt /

für sichere /

Verkehrswege /



Inhaltsverzeichnis

28. GESTRATA-Bauseminar 2002 Hoffnung auf die 2. Jahreshälfte	5
Pressekonferenz anlässlich des 28. GESTRATA-Bauseminars in Linz	7
Bitumen in Europa	9
Instandsetzung kommunaler Straßen	17
3 statt 9 – Die neuen Asphalt-RVS	23
Aktuelles und Literaturzitate	27
Personalien	32
Veranstaltungen	33

28. GESTRATA-Bauseminar 2002

Hoffnung auf 2. Jahreshälfte

Die aktuellen Zahlen aus der Bauwirtschaft boten zu Jahresbeginn noch keinen Anlass zur Freude. Dennoch zeichnete sich mit einem prognostizierten Wachstum von 1% für das 2. Halbjahr 2002 eine Entspannung der Lage ab.

GF DI Otto Mierl, Vorstand der GESTRATA, wollte in seinen Begrüßungsworten zum 28. GESTRATA-Bauseminar 2002 kein „Lied des Jammerns“ anstimmen, obwohl es der Bauwirtschaft nach wie vor nicht gut gehe und man weiterhin mit rückläufigen Zahlen rechnen müsse. So habe es im abgelaufenen Jahr eine weitere Reduktion der Mischgut-Tonnage von etwa 10% gegenüber dem Jahr 2000 gegeben. Dies sei umso bedauerlicher, als man schon 2000 im Vergleich mit 1999 einen Rückgang von 20% verzeichnen musste.

Diese Entwicklung habe dann auch deutliche Auswirkungen auf den Umsatz und die Beschäftigungslage der Unternehmen gehabt, was sich in der Baustatistik der ÖSTAT für das 1. Halbjahr 2001 niedergeschlagen hätte: „Der Umsatz im Straßenbau sank um 11,4% österreichweit gegenüber dem Vorjahr und führte zum Anstieg der Bauarbeitslosigkeit um bis zu +20%, das heißt zu einem Abbau von ca. 10.000 bis 15.000 Arbeitsplätzen in der Bauindustrie.“

Dabei hätten sich die Ursachen der Rezession im Straßenbau nicht verändert und wären im wesentlichen in den restriktiven Maßnahmen der Bundesregierung zu sehen:

- „Im Bereich Bundesstraßen B wurde das laufende Investitionsprogramm aufgrund der Priorität des Erreichens des Null-Defizits des Staatshaushaltes kräftig reduziert.
- Dieser Vorrang des Null-Defizits führt daher auch im Rahmen der Finanzausgleichsverhandlungen bei Ländern und Gemeinden zu generellen Budgetrestriktionen und somit zu Einbußen bei den Investitionen im Straßenbau.
- Im Bereich der Hochleistungsstraßen wurde das bereits durch Gesetze und Verordnungen fixierte Roadpricing-Paket nochmals aufgeschnürt und damit dessen Umsetzung abermals um mindestens 2 Jahre verzögert.“

Demgegenüber betonte Mierl, dass sowohl GESTRATA als auch VIBÖ in den letzten Jahren wiederholt konstruktive Vorschläge für eine nachhaltige Finanzierung des vorhandenen Baubedarfs gemacht hätten, wobei diese Überlegungen von der öffentlichen Hand nur in Ansätzen realisiert worden wären: „Anstatt Infrastrukturinvestitionen als Investition in die Zukunft mit entsprechenden Rückflüssen zu sehen und am Kriterium ROI festzumachen, werden Investitionen als verlorener Aufwand, d. h. als Belastung für das Budget gesehen. Dementsprechend wird bei der Budgetsanierung nicht zwischen wertsteigernden Investitionen und konsumlastigen Ausgaben differenziert.“

Hohe Erwartungen setze man in den Generalverkehrsplan mit einem geschätzten Investitionsvolumen von rund 46,8 Mrd. Euro, wovon 14,7 Mrd. für den Straßenbau reser-

viert wären. Neben Fragen der Finanzierung, die keineswegs gelöst wären, bemängelte Mierl in diesem Zusammenhang die untergeordnete Rolle von Private-Public-Partnership-Modellen, die bei den richtigen Rahmenbedingungen maßgeblich zur Entflechtung der Finanzierungsmisere beitragen könnten.

Für 2002 war dennoch ein Lichtblick für die Bauindustrie zu vermelden. So habe die Bundesregierung unter dem Druck der Bauarbeitslosenzahlen zusätzliche Investitionsmittel von knapp 726 Mio. Euro für den Zeitraum 2002 bis 2004 vorgesehen, wobei rund ein Drittel für zusätzliche Infrastrukturmaßnahmen inkludiert seien. Wenn nicht wieder baureife Projekte zurückgestellt werden müssten, könne man deshalb auf zusätzliche Impulse hoffen.

Für die Politik zeigten im Anschluss die Bundesländer der einzelnen Bundesländer die wichtigsten straßenbaulichen Maßnahmen auf. Neben neuen Projekten, die zur Realisierung anstehen, rechnete man dabei auch mit erhöhten Kosten im Bereich der Ausbesserungsarbeiten, die nach dem kalten Winter bzw. der extremen Frost-/Tau-Periode notwendig wären.

Aktuelles vom Asphalt

Ausgesprochen vielfältig zeigten sich die Themen der diesjährigen Referenten. So reichte die Auswahl von neuen gesetzlichen Bestimmungen über kommunale Belange bis hin zu europäischem Asphalt-Know-how. Da in den Bundesländern auch gerne Schüler der Höheren Technischen Lehranstalten der GESTRATA-Einladung zum Bauseminar folgen, gab es gerade für sie einen umfassenden Einblick in die mannigfachen Anwendungsmöglichkeiten für Asphalt:

Die Themen im Einzelnen:

- DI Dr. Georg Lenk: Bitumen in Europa
- Ing. Harald Mitterbauer: Instandsetzung kommunaler Straßen
- Ing. Gerhard Riebesehl: Niedrigtemperaturasphalt – eine Alternative?
- DI Walter Peffekoven: Gussasphalt im Straßen- und Industriebau
- DI Dr. Friedrich Pass: 3 statt 9: Die neuen Asphalt-RVS
- KR Hubert Auer: Bodenmarkierung – Sicherheit durch Farbe

Als Abschluss der gelungenen Veranstaltung gab es eine filmische Darstellung der Sanierungsmaßnahmen für die „Aitertalbrücke“. Das Fortschreiten der baulichen Maßnahmen hatte man im Rahmen der letzten GESTRATA-Reise nach Oberösterreich vor Ort in Augenschein nehmen können.

Pressekonferenz anlässlich des 28. GESTRATA-Bauseminars in Linz

Neue Verkehrsführung in Gegenverkehrsbereichen auf Autobahnen hat sich voll bewährt

Im vergangenen Jahr wurde auf Antrag der öö. Autobahnverwaltung ein Pilotprojekt zur Abwicklung von Großbaustellen unter Verwendung von Leitwänden zur Mittelabsicherung und Verkehrsführung von LKW's unter Benutzung beider Fahrstreifen durchgeführt.

Das Ergebnis der wissenschaftlichen Begleitung durch Univ.Prof. Dr. Litzka liegt nunmehr vor und bescheinigt eine hervorragende Bilanz hinsichtlich Verkehrsabwicklung und Unfallhäufigkeit.

Aus diesem Grund wird das im Pilotprojekt getestete Baustellenmanagement auch in den künftigen Baustellen eingesetzt werden.

Im wesentlichen wurden folgende Schlussfolgerungen getroffen:

- Der Verkehrsfluss erfolgte ungestört im Rahmen der bewilligten Höchstgeschwindigkeiten (80 km/h). Es konnten keine Stausituationen festgestellt werden.
- Die vorgeschriebenen Geschwindigkeiten wurden durch die getroffene Lösung wesentlich besser eingehalten, als bei Baustellen mit Überholmöglichkeit von LKW's.
- Hinsichtlich Unfallhäufigkeit konnte festgestellt werden, dass sogar eine Reduktion des Unfallgeschehens gegenüber derselben Strecke ohne Baustelleneinrichtung eingetreten ist.

Auswechslung Aluleitschienen

Von der ASFINAG wurde mitgeteilt, dass innerhalb der nächsten 2 Jahre sämtliche Autobahnabschnitte, die mit Aluleitschienen ausgerüstet sind, auf Stahlleitschienen bzw. Betonmittleitwände umzurüsten sind. In Oberösterreich wird hierfür ein Finanzbedarf von ca. EUR 18,2 Mio. erforderlich sein.

Laut Mitteilung der ASFINAG werden diese Mittel zusätzlich zum jährlichen Bauprogramm zur Verfügung gestellt. Derzeit wird im Einvernehmen mit der ASFINAG eine Prioritätenreihung hinsichtlich der besonders gefährlichen Autobahnabschnitte erstellt und noch Vorliegen dieser Untersuchungen zügig mit der Auswechslung der Leitschienen begonnen werden.

Betroffen von diesen Maßnahmen ist die gesamte A8 Innkreis Autobahn sowie Teile der A9 Pyhrn Autobahn.

ASFINAG gibt grünes Licht für A7 Bindermichl

Land Oberösterreich und Stadt Linz haben sich schriftlich bereit erklärt, ein Drittel der Gesamtbaukosten – rd. 31,2 Mio. Euro – für die Errichtung der Absenkung und Einhausung im Bereich Bindermichl im Zuge der A7 Mühlkreis Autobahn zu übernehmen.

Nunmehr hat auch die ASFINAG endgültig grünes Licht gegeben, freut sich LH.-Stv. Hiesl. In einem Schreiben wurde mir mitgeteilt, dass

seitens der ASFINAG rund zwei Drittel der Kosten finanziert werden, mit dem Bau soll 2003 begonnen werden. „Im längerfristigen Bauprogramm der ASFINAG für das Land OÖ. sind entsprechende Budgetraten ab dem Jahr 2003 geplant und vorgesehen“, so die ASFINAG wörtlich.

„Die Baureifmachung des Projektes wird gemeinsam von Land Oberösterreich und Stadt Linz betrieben. Wie bereits 1997 aufgezeigt, wird 2003 der Baubeginn dieses 94,5 Mio. Euro Projektes sein, 2005 sollen die rund 90.000 Fahrzeuge pro Tag bereits unter der Erde rollen“, freut sich LH.-Stv. Hiesl.

