

- GESTRATA Bauseminar 2011
- Neue Anforderungen an ungebundene Tragschichten
- GVO konzipierte Asphalte – was ist anders?
- Altes und Neues von der A 23 - Südosttangente
- Kalkhydrat im Asphalt - Stand der Technik
- Die Zukunft heißt: Niedertemperaturasphalt!



JOURNAL

Das Asphalt-Magazin

Mai 2011, Folge 132

Asphalt verbindet Menschen und Welten





Inhalt

GESTRATA Bauseminar 2011	04 – 05
Neue Anforderungen an ungebundene Tragschichten	06 – 09
GVO konzipierte Asphalte – was ist anders?	10 – 19
Altes und Neues von der A 23 - Südosttangente	20 – 23
Kalkhydrat im Asphalt - Stand der Technik	24 – 30
Die Zukunft heißt: Niedertemperaturasphalt!	32 – 34
Einsatzmöglichkeiten von Niedertemperaturasphalt	36 – 39

GESTRATA Bauseminar 2011 Herausforderungen meistern

Vom 17. bis 27. Januar informierte die GESTRATA im Rahmen des Bauseminars 2011 über die neuesten Entwicklungen in der Branche. Vor einem schwierigen wirtschaftlichen Hintergrund will man alle Chancen nützen.

Der Januar steht in der Asphaltbranche traditionell ganz im Zeichen des GESTRATA Bauseminars. In allen Bundesländern informieren dabei ausgewählte Referenten über aktuelle Belange und interessante Entwicklungen aus den unterschiedlichen Branchensektoren. Den Mix an Information und Diskussionsmöglichkeit nutzen jährlich zahlreiche Besucher, um sich auf das beginnende Asphaltjahr einzustimmen. In Salzburg begrüßte Dipl.-HTL-Ing. Alfred Zeiler, Vorstand der GESTRATA, die Gäste im Grand City Hotel. Wenn man Österreich betrachte, so falle das moderne Straßennetz auf, das Grundlage für eine funktionierende Volkswirtschaft sei, so Dipl.-HTL-Ing. Zeiler in seinem Eröffnungsstatement. Im Detail bedeute das einen Bestand von 2.175 km Autobahnen und Schnellstraßen, 10.000 km Bundesstraßen, 24.000 km Landesstraßen und rund 70.000 km Gemeindestraßen. Nicht inbegriffen in dieser Zahl wären die Forst- und Güterwege. In Summe würde man in Österreich also über rund 106.000 km Straßen verfügen, die erhalten werden müssten. Österreichweit hätte man derzeit allerdings ein Riesenproblem bei den Finanzen. So hätte man im letzten Jahr etwa bei der ÖBB und der ASFINAG die Erfahrung machen müssen, dass nur evaluiert worden wäre. In der Regel würde das bedeuten, dass Projekte verschoben, kleiner ausfallen oder teilweise ganz gestrichen würden.

Auch in den Bundesländern gäbe es vielerorts Probleme. Bei den Gemeinden würde sich ein unterschiedliches Bild bieten. In Salzburg sei die Situation noch besser, in Oberösterreich vielfach sehr problematisch, weil hier viele Gemeinden keinen Spielraum mehr hätten zu entscheiden, wo investiert werden könne. Das bedeute für die Bauwirtschaft einerseits, dass die Auftragslage schlecht wäre und andererseits, dass man nicht mit einer schnellen Besserung rechnen könne.

Für die Asphaltproduzenten hätten geringere Produktionsmengen natürlich Auswirkungen auf die Gestaltung der Fixkosten, eine Teuerung des Mischgutes sei die Folge.

Für das Straßennetz bedeute diese Situation, dass notwendige Erhaltungsarbeiten aufgeschoben werden müssten. Wo man am Anfang beim Auftreten eines Schadens oftmals mit einem neuen Belag leicht korrigierend eingreifen könnte, würden durch die Verzögerungen zu einem späteren Zeitpunkt umfangreichere Sanierungsarbeiten nötig werden. Statistiken und Rechenmodelle hätten in diesem Zusammenhang gezeigt, dass in den letzten Jahren nur rund 50 % des tatsächlichen Bedarfs in die Straßenerhaltung investiert worden sei. Das Straßennetz würde durch diese Vorgangsweise immer schlechter, die Folgekosten höher.