Autobahnbauvorhaben im Jahr 2002

Im Bereich des oö. Autobahnnetzes werden im Jahr 2002 folgende Bauvorhaben umgesetzt:

- A8 Innkreis-Autobahn – Baulos Welser Westspange
bisher verbaute EUR 73,39 Mrd.
restliches Bauvolumen bis 2003: EUR 0,654 Mrd.
- A9 Pyhrn-Autobahn – Baulos Klaus
bisher verbaute EUR 0,148 Mrd.
restliches Bauvolumen bis 2003: EUR 0,93 Mrd.
- A9 Pyhrn-Autobahn – Baulos Inzersdorf – Schön
bisher verbaute EUR 9,52 Mio.
restliches Bauvolumen bis 2004: EUR 94,47 Mio.
- A1 West-Autobahn – Generalerneuerungsbaulos Mondsee
bisher verbaute EUR 28,5 Mio.
restliches Bauvolumen bis 2003: ATS 289,0 Mio. EUR 21,0 Mio.
- A1 West-Autobahn – Generalerneuerungsbaulos Seewalchen St. Georgen
bisher verbaute EUR 13,6 Mio.
restliches Bauvolumen bis 2003: EUR 11,2 Mio.
- A1 West-Autobahn – Baulos Voralpenkreuz
bisher verbaute EUR 2,6 Mio.
restliches Bauvolumen bis 2003: EUR 21,8 Mio.
- A1 West-Autobahn – Baulos Aitertalbrücke
2002 EUR 15,4 Mio.
restliches Bauvolumen bis 2003: EUR 10,7 Mio.

Bitumen in Europa

Vortrag anlässlich des 28. GESTRATA-Bauseminars 2002

Die europäische Normung von Bitumen schreitet zügig voran. Vor zwei Jahren wurde ÖNORM EN 12591 für Straßenbaubitumen in Österreich eingeführt. Heute stehen bereits auch bei anderen Bitumenprodukten die europäischen Normen vor der Tür. Grund genug also sich mit Bitumen in Europa einmal näher auseinander zu setzen.

Die europäische Normung von Bitumen

Normen für Straßenbaubitumen hat es in nahezu jedem europäischen Land gegeben. In Österreich taucht die ÖNORM B 3610 erstmals im Jahr 1930 auf unter dem Namen „Glas für Bauzwecke“, wurde 1932 ersetzt durch die Norm „Flachglas für Bauzwecke“ welche am 15.7.1936 wieder zurückgezogen wurde. Die erste ÖNORM B 3610 für Straßenbaubitumen, damals Erdölbitumen, stammt aus dem Jahr 1970.

Es stellt sich nun die Frage wozu europäische Normung von Bitumen?

Der ursprüngliche Sinn der *europäischen* Normung ist die Vereinheitlichung aller Bauprodukte, die im europäischen Wirtschaftsraum gehandelt werden. Es ging also auch um den Abbau von technischen Handelsbarrieren, um den freien Warenverkehr in diesem Wirtschaftsraum zu gewährleisten. Das Ganze führte schließlich zur Einführung der Bauproduktenrichtlinie : „Richtlinie des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte“.

In der Bauproduktenrichtlinie wird in erster Linie das Thema Sicherheit behandelt: „Es ist sicherzustellen, dass Bauwerke des Hoch- und Tiefbaus derart entworfen werden, dass die Sicherheit der Menschen, Tiere und Güter nicht gefährdet werden.“

Weiters wird das Thema Gesundheit bzw. Umweltschutz angesprochen: „ Die Vorschriften enthalten Anforderungen nicht nur hinsichtlich der baulichen Sicherheit sondern auch bezüglich Gesundheit, Dauerhaftigkeit, Energieeinsparung, Umweltschutz, Aspekten von Wirtschaftlichkeit und anderer Belange des öffentlichen Interesses.“

Tatsächlich existieren in den Mitgliedstaaten der EU derartige Anforderungen bereits, diese sehen aber alle unterschiedlich aus und führen daher tatsächlich zu einer Behinderung des Warenverkehrs. Diese Behinderung soll aufgehoben werden und deswegen erhielt CEN, also das europäische Normungskomitee, von der europäischen Kommission den Auftrag, harmonisierte Normen für die Bauprodukte in Europa zu erstellen.

Die Normung von Bitumen innerhalb von CEN ist in einer technisch wissenschaftlichen Gruppe organisiert: CEN/TC336.

Es gibt 4 Arbeitsgruppen, genannt working groups die mit der Normung von Straßenbaubitumen, Bitumenemulsionen, polymermodifizierten Bitumen und Industriebitumen beauftragt sind. In diesen Arbeitsgruppen sitzen Experten aus den einzelnen Mitgliedstaaten und versuchen aus allen nationalen Normen und Vorschriften eine gemeinsame harmonisierte Norm zu erstellen.

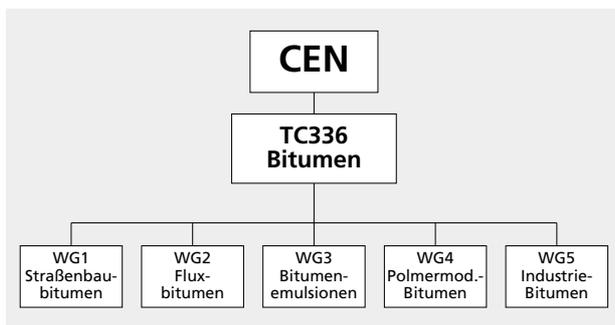


Bild 1: Europäische Normung von Bitumen

Der Stand der europäischen Normen heute ist folgender:

Die WG 1, hat den ersten Block ihrer Arbeiten abgeschlossen, die EN 12591 für Straßenbau-bitumen ist bereits am 1.4.2001 eingeführt worden. Zur Zeit laufen die Arbeiten zu den „performance related specifications“.

Die WG3 steht unmittelbar vor der Einführung der Anforderungsnorm für „kationische Bitumenemulsionen“ EN 13808, hier bedarf es noch der Zustimmung der Mitgliedstaaten im Zuge des formal vote.

Die WG4 hat eine Vornorm für polymermodifizierte Bindemittel erstellt, die gerade das Einspruchsverfahren absolviert hat. Zur Zeit werden die Einsprüche bearbeitet und in die Norm eingearbeitet. Geplante Einführung spätestens Ende 2003.

Bei der WG5 ist der Stand ähnlich der WG3 hier stehen die EN 13304 für Oxidationsbitumen und die EN 13305 für Industriebitumen vor der Einführung, auch hier ist noch die Zustimmung der Mitgliedstaaten im Zuge des formal vote ausständig.

Die ÖNORM EN 12591 aus Sicht der Bitumenproduzenten

Wie Sie alle wissen ist Bitumen ein Produkt der Mineralölindustrie, es wird also wie Benzin,

Diesel oder Heizöl aus Erdöl gewonnen. Um also die kritischen Faktoren der Bitumenproduktion zu verstehen ist es notwendig, ein wenig die Herstellung der Mineralölprodukte in einer Raffinerie am Beispiel der Raffinerie Schwechat zu erläutern.

In der Raffinerie Schwechat werden jährlich ca. 10 Mio t Rohöl zu Mineralölprodukten verarbeitet. Damit gehört diese Raffinerie zu den mittelgroßen Raffinerien in Europa.

1. Schritt der Verarbeitung ist die Rohöldestillation, also die destillative Auftrennung des Rohöls in seine einzelnen Komponenten. Die Destillation erfolgt erst unter Normaldruck, wobei alle nichtsiedenden Komponenten als sogenannter Toprückstand anfallen. Dieser Toprückstand wird unter Vakuum neuerlich destilliert.

In einem 2. Schritt erfolgt die Veredelung der angefallenen Rohkomponenten. Dabei werden beispielsweise aus Rohbenzin hochoktane also klopfeste Benzinkomponenten erstellt; oder es werden die einzelnen Fraktionen entschwefelt, um die Schwefelemissionen in den fertigen Produkten herabzusetzen.

Aus all diesen Prozessen fallen eine Reihe von Fraktionen an, die dann in einem 3. Schritt zu fertigen Mineralölprodukten gemischt werden.

Natürlich ist es Ziel jeder Raffinerie so wirtschaftlich wie möglich zu produzieren und das heißt in erster Linie, alle vorhandenen Anlagen optimal auszulasten. Das bedeutet wiederum bei der Destillation den optimalen Rohölmix zu finden, um hier den optimalen output aus der Destillationsanlage zu bekommen.

Für Bitumen sieht dieser Produktionsprozess ähnlich aus. Rohöl wird destilliert, erst unter Normaldruck dann unter Vakuum. Der nicht

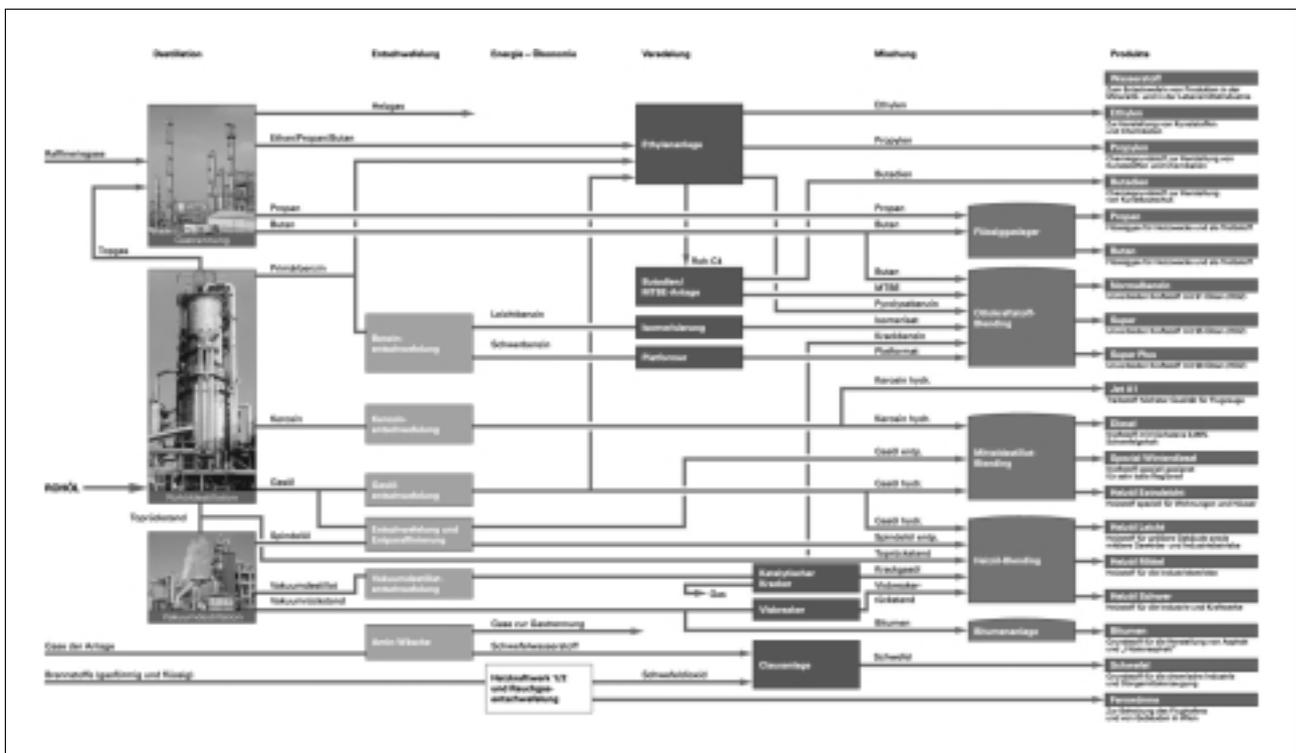


Bild 2: ÖNORM EN 12591 für Straßenbaubitumen

destillierbare Rückstand, der sogenannte Vakuumrückstand, ist Bitumen, wie es vor allem für den Straßenbau verwendet wird. Der Unterschied zu Benzin oder Diesel ist, für Straßenbaubitumen gibt es keinen Veredelungsprozess zwischen Destillation und Mischen. Das heißt, die Qualität des Bitumenproduktes hängt einzig und alleine vom Rohöl ab, das verarbeitet wird.

Deswegen müssen die verwendeten Rohöle nach ganz bestimmten Kriterien ausgewählt werden, wenn daraus Straßenbaubitumen produziert werden soll:

- ausreichender Anteil an Vakuumrückstand (mind. 25 – 30% Vakuumrückstand)
- Konsistenz
- Fließverhalten (Viskosität)
- Haftverhalten am Gestein
- Alterungseigenschaften
- Affinität zu Kunststoff SBS (wenn SBS modifiziertes Bitumen produziert wird).

Für europäische Binnenraffinerien kommen bitumenfähige Rohöle vor allem aus dem Nahen Osten wie Saudi Arabien, Iran oder Irak bzw. auch aus Russland. Für reine Bitumenraffinerien sind vor allem die Rohöle aus Mittel- und Südamerika interessant, da diese einen Anteil an Vakuumrückstand bis zu 70–80% aufweisen.

Üblicherweise werden Rohöle über Pipelines transportiert. Die Raffinerie in Schwechat weist eine eigene Pipeline auf, die die Rohöle vom Rohölhafen in Triest direkt über die TAL (Transalpine Pipeline) und die AWP (Adria Wien Pipeline) transportiert. Damit kann die Raffinerie Schwechat mit allen am Markt verfügbaren Rohölen versorgt werden, vorausgesetzt diese sind wirtschaftlich und passen in das jeweilige Produktionskonzept.

Welche sind jetzt die kritischen Kennzahlen der EN 12591 bei der Produktion von Straßenbaubitumen.

Da sind einmal die engen Penetrationsgrenzen 70/100 und vor allem 50/70. Für den Anwender gut, weil es ihm eine konstante Produktqualität garantiert, für den Produzenten kritisch, weil vor allem für die Herstellung von 50/70 eine sehr präzise Fahrweise der Anlage erfolgen muss.

Der Paraffingehalt: Bis heute ist nicht eindeutig geklärt, ab welchem Paraffingehalt mit Schäden in den Asphaltbelägen zu rechnen ist.

Tatsache ist, dass mit einem Grenzwert von 2,2% Masse beim Paraffingehalt viele Rohöle, deren Vakuumrückstand zwischen 2,5 und 3,0% aufweisen, als nicht bitumenfähig einzustufen sind, selbst wenn andere Werte wie das Haftverhalten oder die Viskosität in Ordnung sind.

Neu ist, dass die Viskositäten jetzt bei zwei Temperaturen gemessen werden, bei 60 und bei 135 °C. Und dass ein maximaler Anstieg des Erweichungspunktes nach der Alterung eingeführt wurde.

Die Bestimmung der Löslichkeit in Toluol ersetzt die Bestimmung des Unlöslichen in Cyclohexan. Damit werden Zumischungen von thermischen Crackkomponenten wie z.B. Visbreakerkomponenten nicht mehr von dieser Methode detektiert. Es erhöht aber wiederum die Bedeutung der Bestimmung des Alterungsverhaltens.

Und schließlich ist das Haftverhalten nicht mehr in der Norm spezifiziert, sehr wohl aber in den RVS, die bei der Anwendung zum Tragen kommen. Also muss natürlich auch das Haftverhalten weitergeprüft werden.

Das bedeutet für die Produktqualitäten:

Der Trend geht weiter zu den härteren Produkten, was auch allgemein den Wunsch der Bauindustrie widerspiegelt.

Vor allem zwei Faktoren bedeuten eine massive Einschränkung in der Rohölauswahl. Die engen und härteren Penetrationsgrenzen und der Paraffingehalt. Diese Einschränkungen garantieren zwar dem Anwender hohe Qualität, führen letztlich aber auch dazu, dass bei besonders großer Produktnachfrage am Markt, es mitunter zu Problemen in der Rohölvfügbarkeit kommt. Die Auswirkungen haben wir in der Bausaison 2001 im Herbst gesehen, als bei enorm angestiegener Bitumennachfrage im 3. Quartal so manche Raffinerie in Zentraleuropa nicht mehr lieferfähig war.

Schließlich wird die Zumischung von Visbreaker-Vakuumrückstand theoretisch möglich und auch das Haftverhalten ist nicht mehr in der Norm enthalten.

Für uns alle von Vorteil: Das Straßenbaubitumen 70/100 also das Nachfolgeprodukt des B100 ist in Österreich das Hauptprodukt geblieben mit einem Anteil von ca. 75%

Anforderungen moderner Asphaltstraßen

Die zunehmende Verkehrsbelastung auf der Straße macht es notwendig, immer höhere Anforderungen an die zu verwendeten bituminösen Baustoffe bezüglich ihrer Leistung im Asphalt zu stellen. An den Asphalt wiederum werden höhere Anforderungen bezüglich Ermüdungsfestigkeit und Verformungswiderstand gestellt. Die Entwicklung neuer Prüfmethode ist daher zur Zeit Gegenstand intensiver Forschung in der internationalen Bauindustrie. Ziel dieser Prüfverfahren soll es sein, physikalische Kenngrößen zu definieren, die eine Voraussage über die leistungsorientierten Eigenschaften von Bitumen als Bindemittel im Asphalt erlauben.

Im Zuge des amerikanischen Strategic Highway Research Program (SHRP) wurden

Methoden erarbeitet, mit denen eine derartige Voraussage möglich scheint. Dabei werden die einzelnen physikalischen Kennzahlen nicht mehr ausschließlich am Originalbitumen gemessen, vielmehr wird die Möglichkeit geboten, alle gebrauchrelevanten Alterungsstufen des Bitumens zu simulieren und an diesen dann die Bitumeneigenschaften zu prüfen. Anhand dieses Verfahrens können die Bindemittel auch unter Bedingungen gemessen werden, die dem Lebenszyklus des Bitumens (Verpumpen, Mischen, Verarbeitung, Gebrauch...) entsprechen.

Im Zuge der SUPERPAVE-Bitumenklassifizierung müssen alle Bindemittel dieselben physikalischen Parameter einhalten. Aber die Prüfbedingungen sind je nach klimatischen Bedingungen der Region, in der das entsprechende Bindemittel eingebaut wird, unterschiedlich festgelegt.

In Anlehnung an die SHRP-Methoden hat die europäische Bauindustrie unter Federführung von EUROBITUME (Vereinigung der europäischen Bitumenindustrie) und von EAPA (Verband der europäischen Asphaltindustrie) im Rahmen von bisher drei Workshops versucht, die Anforderungen an moderne Asphaltstraßen zu definieren. Dabei wurden in einem ersten Schritt die kritischen Asphalteeigenschaften diskutiert und festgelegt. Aus diesen wurde dann in einem zweiten Schritt versucht, die zugehörigen kritischen Bitumeneigenschaften zu definieren. Schließlich folgte in einem letzten Schritt die Zuordnung der entsprechenden Messmethoden zu den jeweiligen Bitumeneigenschaften.

Es zeigte sich, dass für gewisse Asphalteeigenschaften, keine Bitumeneigenschaften relevant sind. Als Beispiel dafür kann die Oberflächenbeschaffenheit genannt werden. Weiters zeigte sich, dass für gewisse Bitumeneigenschaften keine relevante Messmethode zugeordnet werden kann. Beispiel ist hier das Haftverhalten. Lässt man daher alle nicht rele-

vanten Bitumeneigenschaften und Messmethoden weg, ergibt sich folgendes Bild:

Asphalt-eigenschaften	Bitumen-eigenschaften	Messmethoden
Oberflächenbeschaffenheit	nicht relevant	nicht relevant
Deformation	Rheologie	Viskosität, DSR
Oberflächenrisse	Alterung	RTFOT, RFT, PAV
Haftverhalten	Haftverhalten	nicht relevant
Haltbarkeit	Rheologie	DSR
Lärmemission	nicht relevant	nicht relevant
Kälterisse	Niedertemperaturverhalten	DSR, BBR, DTT
Ermüdungsrisse	Ermüdung	keine
Verarbeitung	Viskosität, Stabilität	Viskosität, Zenke

Bild 3: Anforderungen an moderne Asphaltstraßen

Die Asphalteeigenschaften und vor allem die zugehörigen Bitumeneigenschaften reduzieren sich auf einige wenige Eigenschaften: Beim Bitumen das rheologische Verhalten, die Alterung und das Niedertemperaturverhalten. Für die Ermüdung gibt es heute noch keine definierte Methode, die Viskosität kann der Rheologie zugeordnet werden und die Stabilität mit dem Zenke-Test ist eine Sondereigenschaft die ja nur die polymermodifizierten Bitumen betrifft.

Aus den Eurobitume- und EAPA-Workshops können somit folgende Schlussfolgerungen gezogen werden:

- Es konnten Methoden identifiziert werden, die leistungsorientierte Bitumeneigenschaften beschreiben können.
- Die meisten dieser Methoden sind bekannt und man hat schon erste Erfahrungen mit diesen Methoden gemacht.
- Die Methoden sind großteils sehr aufwendig, ihr Einsatz sollte also nur dort verlangt werden, wo leistungsorientierte Spezifikationen wirklich notwendig sind.
- Daher kam der Auftrag an CEN, diese leistungsorientierten Spezifikationen zu harmonisierten Normen umzuwandeln.

Die Zukunftsaussichten der europäischen Normung

Wenn die zukünftigen Normen von allen Beteiligten akzeptiert werden sollen, müssen auch alle in die Entscheidungsfindung involviert werden. Das heißt es müssen die zuvor besprochenen Schlussfolgerungen in breitem Rahmen diskutiert werden, um dann zu einer einheitlichen Meinungsbildung mit allen relevanten Industriezweigen aber natürlich auch mit den öffentlichen Stellen zu gelangen. Diese Meinung soll dann aktiv in die Arbeit der Normungsgremien eingebracht werden.

In der Working group 1 wurden bereits entsprechende Arbeitsgruppen gebildet, die diese Meinungen sammeln und entsprechend aufarbeiten sollen. Dabei geht es bereits um die konkrete Auswahl der Messmethoden, die laut den Experten geeignet scheinen, die zuvor besprochenen leistungsbezogenen Eigenschaften zu beschreiben. Und schließlich soll das ganze in die Ausarbeitung entsprechender Vornormen münden.