Die Autofahrer würden als Benutzer der Infrastruktur durch die Mineralölsteuer zwar Finanzmittel aufbringen, doch kämen diese Beträge der Branche nicht zugute. Beim Benzin liege der Anteil der Steuern am Preis bei 57 %, bei Diesel bei 52 % - die Einnahmen der Mineralölsteuer würden allerdings überall anders als im Straßenbau oder der Straßenerhaltung eingesetzt werden.

Neben der Problematik der Straßenerhaltung habe die Branche auch Sorgen bei der Straßenplanung. Als ein Beispiel führte Zeiler Oberösterreichs Landeshauptstadt Linz an und die dort dringend nötige Umfahrung. Die Problematik sei bewusst, eine Lösung nicht in Reichweite. Bei Planungszeiträumen von 10 bis 15 Jahren könnten die Folgen weiterer Verzögerungen aber gravierende Auswirkungen haben. Investitionen in die Infrastruktur kämen im Endeffekt nicht nur der Bauwirtschaft zugute, die gesamte Wirtschaft profitiere davon, ganz stark etwa auch der Tourismus. Der Gast wolle keine Staus, sondern zügig an sein Ziel kommen. Auch in der Wirtschaft spiele die Infrastruktur bei der Auswahl eines Standortes für eine Betriebsansiedelung eine wesentliche Rolle.

Vor diesem Hintergrund sieht Dipl.-HTL-Ing. Alfred Zeiler für die nächsten Jahre vor allem zwei Herausforderungen:

- Wie kann man der Politik die Notwendigkeit für Investitionen in die Instandhaltung näherbringen und
- wie kann man darauf einwirken, dass die Entscheidungsträger die Planungen so rechtzeitig vorantreiben, dass die Mobilität aller Verkehrsteilnehmer in den nächsten 10, 15 oder 20 Jahren gesichert ist.

In diesem Sinn appellierte Dipl.-HTL Ing. Zeiler an die Anwesenden, in ihrem Umfeld auf die Bedeutung eines funktionierenden Straßennetzes hinzuweisen. Vorhandene Infrastruktur würde vielfach als selbstverständlich erachtet, doch müsse man auch etwas tun, damit das österreichische Straßennetz weiterhin gut genutzt werden könne.

Als warnendes Beispiel führte Zeiler die A8 und die A9 an, wo das Auftreten von Schlaglöchern schon dazu geführt habe, dass auf Autobahnabschnitten mit einem 80 km/h Limit gefahren werden müsse.

Die Themenschwerpunkte der Referate

Im Anschluss an die aktuellen Beiträge aus den Bundesländern gaben die Referenten der GESTRATA Einblick in unterschiedliche Teilbereiche der Asphaltbranche:

- Christian Holzhammer, Andreas Pfeiler: Neue Anforderungen an ungebundene Tragschichten
- Karl Kappl: GVO-optimierte Asphalte – was ist anders?
- Martin Buchta, Helmut Nievelt: Zerstörungsfrei arbeitende Mess-Systeme

- Franz Fegelin, Gerhard Tillinger: Verwendung von Ausbauasphalt – ein Erfahrungsbericht
- Wolfgang Kreiter, Hans Scherzer: Altes und Neues von der A23-Südosttangente
- Christof Kunesch, Stefan Neumann, Kalkhydrat im Asphalt – Stand der Technik
- Georg Kichler, Andreas Wurz: Asphalt für Flugbetriebsflächen – Adaptierungen für New Large Aircrafts
- Ammann-Group: Intelligente Verdichtung im Asphaltstraßenbau
- Enrico Eustacchio, Boris Kalcic: Die elastische Dehnfuge
- Film: Vorstellung System Falcon

Nach den Vorträgen lud die GESTRATA zu einem Mittagessen, das noch weitere Gelegenheit zum Meinungsaustausch bot.