Und diese Messmethoden konnten in einem ersten Durchgang bereits eingegrenzt werden, wobei sowohl Methoden der neuen Generation als auch alt bewährte Methoden im Programm zu finden sind:

Für die Deformation sind Hochtemperatur-eigenschaften der Bindemittel verantwortlich. Für diese wurden die Methoden der Scherempfindlichkeit und die Nullscherviskosität definiert, also Methoden der neuen Generation, die mit einem dynamischen Scherrheometer gemessen werden. Aber auch die nach wie vor gängigen Verfahren Viskosität und der Erweichungspunkt sind geeignet und bewährt, um den Einfluss von Bitumen auf die Deformation zu beschreiben.

Bei den Kälteeigenschaften ergibt sich ein ähnliches Bild. Steifigkeit, gemessen mit dem

Bending Beam Rheometer und Relaxation mit dem Direct Tension Tester werden ebenso in Betracht gezogen wie Brechpunkt n. Fraas oder Niedertemperaturpenetration und Niedertemperatur Duktilität.

Und was die Alterung betrifft ist die Methode der Kurzzeitalterung klar: hier geht der Weg eindeutig in Richtung RTFOT bzw. TFOT oder RFT. Was die Langzeitalterung betrifft ist noch nicht ganz klar, welches Verfahren sich durchsetzen wird: der statische PAV, in dem die Proben ruhend altern, oder der dynamische RCAT, in dem die Proben ähnlich wie beim RTFOT rotieren. Der HiPAT wurde bereits ausgeschlossen. Aber zusätzlich soll noch der modifizierte RFT untersucht werden, oder wie er jetzt heißt LTRFT (Long Term Rotating Flask Test).

Die Entscheidung schließlich, welche dieser Methoden das Rennen machen, also welche Methoden in Normen eingearbeitet werden, soll spätestens im 1. Quartal 2003 fallen.

Noch ein paar Worte zur Einführung der EN 14023, also der europäischen Norm für polymermodifizierte Bitumen.

Die Voraussetzungen für die Harmonisierung der Vielzahl von in Europa auf dem Markt befindlichen modifizierten Bitumen hat sich als ungleich schwieriger herausgestellt, als es die Einführung der EN12591 für Straßenbaubitumen war. Dadurch erklärt sich auch die auf den ersten Blick komplexe Auswahl an Tabellen von Produkten und Prüfmethode.

Es gibt insgesamt 6 Tabellengruppen entsprechend 6 Produktgruppen, die grundsätzlich die unterschiedlichen geografischen und damit klimatischen Bedingungen widerspiegeln.

Jede dieser Tabellengruppen bestehen aus drei Teiltabellen. Im ersten Teil finden sich, ähnlich wie beim Straßenbaubitumen, die Grundeigenschaften wie Penetration oder Erwei-

chungspunkt, die für alle obligatorisch sind. Im zweiten Teil sind die Eigenschaften zu finden, die für jedes Land frei wählbar sind mit einem entsprechenden Grenzwert. Der dritte Teil ist neu, hier finden sich auch frei wählbare Eigenschaften, aber ohne Grenzwert. Für die gewählten Eigenschaften ist lediglich der gemessene Wert vom Produzenten anzugeben. Jedes Land hat daher bei der Einführung der EN14023 folgende Schritte zu absolvieren: Aus allen Tabellengruppen ist mindestens eine Tabelle zu wählen. Ähnlich wie bei der EN12591 für Straßenbaubitumen sind die besonderen nationalen Bedingungen zu wählen und schließlich muss noch entschieden werden, ob ein Grenzwert in der Norm stehen wird oder ob der Wert vom Produzenten anzugeben ist.

Ende Oktober wurde dieser Normentwurf im Rahmen des FNA044 diskutiert und es wurde festgestellt, dass die Produkte von Tabelle 1 und Tabelle 4 durchaus geeignet sind, die Anforderungen am österreichischen Markt abzudecken. Es hat sich gezeigt, dass die Unterschiede zur derzeit existierenden ÖNORM B 3613 nicht allzu groß sind:

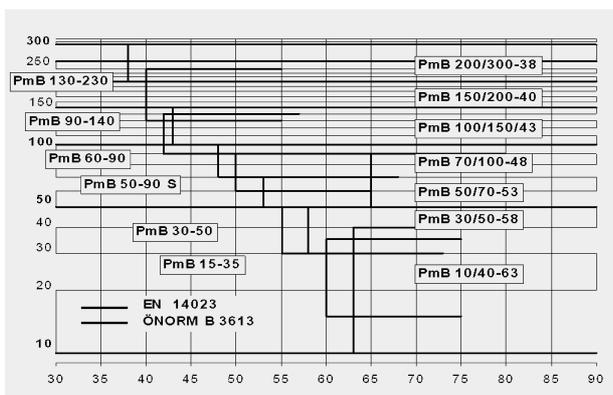


Bild 4: Zukunftsaussichten der Europäischen Normung

Die Voraussetzungen sind also durchaus gegeben, das hohe Niveau, das wir in Österreich auf dem PmB Sektor haben, beizubehalten.

Zusammenfassung

Die Bitumenprodukte unterliegen in Europa derzeit dem Prozess der Harmonisierung. Das bedeutet in einem ersten Schritt die Zusammenführung aller nationalen Systeme zu einer gemeinsamen Norm. Das ist mitunter eine schwer lösbare Aufgabe, aber schlussendlich haben wir es aber heute geschafft, in allen Bereichen der Bitumennormung einen Konsens zu einer gemeinsamen Bitumenspezifikation zu finden. Wir werden daher in nicht allzu ferner Zukunft für alle Bitumenprodukte eine europäische Norm haben. Und schon wird an der nächsten Normengeneration fieberhaft gearbeitet: Der Erstellung eines leistungsorientierten Systems.

Für uns Bitumenproduzenten ist der Schritt nicht immer leicht. Denn ein Konsens bedeutet auch eine Umstellung in der Bitumenproduktion. Wir müssen lernen, mit den neuen Produkten umzugehen und wir müssen vor allem lernen mit den neuen Meßmethoden aber auch mit den neuen Bewertungskriterien umzugehen. Unter dem Strich bleibt für uns alle der Vorteil eines Leistungssystems Straße, das den zukünftigen Anforderungen nur mehr mit einem Hochleistungsprodukt Bitumen genügen kann. Und damit wird Bitumen immer mehr zu einem High Tech Produkt.

Instandsetzung kommunaler Straßen

Vortrag anlässlich des 28. GESTRATA-Bauseminars 2002

1. Allgemeines

Das Kommunalstraßennetz ist gemessen an seinem Umfang das größte Straßennetz Österreichs. Es wird von einem Großteil der Bevölkerung täglich als Verbindung zur Infrastruktur genutzt. Die kostengünstige Instandsetzung der Kommunalstraßen ist volkswirtschaftlich von großer Bedeutung.

Bei der Sanierung dieser Straßen wird seit rund einem Jahrzehnt die Kaltfrästechnologie angewendet. Mit der Entwicklung von leistungsfähigen Stabilisierungsfräsen mit Dosiersystemen für Zement, Wasser, Bitumenemulsion und Heißbitumen war ein Wiederaufleben der Stabilisierung von Tragschichten im Baumischverfahren mit den Bindemitteln Kalk, Zement, Bitumen und der Kombination dieser Bindemittel prognostizierbar.

Die erneute Verbreitung dieser Baumethoden resultiert aus der Möglichkeit relativ „schlechte“, sand- und schluffreiche, ungebundene Materialien des vorhandenen Straßenoberbaus gemeinsam mit defekten Asphaltsschichten in einen sehr tragfähigen, frostsicheren und frostbeständigen Zustand zu versetzen, der Wiederverwendung aller vorhandenen gebundenen und ungebundenen Tragschichten vor Ort, der schnellen Bauausführung von 3000–6000 m² je Arbeitstag in Abhängigkeit der Baulosgeometrie und dem hervorragenden Preis-/Leistungsverhältnis.

In Abhängigkeit von den zur Anwendung kommenden Bindemitteln unterscheiden wir die rein hydraulische gebundene Stabilisierung mit Zement „Zementstabilisierung“ sowie die kombinierte Bindung mit Bitumen und Zement „Bitumen-Zementstabilisierung“.

2. Bitumen-Zementstabilisierung im Baumischverfahren

Die Zementstabilisierung ist die älteste und kostengünstigste Bauvariante, welche sich durch ihre hohe Steifigkeit auszeichnet. Bedingt durch diese Steifigkeit können jedoch bei geringsten Bettungsproblemen, wie zum Beispiel bei Volumsveränderungen der ungebundenen Schichten bei Frosteinwirkung oder bei ungünstigen Untergrundverhältnissen, Spannungsrisse auftreten.

Mit der Kombinationsstabilisierung, d.h. gleichzeitige Verwendung von hydraulischen und bituminösen Bindemitteln, wurde eine Bauvariante, welche die Festigkeit der Zementstabilisierung mit dem Formänderungsverhalten von Asphalt verbindet und damit die Reißneigung deutlich reduziert, entwickelt.

Als bituminöses Bindemittel kann zementstabile Bitumenemulsion oder aufgeschäumtes Heißbitumen verwendet werden. Mit beiden Bindemittelarten können die geforderten Schichteigenschaften erreicht werden, jedoch wird aufgrund des Preisvorteiles und der Verfügbarkeit die Stabilisierung mit Heißbitumen beginnend mit 1998 stark forciert.

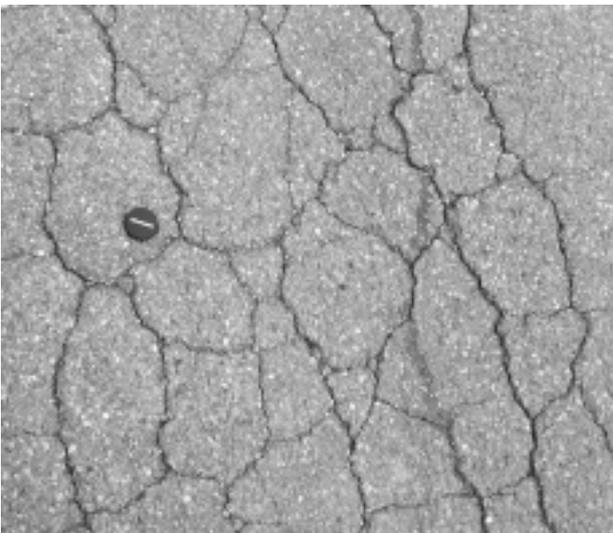
Im weiteren Vortrag werden wir die Schaumbitumen-Zementstabilisierung anhand einer Fotodokumentation betrachten.



Typischer Zustand einer Kommunalstraße vor der Sanierung.



Probenentnahme



*Das Schadensbild im Detail.
Verlust der Tragfähigkeit, Ausbildung von Netzzrissen
und örtlichen Verformungen.*

Grundlage für die Stabilisierung ist die exakte Kenntnis des Schichtaufbaus des zu sanierenden Straßenoberbaus. Dazu werden im regelmäßigen Abstand Bohrkerne aus der Asphalt-schicht und Proben der ungebundenen Schichten bis zum Unterbauplanum entnommen.

Mit den entnommenen Baustoffen wird eine Eignungsprüfung durchgeführt. Das heißt die Materialien werden im Labor im entsprechenden Mischungsverhältnis zusammengesetzt, mit verschiedenen Bindemittelgehalten Probekörper hergestellt und im Alter von 7 Tagen auf Druckfestigkeit, Spaltzugfestigkeit, sowie Bruchdehnung geprüft. Durch Variation der Bindemittelmengen werden die gewünschten Schichteigenschaften erreicht. Die erforderlichen Bindemittelmengen liegen in Abhängigkeit der Baustoffe bei 2,5–4,0 M-% Zement und 2,5–3,0 M-% Bitumen.

Der Zement wird mittels Bindemittelstreugerät auf die Oberfläche der Sanierungsstrecke direkt vor der Fräse aufgestreut, die Streumenge mittels elektronischer Wiegeeinheit ständig kontrolliert.



Zementstreugerät



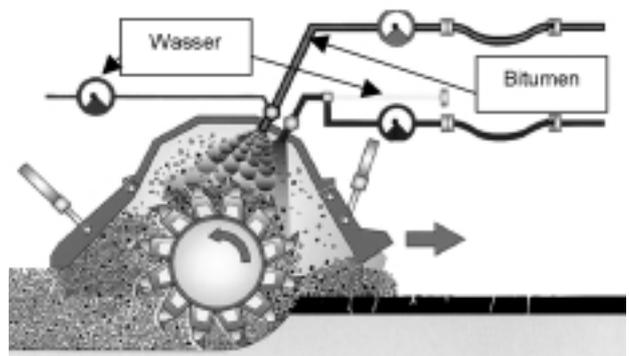
Zementstreugerät Zellradschleuse

Die Stabilisierungsfräse bricht den Oberbau, bestehend aus gebundenen und ungebundenen Tragschichten, in einem Arbeitsgang bis zur gewählten Arbeitstiefe, üblicherweise 20–25 cm, auf, zerkleinert dabei den Altasphalt (Stückgrößenverteilung ca. 45 mm), mischt das Fräsgut mit dem Zement und dem in die Fräskammer eingedüsten Wasser und Schaumbitumen zu einem homogenen Mischgut.



Fräse mit beheizbarem Bitumentankwagen

Das Schaumbitumen entsteht durch Eindüsen von 180 °C heißem Bitumen und kaltem Wasser in einer Mischdüse. Das Wasser verdampft und schäumt das Bitumen auf. Dabei wird die Oberfläche des Bitumens um den Faktor 20 bis 30 vergrößert. Das so produzierte Schaumbitumen tritt aus der Mischdüse in die Fräskammer aus und benetzt vor allem die Feinteile (Sand, Füller) mit einem Bitumenfilm.



Das Schema der Schaumbitumenerzeugung



Stabilisierungsfräse im Detail

Es entsteht also ein Mischgut bestehend aus den Grobfraktionen der Gesteinskörnung und einem Zement-Bitumenmörtel. Der Einbau des Mischgutes erfolgt mittels Grader und schwerem Vibrationswalzenzug.



Grader

Die Verdichtung der Stabilisierung wird mittels dynamischer Verdichtungskontrolle auf der Walze vom Fahrer ständig kontrolliert. Örtliche Schwachstellen können dadurch erkannt und sofort nachgewalzt werden.



Das Mischgut



Vibrationswalzenzug

Am Einbautag wird die fertige Schicht mit 0,5 bis 0,8 kg/m² Bitumenemulsion versiegelt und mit 6 bis 10 kg/m² Splitt der Körnung 2/5 mm abgesplittet um ein gleichmäßiges Abbinden der Stabilisierung zu gewährleisten und sie vor mechanischer Schädigung durch den Verkehr zu schützen. Gleichzeitig wirkt der Verdunstungsschutz als hervorragende Haftbrücke zum bituminösen Überbau, da sich der Splitt sowohl mit der Stabilisierung als auch mit dem Asphalt verzahnt.



Breitspritzgerät



Absplittung der Emulsion

Die Stabilisierung muss mit einer dichten Asphaltkonstruktion gem. RVS 3.63 überbaut werden.

3. Schichteigenschaften von bitumenzementstabilisierten Tragschichten

In den folgenden drei Diagrammen sind die wesentlichen Schichteigenschaften der Schaumbitumen-Zementstabilisierung mit variablem Bitumengehalt (B = 2, 3 und 4%) und konstantem Zementgehalt (Z = 2,5%) im Vergleich zu rein hydraulischer Bindung (Z = 2,5%) und Bitumenemulsions-Zementstabilisierung (EM(60%) = 3% und Z = 2,5%) dargestellt.

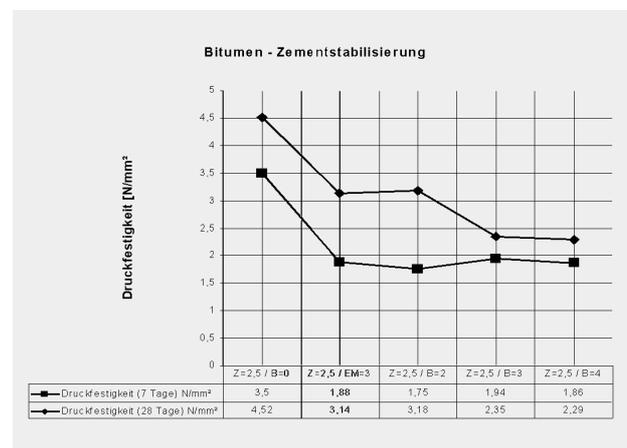


Diagramm 1: Druckfestigkeit bei 20 °C

- Ersichtlich ist vor allem das typische Absinken der Druckfestigkeit bei Zugabe von Bitumen,
- und die Reduktion der Nacherhärtung bei steigendem Bitumengehalt.

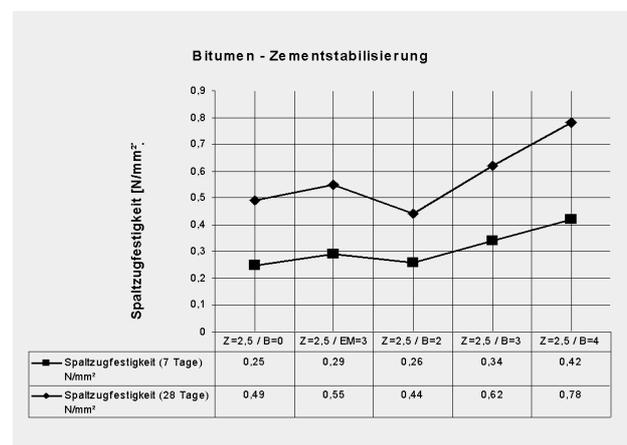


Diagramm 2: Spaltzugfestigkeit bei 20 °C

Konstante Zunahme der Spaltzugfestigkeit in Abhängigkeit vom Bitumengehalt,

- paralleler Verlauf der 7- und 28-Tagewerte.
- Zunahme der Spaltzugfestigkeit mit Erhöhung des Bitumengehaltes
- Starke Zunahme der Bruchdehnung (elastisches Verhalten) mit steigendem Bitumengehalt.

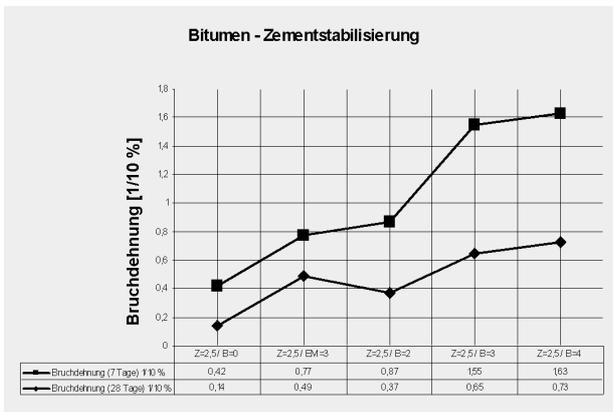


Diagramm 3: Bruchdehnung bei der Spaltzugfestigkeit bei 20 °C

4. Zusammenfassung

Bauausführungen im Umfang von 460.000 m² in den Bausaisonen 1998 bis 2001 zeigen vor allem folgende Vorteile gegenüber rein hydraulischen Stabilisierungen:

- geringe Nacherhärtung der Stabilisierung mit zunehmendem Alter,
- Zunahme der Spaltzugfestigkeit in Abhängigkeit vom Bitumengehalt bis zu 35%,
- Zunahme der Bruchdehnung in Abhängigkeit vom Bitumengehalt bis zu 350%,
- gute Verarbeitbarkeit des stabilisierten Materials,
- geringe Empfindlichkeit gegenüber Witterungseinflüssen während der Verarbeitung,
- durch die bituminöse Bindung hervorragende Liegeeigenschaften der Stabilisierung bis zum bituminösen Überbau,
- hervorragender Schichtverbund zum bituminösen Überbau.

Diese überzeugenden Vorteile der Schaumbitumen-Zementstabilisierung haben zu einer starken Zunahme der Baumethode bei der Tragschichtinstandsetzung aller Straßenkategorien geführt.

3 statt 9 – die neuen Asphalt-RVS

Allgemeines:

Bereits im Jahr 1999 wurden Stimmen laut, die eine gewisse Unzufriedenheit mit dem bestehenden System von RVS signalisierten. Die GESTRATA nahm diese Unzufriedenheit zum Anlass eine Vortragsserie im Rahmen des Bauseminars 2000 zu veranstalten. In dieser Vortragsserie wurde von Auftraggeber- wie von Auftragnehmerseite berichtet, welche Erfahrungen – positiv wie negativ – mit den derzeit gültigen RVS gemacht wurden.



Parallel dazu wurde in der FSV, Arbeitsgruppe Asphalt, der Arbeitsausschuss „Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien“ damit beauftragt, das System unserer RVS grundlegend zu überarbeiten. In den ersten Diskussionen, die nach 1999 geführt wurden, kam man überein mit der Detailbearbeitung auf die Erfahrungen, über die beim Bauseminar 2000 berichtet werden, zu warten. Es zeigte sich jedoch bereits zu diesem Zeitpunkt, dass das geltende System nicht mehr den zukünftigen Anforderungen entsprach und primär eine weit-gehende Systemreform durchzuführen war. Auch sollten die Entwicklungen der europäischen Normungsarbeit berücksichtigt werden, um den späteren Umstieg auf das europäische Anforderungssystem zu erleichtern.