Neue Anforderungen an ungebundene Tragschichten



Nordautobahn

EINLEITUNG

Die Anforderungen an ungebundene Tragschichten sind in Österreich in der RVS 08.15.01 „Ungebundene Tragschichten“ geregelt. Während die Technischen Vertragsbedingungen Anforderungen an den Verwendungszweck definieren – in diesem Fall die Verwendung von Gesteinskörnungen in einer ungebundenen Tragschicht – findet man die Anforderungen an das Ausgangsprodukt Gesteinskörnung in den Produktnormen ON EN 13242 „Gesteinskörnungen für hydraulisch gebundene und ungebundene Gemische für den Ingenieur- und Straßenbau“. Um die Abstimmung der Anforderungen an die Gesteinskörnung (Produkt) auf jene an den Verwendungszweck (ungebundene Tragschicht) sicher zu stellen, ist zusätzlich auf nationaler Ebene die ON B 3132 „Regeln zur Umsetzung der EN 13242“ als Steuerungsinstrument wirksam. Die ON B 3132 filtert jene Anforderungen aus der europäischen Norm, die in Österreich letztendlich beim Bau von ungebundenen Tragschichten erforderlich sind und gemäß RVS 08.15.01 definiert sind.

Harmonisierte europäische Normen unterliegen in einem Intervall von fünf Jahren einer Begutachtung. In dieser Begutachtungsphase können von allen Mitgliedsländern Stellungnahmen abgegeben werden, die anschließend in die Norm eingearbeitet werden. Für die Übernahme der europäischen Normvorgaben ins nationale Regelwerk besteht jedenfalls eine Verpflichtung. Die Änderungen der harmonisierten europäischen Norm EN 13242 in der Veröffentlichung vom 1.3.2008 bedingen daher eine Anpassung des nationalen Regelwerkes innerhalb der vorgegebenen Frist von 18 Monaten.

Die EN 13242, als maßgebende europäische Produktnorm für Gesteinskörnungen in ungebundener Verwendung wurde 2008 um die Anforderungen an

rezyklierte Gesteinskörnungen erweitert.

Vor allem die Klassifizierung dieser Körnungen mit den zulässigen Fremdanteilen stellte das europäische Komitee für Normung CEN TC 154 „Aggregates“ vor eine große Herausforderung, da in vielen Mitgliedsstaaten bereits nationale Regelungen existierten. Man einigte sich daher auf ein allgemein gültiges Klassifizierungssystem, dass dann auf nationaler Ebene präzisiert wurde. Die neuen europäischen Kategorien für rezyklierte Materialien lauten: Asphalt (Ra), Naturstein (Ru), Ziegel (Rb), Beton (Rc), Glas (Rg), schwimmende Materialien (Fl) sowie sonstige Materialien (X) mit geringem Masseanteil.

Eine Präzisierung und Anpassung an die bislang in Österreich gebräuchlichen Bezeichnungen RA, RB, RAB, RM und RG erfolgte in der Richtlinie für Recycling-Baustoffe in der 8.Auflage vom 1.9.2009.

KONZEPT

Die RVS 08.15.01 „Ungebundene Tragschichten“ hat im Laufe der Jahre bereits mehrere Änderungen erfahren und stellte sich durch die verschiedenen Ergänzungen immer unübersichtlicher dar. Die verpflichtende Einarbeitung der Recyclinganforderungen eröffnete daher auch die Chance, das Regelwerk vollständig zu überarbeiten. Das bewährte Konzept der Gesteinsklassen, wie dies bei der Asphaltnormung vor einigen Jahren eingeführt wurde, diente als Vorlage. In Abhängigkeit von der Verkehrsbelastung wurden 10 sogenannte U-Klassen (U1-U10) für die anzuliefernden Korngemische definiert. Fünf Klassen für die Verwendung in ungebundenen oberen Tragschichten (U1-U5), drei Klassen für die Verwendung in ungebundenen unteren Tragschichten (U6-U8) sowie zwei weitere Klassen für den Güter- und Forstwegebau ohne gebundene Überbauung (U9 und U10).