Derzeitiges System:

Bisher wurden die RVS jeweils von einem eigenen Arbeitsausschuss erstellt und haben die gesamten Anforderungen an einen bestimmten Asphalttyp zusammengefasst. Auf diese Weise bestand eine Fülle von gleichzeitig geltenden RVS, die in den einzelnen Teilen jedoch einen gleichen Sachverhalt beschrieben. Da die bearbeitenden Ausschüsse nicht identisch und auch der Bearbeitungszeitraum unterschiedlich war, bestanden Diskrepanzen in den Anforderungen. Auch die Diktion war in vielen Fällen unterschiedlich.

Eine vorangegangene Reform der AG Asphaltstraßen, bei der die Erarbeitung von RVS für den Neubau einem einzigen Ausschuss auf-



getragen wurde, begünstigte die Vorgangsweise. Der Ausschuss kam nach längeren Diskussionen überein, folgende RVS in die Überarbeitung einzubeziehen:

- RVS 85.05.14 – Bituminöse Tragschichten
- RVS 85.05.15 – Hochstandfeste bituminöse Tragschichten
- RVS 85.04.16 – Ländlicher Straßenbau
- RVS 85.06.22 – polymermodifizierter Walzasphalt
- RVS 85.06.23 – Splittmastixasphalt
- RVS 85.06.25 – Dünnschichtdecken
- RVS 85.06.27 – Asphaltbeton
- RVS 8.06.28 – Drainasphalt
- RVS 8.629 – Gussasphalt

Das neue System:

Das neue System sollte nicht mehr nach Asphalttypen, sondern nach Verantwortungsbereichen geordnet werden. Für die kompositionellen Anforderungen, die dem Verantwortungsbereich der Asphaltmischanlage zugeordnet werden, wurde die RVS 85.01.41 mit dem Titel „Baustoffe – Asphalt – Anforderungen an Asphaltmischgut“ erstellt. Auf diese Weise sind die gesamten Kennwerte, die für die Zusammensetzung von Asphalt relevant sind, in einer RVS zusammengefasst. Darin sind auch die Anforderungen an die Rohstoffe enthalten.

In einer weiteren Richtlinie, der RVS 85.04.11 mit dem Titel „Oberbau – Asphalt – Anforderungen an Asphaltmischgut“ sind alle Kennwerte zusammengestellt, die den Einbau und die Verdichtung von Asphalt beschreiben. Der Verantwortungsbereich Baustelle wird daher ebenfalls mit einer einzigen RVS abgedeckt.

Die Qualitätskontrolle und Qualitätssicherung mit allen erforderlichen Prüfungen wurde in einer dritten RVS zusammengefasst. Die RVS 11.321 hat den Titel „Oberbau – Asphalt – Prüfung und Abrechnung“ und enthält sowohl Prüfumfänge wie Zeitraum und Art der betreffenden Prüfung. Für die Abrechnung wurde eine einheitliche Abzugsformel entwickelt und dargelegt.

Um die Anwendung der neuen RVS zu erleichtern, wurde das RVS-Merkblatt 1.113 erstellt. Das Merkblatt enthält die zugrundeliegenden Definitionen sowie Beispiele für die Berechnung von Abzügen.



Handhabung des neuen Systems:

Um den Umgang mit dem neuen System zu erleichtern, im Folgenden eine kurze Zusammenstellung, welche Parameter in den einzelnen RVS enthalten sind.

RVS 85.01.41 – Anforderungen an Asphaltmischgut

- Erzeugungstemperaturen von Asphalt
- Anforderungen an das Gesteinsmaterial für Tragschichten
- Anforderungen an das Gesteinsmaterial für Deckschichten
- Anforderungen an die einzelnen Mischgutttypen

Die Anforderungen an die Mischgutttypen wurden getrennt für Eignungsprüfung und für Kontroll- und Abnahmeprüfung formuliert.



Die Prüftoleranzen für Kontroll- und Abnahmeprüfung stellen auf die Ergebnisse der Eignungsprüfung ab. Dies bedeutet einerseits eine wesentliche Erhöhung der Wertigkeit der Eignungsprüfung, andererseits wird auch vermehrte Sorgfalt bei der Erstellung einer Eignungsprüfung anzuwenden sein.

RVS 85.04.11 – Anforderungen an Asphaltsschichten

- Zuordnung von Mischgutttyp und Schichtart
- Zusammenhang von Größtkorn und Schichtdicke
- Zulässige Einbautemperaturen
- Anforderungen an Trag- und Tragdeckschichten
- Anforderungen an Deckschichten



RVS 11.321 – Prüfung und Abrechnung

- Beschreibung der Prüfungsarten
- Umfang und Häufigkeit von Kontrollprüfungen
- Umfang und Häufigkeit von Abnahmeprüfungen
- Berechnung des Qualitätsabzuges

Bei der Berechnung von Qualitätsabzügen ist zu beachten, dass für alle Parameter die gleiche Abzugsformel gilt. In diese Formel sind jedoch unterschiedliche Faktoren einzusetzen. Zur Bestimmung dieser Faktoren sind drei Tabellen angeführt, die es ermöglichen, für jeden Parameter und jeden Fall die richtigen Faktoren zu bestimmen.



RVS-Merkblatt 1.113 – Definitionen und Beispiele

- Relevante Begriffsdefinitionen
- Rechenbeispiele

Dieses jetzt neu gestaltete Anforderungssystem in Form von drei RVS soll eine vereinfachte Handhabung, eine Vereinheitlichung von Kennwerten und eine bessere Übersichtlichkeit bringen. Der tägliche Umgang mit diesen RVS wird zeigen, inwieweit das gesteckte Ziel erreicht wurde. Hinsichtlich der europäischen Normung ist bereits jetzt abzusehen, dass der Umstieg wesentlich vereinfacht wird.



Aktuelles und Literaturzitate

Eurasphalt & Eurobitume Congress

1. Ankündigung für den 3. Eurasphalt & Eurobitume Congress

Der 3. Eurasphalt & Eurobitume Kongress wird von 12. bis 14. Mai 2004 in Wien stattfinden. EAPA und Eurobitume laden Sie zu einem „Forum für praktische Lösungen“ ein.

Die Schwerpunkte des Kongresses werden „Vorteile des Asphalt“ sowie „Sicherheit und Verantwortung“ sein.

Der Eurasphalt & Eurobitume Congress hat sich als die herausragende Veranstaltung für die Asphalt- und Bitumenindustrie in Europa etabliert. Der 3. Kongress strebt die vermehrte Einbeziehung von Straßenbauverwaltung sowie von Fachleuten aus dem Bereich Forschung und Entwicklung an.

Die Veranstaltung soll grundsätzlich der Treffpunkt für alle Personen der Asphalt- und Bitumenindustrie sowie ihrer Partner in Verwaltung und Industrie (Forschung und Praxis) sein.

Der Ablauf wird sich wie bei den vorhergegangenen Veranstaltungen aus einem Tag mit Vorträgen gefolgt von einem 2-tägigen technischen Kongress mit der Präsentation von Schlüsselthemen sowie der eingereichten Beiträge zusammensetzen.

Der 1. Call of papers wird im Herbst 2002 erfolgen. Die Ausstellung, die Poster-Session sowie die Kurzreferate werden direkt in das Programm integriert.

Wir laden Sie bereits heute ein, das Datum des Kongresses vorzumerken und eine Mitarbeit in Form von papers oder posters in Betracht

zu ziehen oder sich als Aussteller zu beteiligen. Kontaktieren Sie uns auf der Webseite www.EEcongress.org für nähere Details.

Nachfolgend veröffentlichen wir die Kurzfassung einer Diplomarbeit, die am Institut für Straßenbau und Straßenerhaltung der TU Wien durchgeführt wurde. Die Arbeit kann am Institut, 1040 Wien, Gusshausstraße 28, Tel.: 01/58801/23301 entliehen werden.

Untersuchungen zur Frosteindringung in den Straßenaufbau

Markus SPIEGL

Das Ziel der am Institut für Straßenbau und Straßenerhaltung der Technischen Universität Wien verfassten Diplomarbeit war es, eine Methode zur Berechnung der Frosteindringtiefe in bituminöse Straßenbefestigungen zu finden und die wichtigsten Einflussfaktoren auf die Frosteindringung anhand einer Sensitivitätsanalyse zu ermitteln.

Zu diesem Zweck wurden unterschiedliche Berechnungsmethoden der Frosteindringung, nämlich die Näherungsformel von Behr, die Stefan-Formel, die Berggren-Formel, das Verfahren von Hain, das Wärmedämmschichtprogramm von BASF, das Verfahren nach Brown, die Methode nach Skaven-Haug und die Formel von Pusakow in Bezug auf die notwendigen Eingangsparameter und die Berechnungsergebnisse verglichen. Die nach diesen Methoden ermittelten Frosteindringtiefen in einem Modellaufbau wurden den an einem realen Versuchsaufbau gemessenen gegenübergestellt. Dabei zeigte sich, dass das Berechnungsverfahren von Skaven-Haug das geeignetste ist, weil mit einer geringen und leicht verfügbaren Anzahl an Eingangsdaten eine sehr gute Näherung für die Frosteindringtiefe

erzielt werden kann. Daher wurde diese Methode für eine Sensitivitätsanalyse zur Ermittlung der wichtigsten Einflussfaktoren auf die Frosteindringtiefe angewendet. Die Analyse ergab, dass der Wassergehalt und die Wärmeleitfähigkeit der Straßenbaumaterialien sowie der Frostindex der Luft die Frosteindringtiefe am stärksten beeinflussen, hingegen die Dicke der einzelnen Straßenbauschichten eine untergeordnete Rolle spielt.

Die Auswirkungen der oben genannten Einflussfaktoren stellen sich folgendermaßen dar. Ist der Wassergehalt in der unteren Tragschicht und im Untergrund hoch, so resultiert daraus auf Grund des hohen Energieaufwands für das Gefrieren des Wassers eine kleine Frosteindringtiefe. Mit zunehmenden Wassergehalt steigt jedoch die Wärmeleitfähigkeit der verwendeten Straßenbaumaterialien. Ab einem bestimmten Wassergehalt ist der Einfluss der Wärmeleitfähigkeit stärker und der Frost dringt wieder tiefer in den Straßenaufbau ein. Ein ansteigender Frostindex der Luft bewirkt ebenfalls eine größere Frosteindringtiefe. Die Sensitivitätsanalyse hat gezeigt, dass ab einem Frostindex von 100 °C Tagen jeder Straßenoberbau vollständig durchgefroren ist und der Frost in den Unterbau eindringt. Wenn der Straßenoberbau dicker ausgeführt wird, dringt der Frost um annähernd das selbe Maß der Verdickung tiefer in den Untergrund ein.

Die Ergebnisse dieser Diplomarbeit können bei der Dimensionierung des Straßenaufbaus zur Abschätzung der Frosteindringtiefe sowohl bei Neubauten, als auch bei Oberbauverstärkungen bestehender Straßen Verwendung finden.

Schriftenreihe Straßenforschung des BMVIT

Mit freundlicher Genehmigung des BMVIT informieren wir über fertiggestellte For-

schungsarbeiten aus dem Fachbereich Asphalt und verwandte Gebiete. Wir veröffentlichen den jeweiligen Titel sowie den/die Autor(en) der Arbeiten und die in den „Grünen Heften“ abgedruckte Kurzfassung.

Heft 515: Qualitätskontrolle von Asphaltmischanlagen gemäß EN 13108-10

Ing. Max Weixlbaum

Kerstin Wild

41 Seiten, 39 Abbildungen, 23 Tabellen

Kurzfassung

Die gegenständliche Arbeit versucht am Beispiel von vier österreichischen Asphaltmischanlagen eine Überprüfung gemäß den Bestimmungen und Anforderungen der EN 13108-10 – Werkseigene Produktionskontrolle von Asphalt – zu veranschaulichen.

Die Grundlage hierzu stellen die gemäß den einschlägigen Mischgut-RVS erstellten Eignungs- und Kontrollprüfungsberichte für bituminöses Mischgut sowie Mengenstatistiken je Anlage dar. Dieser Bericht befasst sich im weiteren ausschließlich mit der Anwendung der EN für das bituminöse Mischgut. Die Forderung der EN bezüglich der Behandlung von Bindemittel- und Gesteinsproben sind in der vorliegenden Arbeit nicht erfasst.

Alle österreichischen Asphaltmischanlagen müssen im Falle des Inkrafttretens der EN 13108-10 mit einem organisatorischen und wirtschaftlichen Mehraufwand rechnen. Aufgrund der gegebenen Toleranzen der EN im Vergleich mit den einschlägigen RVS wird man bei der Herstellung eines konformen Produktes noch mehr Augenmerk auf die Einhaltung von Mischgutrezepturen, homogene und qualitätsgesicherte Rohstoffe sowie kontinuierliche Betriebsweise der Asphaltmischanlage legen müssen. Eine permanente Betreuung

durch ein Laboratorium ist für die umfangreiche Koordination der Probenahme und Untersuchung der Gestein-, Bindemittel- und Asphaltproben sowie für die kontinuierliche Dokumentation und Überprüfung auf Konformität unumgänglich.

Zusammensetzung und Eigenschaften von polymermodifizierten Bitumen

*Dr. Ing. Volker Hirsch,
Frank Beer, Ernst Krotmann,
Brigitte Friemel-Göttlich, Angela Peters;*
Bitumen 3/2001

Die meisten der auf dem Markt befindlichen SBS-polymermodifizierten Bitumen können durch eine Kombination verschiedener Verfahren der instrumentellen Analytik, chemisch charakterisiert werden.

Es wurde die Molmassenverteilung der verschiedenen im Bitumen enthaltenen Stoffgruppen bestimmt. Das Verfahren kann möglicherweise zukünftig einen Beitrag zum Verständnis der Alterung des Bitumens leisten.

Die physikalischen Eigenschaften der PmB werden durch ein komplexes Zusammenwirken der Zusammensetzung des Basisbitumens und der eingesetzten Polymere, sowie durch den Verteilungszustand der Polymere im Bitumen bestimmt.

Zusammenhänge zwischen der vorliegenden Polymerstruktur und den daraus resultierenden physikalischen Eigenschaften konnten aufgezeigt werden. Die Kraftduktilitätsprüfung bietet eine einfache Möglichkeit PmB von Normbitumen zu unterscheiden.

In vielen Fällen ist eine Zuordnung der Sorten möglich und es lassen sich charakteristische Produkteigenschaften ermitteln. Die Kraft-

duktilitätsprüfung ist somit ein aussichtsreiches Verfahren, um ein tiefergehendes Verständnis der Materialeigenschaften zu gewinnen.

Die Beziehungen zwischen den Ergebnissen der Kraftduktilitätsprüfungen und der spezifischen Asphalteeigenschaften bedürfen der einer weitergehenden Untersuchung. Die Wechselwirkungen sind im Asphaltprobekörper komplexer als im Bitumen, da auch der Aspekt der Adhäsion – der Wechselwirkung zwischen Bindemittel und Mineralstoff – eine Rolle spielt. Aber auch hier ist ein maßgeblicher Einfluss der Kohäsion hinsichtlich der Resistenz des Asphaltes gegenüber der Spurrinnenbildung und Rissbildung zu erwarten. Als nächster logischer Schritt wäre demnach, eine Prüfanordnung zu wählen, die bevorzugt die kohäsive Wirkung des Bindemittels im Asphalt anspricht. Dies wäre ebenfalls bei der Einwirkung von Zugkräften der Fall.

Gliederung:

1. Einleitung
2. Charakterisierung von polymermodifizierten Bitumen
3. Zusammenfassung

Beobachtungsstrecken mit Kompaktasphalt in Hessen und Thüringen – Erste Ergebnisse

*Oliver Kuhl, Horst-Richard Milbradt,
Wilfried Schellenberger;*
Bitumen 3/2001

Als Kompaktasphalt-Bauweise wird der Einbau von Deck- und Binderschicht (oder Tragschicht) „heiß auf heiß“ in einem Arbeitsgang bezeichnet. Beide Schichten werden gemeinsam verdichtet. Vorteile dieser Bauweise sind:

- Reduzierung der Deckschichtdicke auf 1,5 bis 2,5 cm

- Erhöhung des Widerstandes der Asphaltbefestigung gegen Spurrinnenbildung
- Einsparung von hochwertigen Mineralstoffen durch die verringerte Schichtdicke der Deckschicht
- Beim Asphalteinbau höhere Wärmekapazität des Schichtenpaketes und daraus
- resultierend längere Verdichtungszeit und eine gewisse „Witterungsunempfindlichkeit“
- optimaler Schichtenverbund durch intensive Verzahnung zwischen Deck- und Binderschicht (oder Tragschicht).

Um Aussagen zur Bewährung der Bauweise unter schwerem Verkehr zu ermöglichen, wurden Beobachtungsstrecken auf zwei Bundesautobahnen eingerichtet: Auf der BAB A4 in Thüringen zwischen Apolda und Weimar wurde ein Splittmastixasphalt 0/11 S in einer Dicke von 2,5 cm mit Bitumen B 65 gemeinsam mit einem Asphaltbinder 0/22 (S) in einer Dicke von 9,5 cm mit PmB 45 A gemeinsam mit eingebaut.

Auf der BAB A5 in Hessen wurde ein Splittmastixasphalt 0/8 S mit PmB 65 A gemeinsam mit einem Asphaltbinder 0/22 mit PmB 45 A mit Schichtdicken wie oben eingebaut. Unter günstigen Witterungsverhältnissen standen ca. 30 bis 90 Minuten für die Verdichtung des „Asphalt-Schichtenpakets“ von 12 cm zur Verfügung.

Die Auswertung der im Rahmen der beiden Kompaktasphalt-Beobachtungsstrecken gewonnenen Erkenntnisse und Untersuchungsergebnisse lässt folgende Aussagen zu:

- Aus Sicht der festgestellten größeren Dichteunterschiede im Asphaltbinder über die Schichtdicke empfiehlt es sich, die vorgegebene Gesamtdicke von Deck- und Binderschicht entsprechend RSt0 2001 für den Kompaktasphalt zu reduzieren.

- Infolge der hohen Wärmekapazität des Schichtenpaketes „verträgt“ die Bauweise des Kompaktasphalts keine großen Abweichungen von der Soll-Dicke der Deckschicht nach oben („Überfettungsgefahr“).
- Die Bindemittelreduzierung zur Steuerung des Hohlraumgehaltes bzw. Hohlraumfüllungsgrades scheint aus Sicht der kryogenen Zugfestigkeit kein geeignetes Mittel zu sein. Diesbezüglich sind weitergehende Optimierungen in der Rezeptierung der Asphaltgemische für Kompaktasphalt erforderlich.
- Niedrigere Bindemittelgehalte in der Asphaltbinderschicht beeinträchtigen den Haftverbund zur Asphalttragschicht bei feuchter Unterlage besonders stark. Die Entmischungsneigung in Querrichtung bzw. über die Schichthöhe wird dadurch ebenfalls erhöht.
- Die Bauweise Kompaktasphalt erfordert keinen erhöhten Verdichtungsaufwand bei der Walzverdichtung. Aufgrund der hohen Wärmekapazität steht eine ausreichend lange Verdichtungszeit zur Verfügung.

Der Entmischungsneigung des Asphaltbinder-mischguts kann durch Berücksichtigung eines Mindest-Sandanteils (0,09/2,0 mm) von ca. 20 Gew.-%, die Verwendung von polymermodifiziertem Bitumen, eine angemessene Zugabe von Faserstoffen bei Verwendung von (nicht modifiziertem) Straßenbitumen und eine Begrenzung des Gesamtsplittgehalts > 2 mm (auf = 72 Gew.-%) bzw. des Grobkornanteils > 11,2 mm bzw. 16,0 mm (= 30 Gew.-%) entgegengewirkt werden.

Die bisher in verschiedenen Bundesländern gewonnenen Erkenntnisse bezüglich Kompaktasphalt haben sich im „Merkblatt für den Bau kompakter Asphaltbefestigungen“ der FGSV niedergeschlagen, das inzwischen erschienen ist.

Paraffin im Bitumen

Dr. Ferdinand Richter
Bitumen 3/2001

Mit dem Ausflug in die Schmieröl- und Paraffinraffination wird auf die qualitative Vielfalt von Fertigparaffinen und den entsprechenden Zwischenprodukten hingewiesen. Die meisten dieser Paraffine sind auf Grund ihrer Siedelage nicht Bestandteil des Bitumens und können seine Qualität auch nicht beeinflussen.

Bitumeneigene Paraffine – Petrolatum – sind wegen ihrer einzigartigen Struktur in der Lage relativ große Mengen Öl in ihr Kristallgitter einzubauen. Diese Eigenschaft wird seit jeher zur Herstellung von Vaseline genutzt. In gleicher Weise wie in der Vaseline bindet Petrolatum den „Ölanteil“ auch im Bitumen.

Eine Verstärkung dieses weichen Kristallgefüges durch hochschmelzende n-Paraffine hat eine sehr starke Erhöhung des Erstarrungspunktes im Bitumen zur Folge und bietet daher und auf Grund seiner leichten Löslichkeit Möglichkeiten, Bitumen in gewünschte Richtungen zu modifizieren.

Gliederung:

1. Einleitung
2. Einfluss der Rohölprovenienzen
3. Einfluss der Destillation
4. Entparaffinierung / Entölung
5. Propanantasphaltierung
6. Zur Struktur der Paraffine
7. Paraffin im Bitumen – Möglichkeiten den Paraffingehalt zu reduzieren
8. Paraffin als Additiv für Bitumen
9. Zusammenfassung

Die amerikanische Asphaltindustrie: Wie sie sich auf die neuen Regelungen in den Bereichen Technik, Umwelt und Arbeitsschutz einstellt

Mike Acott
Bitumen 4/2001

Mitte dieses Jahres erschien Band 3 der Proceedings zum 2. Eurasphalt & Eurobitume Kongress, der im September 2000 in Barcelona stattfand. Darin nachlesbar ist eine Reihe von während des Kongresses gehaltenen Vorträgen, darunter der Vortrag von Mike Acott, Präsident der National Asphalt Paving Association NAPA – der amerikanischen Vereinigung der Asphalt herstellenden und einbauenden Firmen. In seinem nachfolgend in deutscher Sprache wiedergegebenen Referat wird darüber berichtet, wie sich die gesetzlichen Regelungen auf den Gebieten des Arbeits- und Umweltschutzes auf diesen Industriezweig auswirken und wie die Asphaltindustrie sich auf die Entwicklungen einstellt, die aus dem Strategic Highway Research Program SHRP folgten. Diese Entwicklungen bleiben nicht ohne Einfluss auf den europäischen Markt, und die skizzierten Aktivitäten können auch in Deutschland Anregungen vermitteln. Dieser Beitrag wird in leicht gekürzter Fassung mit freundlicher Genehmigung der Veranstalter wiedergegeben.

Gliederung:

- Vorbemerkung der Schriftleitung
1. Künftige Entwicklung
 2. Schlüsselstrategien auf dem Gebiet des Umwelt und Arbeitsschutzes
 3. Schlüsselstrategien bei der Produktverbesserung
 4. Folgerungen

Wir gratulieren

Herrn KR. Ing. Robert PRADE,
Ehrevorsitzender der GESTRATA,
zum 80. Geburtstag

Herrn Dipl.Ing. Dr. Wolfgang SCHNIZER
zum 75. Geburtstag

Herrn Dipl.Ing. Johann SONNLEITNER
zum 74. Geburtstag

Herrn Karl Heinz BRUNNER
zum 70. Geburtstag

Herrn Landesbaudirektor
Dipl.Ing. Alfred DENK zum 60. Geburtstag

Herrn Dipl.Ing. Dr. Herwig KLINKE
zum 60. Geburtstag

Herrn w. Hofrat Dipl.Ing.
Hans WANZENBÖCK zum 60. Geburtstag

Herrn Dipl.Bauing. Hansjörg BYLAND
zum 55. Geburtstag

Herrn Hofrat Dipl.Ing.
Norbert STEINBACHER zum 50. Geburtstag

Beitritte

Außerordentliche Mitglieder:

Firma
S & P Clever Reinforcement Company AG,
Schweiz

Persönliche Mitglieder:

Herr Ing. Thomas BOLT, Tainach
Herr Ing. Gerhard GAMS, Rothenthurn
Herr Ing. Gerhard HORN, Markt Allhau
Frau Dipl.Ing. Olga LACKNER, Linz
Herr Alois MANDL, Mürzhofen
Herr Dipl.Ing. Berno MÜLLNER, Chorchern
Herr Dipl.Ing. Janez PROSEN, Ljubljana
Herr Ing. Hans Gerhardt RÖSGEN,
Brunn/Gebirge
Herr BM. Ing. Enrico STACH, Pischeldorf
Herr Peter ZÖTSCH, Weiz
Herr Dipl.Ing. Janez ZUPAN, Ljubljana

Vortragsreihe Straßenbautechnik

Institut für Straßenbau und Straßenerhaltung – Straßenbautechnisches Seminar

Im Rahmen der Lehrveranstaltung „Straßenbautechnisches Seminar“ werden von anerkannten Fachleuten 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 Diskussionen vorgesehen. Diese Lehrveranstaltung ist sowohl für Studenten als auch für Interessierte aus der Straßenbaupraxis gedacht, die zu dieser Veranstaltungsreihe besonders herzlich eingeladen sind.

*o.Univ. Prof. Dipl.Ing. Dr. J. Litzka
Institutsleiter*

Für das Sommersemester 2002 sind folgende Termine vorgesehen:

11.04.2002

WENINGER-VYCUDIL

Prognosemodelle für der Straßenzustand
Ein Herzstück von Pavement Management Systemen

16.05.2002

FUCHS, MAURER

Universelle Straßenzustandserfassung mit dem RoadSTAR

Ein Hochleistungsmessgerät zur Erfassung von Oberflächeneigenschaften

23.05.2002

VARAUS

Mix Design von Asphalt

Vergleich der Marshallmethode mit dem SUPERPAVE-Verfahren

06.06.2002

KROPIK

Vergabe von Straßenbauleistungen

Aktuelle Probleme bei Ausschreibung und Vergabe

27.06.2002

KRZEMIEN

Neue Anforderungen an Gesteinskörnungen

Auswirkungen der Europäischen Normung

Beginn: 17.00 h (pünktlich)

Ende: ca. 19.00 h

Ort: TU Wien,
1040 Wien, Gusshausstraße 27 – 29,
Neubau, Erdgeschoss,
Hlawka Hörsaal (IX)

Veranstaltungen der GESTRATA

52. GESTRATA – Vollversammlung

Die 52. Vollversammlung der GESTRATA wird am Donnerstag, 25. April 2002 stattfinden.

GESTRATA – Studienreise 2002

Die heurige Studienreise der GESTRATA wird von 8. bis 11. September mit dem Ziel Amsterdam stattfinden. Die Reiseunterlagen werden Ende Mai an alle Mitglieder versandt.

Sonstige Veranstaltungen

28. bis 30. Mai 2002

PRAG, 8th International Road Fair
ROADWARE 2002

Auskünfte: e-Mail: agentura@viaco.cz
www.roadware.cz

Tel.: +420 2 2056 1452, Fax.: +420 2 2056 1456

17. bis 22. August 2002

KOPENHAGEN,
9th International Conference on
Asphalt Pavements

Auskünfte:

e-Mail: isap2002@discongress.com

Tel.: +45 4492 4492, Fax.: +45 4492 5050

14. bis 16. April 2003

ZÜRICH,
6th International RILEM Symposium on
Performance Testing and Evaluation of
Bituminous Materials

Auskünfte: EMPA-Swiss Federal Laboratories
for Materials Testing and Research,
CH-8600 Dübendorf, Überlandstrasse 129
e-Mail: ptebm@empa.ch

12. bis 14. Mai 2004

WIEN,
3rd Eurasphalt & Eurobitume Congress

Die Programme zu unseren Veranstaltungen können Sie jederzeit von unserer Homepage unter der Adresse <http://www.asphalt.or.at> abrufen. Weiters weisen wir Sie auf die zusätzliche Möglichkeit der Kontaktaufnahme mit uns unter der e-mail-Adresse: gestrata@utanet.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.

Ordentliche Mitglieder:

AG FÜR BAUWESEN NÍKG*, Wien
ALLGEM. STRASSENBAU AG*, Wien
ALPINE BaugesmbH, Wals
ASPHALT-BAU Oeynhausen GesmbH, Oeynhausen
BHG-Bitumen Handels GmbH+CoKG, Innsbruck
BP AUSTRIA AG, Wien
DIPL. ING. BRANDSTETTER & Co., Wien
COLAS GesmbH, Gratkorn
ESSO AUSTRIA AG, Wien
FM TEAM BAU GmbH, Enns
GRANIT GesmbH, Graz
HABAU Hoch- u. TiefbaugesmbH, Perg
HELD & FRANCKE BaugesmbH, Linz
HILTI & JEHLE GmbH*, Feldkirch
HOFMANN KG, Attnang-Puchheim
ILBAU GesmbH*, Spittal/Drau
KERN Ing. Josef, Graz
KLÖCHER BaugmbH, Klöch
KOSTMANN BaugmbH, St. Andrä i. Lav.
KRENN GesmbH*, Innsbruck
LANG & MENHOFER BaugesmbH+CoKG, Wr. Neustadt
LEITHÄUSL KG, Wien
LEYRER & GRAF BaugesmbH, Gmünd
LIESEN Prod.- u. HandelsgesmbH, Lannach
MANDIBAUER BaugmbH, Bad Gleichenberg
MAYREDER BaugesmbH*, Linz
MARKO GesmbH & Co.KG, Weiz
MIGU ASPHALT BaugesmbH, Lustenau
OMV AG, Wien
PITTEL & BRAUSEWETTER GmbH, Wien
POSSEHL SpezialbaugesmbH, Griffen
PRONTO OIL MineralhandelsgesmbH, Villach
RIEDER ASPHALT BaugesmbH, Ried i. Zillertal
SHELL AUSTRIA AG*, Wien
STRABAG ÖSTERREICH GmbH, Linz
STUAG BAU GesmbH*, Wien
SÜDWESTBAU GesmbH, Leibnitz
SWIETELSKY BaugesmbH*, Linz
Techn. Büro SEPP STEHRER GmbH, Graz
TEERAG ASDAG AG*, Wien
TRAUNFELLNER BaugesmbH, Scheibbs
UNIVERSALE BAU AG*, Wien
VIALIT ASPHALT GesmbH & Co. KG, Braunau
VILLAS AUSTRIA Ges.m.b.H., Fürnitz
WHT-Kanal- u. Straßenbau
GesmbH & Co. KG, Perg
WURZ Karl GesmbH, Gmünd
ZWETTLER BaugesmbH, Steyr

Außerordentliche Mitglieder:

AMMANN Maschinenfabrik AG, Schweiz
AMT FÜR GEOLOGIE u. BAUSTOFFPRÜFUNG
BOZEN, Südtirol
BAUKONTOR GAADEN GesmbH, Gaaden
BENNINGHOVEN GesmbH, Pfaffstätten
BOMAG, Wien
C F F-Cellulose Füllstoff Fabrik, BRD
DENSO Chemie GesmbH, Ebergassing
DIABASWERK SAALFELDEN GesmbH, Saalfelden
HARTSTEINWERK KITZBÜHEL GmbH
HARTSTEINWERK LOJA – Schotter- u. Betonwerk
Karl Schwarzl GmbH, Persenbeug
HENGL Schotter-Asphalt-Recycling GmbH, Limberg
HOLLITZER Baustoffwerke Betriebs AG,
Bad Deutsch Altenburg
USAG-Linzer Schlackenaufbereitungs- u. VertriebsgmbH, Linz
NIEVELT LABOR GmbH, Stockerau
ORENSTEIN + KOPPEL GmbH, Wien
POLYFELT GesmbH, Linz
READYMIX - KIES UNION AG, Wr. Neustadt
SVEDALA Austria GmbH, Wien
Carl Ungewitter TRINIDAD LAKE ASPHALT GesmbH & Co.
KG, BRD
WELSER KIESWERKE Dr. TREUL & Co., Gunkskirchen
WIRTGEN GesmbH, Baden

* 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, Telefax: 01/504 15 62
Layout und Herstellung: S+R Werbeges.m.b.H.
Umschlaggestaltung: Helmut Steininger
Namentlich gekennzeichnete Artikel geben die Meinung
des Verfassers wieder. Nachdruck nur mit Genehmigung
der GESTRATA und unter Quellenangabe gestattet.