Bezug zur ÖNORM EN 13242		Klassen für									
		ungebundene Obere Tragschicht					ungebundene Untere Tragschicht			ungebundene Tragschichten ohne gebundene Überbauung	
		für alle LK		LK II bis VI			für alle LK				
Ab-schnitt	Merkmal	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U8	U9	U10
4.3.1	Korngrößenverteilung gemäß ÖNORM EN 933-1	G _x 85 und Abbildungen 1 bis 4					G _x 85			G _x 75	
4.4	Kornform von groben Gesteinskörnungen gemäß ÖNORM EN 933-4	SI ₁₀					SI ₁₀				
4.5	Anteil gebrochener Körner in groben Gesteinskörnungen gemäß ÖNORM EN 933-5 ¹⁾	C _{30/33}	C _{30/33}	C _{30/33}	C _{35/33}	C ₁₀₀	C _{30/33}	C _{35/33}	C ₁₀₀	C _{35/33}	C ₁₀₀

Abbildung 1 zeigt einen Auszug aus der aktuellen Anforderungstabelle für Korngemische der Klassen U1-U10 in Abhängigkeit von der Verkehrsbelastung.

Mit der Formulierung „ungebundene Tragschicht ohne gebundener Überbauung“ der Klassen U9 und U10 wurde versucht, alle Anwendungen des Forst- oder Güterwegebaus und auch sonstiger Varianten des ungebundenen Straßenbaus zu erfassen. Dies umfasst Straßenkonstruktionen ohne gebundene Überbauungen aus Asphalt oder Beton, die auf Frosthebungen mit Risssschäden reagieren können. Daher ist für diese beiden Klassen die Frostsicherheit der Materialien keine unabdingbare Anforderung. Davon abweichende Überlegungen für sogenannte „Forstbringungs-highways“, wo eine besonders hohe Frühjahrstragfähigkeit und Haltbarkeit der Oberfläche auch bei großen Belastungen gefordert ist, sind natürlich unbenommen und müssen zu speziellen Festlegungen im Ausschreibungstext führen.

Mit der Klassenbezeichnung (U1-U10) werden einerseits die Anforderungen an die zu verwendenden Gesteinskörnungsgemische definiert, andererseits auch die Anforderungen an die fertige Tragschicht festgelegt. Darüber hinaus wird die für die Verwendung zulässige Verkehrsbelastung durch die Angabe des Lastklassenbereiches gemäß RVS 03.08.63 in der Tabelle (Abb. 1) angezeigt.

Im Gegensatz zu dieser neu gewählten Vorgangsweise waren bisher die ungebundenen Tragschichten nur funktional in obere und untere ungebundene Tragschichten, sowie in die besonders tragfähige Zentral Gemischte Kantkörnung unterteilt. Der Ausschreibende musste innerhalb der funktionalen Klasse zusätzlich die spezifischen Anforderungskategorien in Abhängigkeit von der Verkehrsbelastung bzw. vom Bautyp gem. RVS 03.08.63 festlegen (z.B. Anteil gebrochener Oberfläche C_{90/10}, C_{50/30} oder C_{NR}).

AUSWIRKUNGEN - KORNGEMISCHTE

Ungebundene Obere Tragschicht, Klassen U1 und U2:

Um dem Anspruch einer gesichert hohen Tragfähigkeit und einer höheren Sicherheit gegen Kornzertrümmerung beim Einbau gerecht zu werden, wurden für die Gesteinskörnungen der qualitativ hochwertigen Klassen U1 und U2 die Anforderungen an den LA-Wert von LA40 auf LA30 erhöht und der zulässige Anteil schlecht geformter Körner, also Körner deren Verhältnis von längster zu dünnster Stelle den Faktor 3 übersteigt, auf maximal 40% begrenzt (Shape Index SI40).

Ungebundene Obere Tragschicht, Klassen U3, U4 und U5:

Mit der bisherigen Anforderung an die Kornfestigkeit von LA40 und keiner Anforderungen an die Kornform, wurden nach und nach vermehrt Materialien eingesetzt, die beim Einbau eine relevante Kornzertrümmerung und eine unkontrollierte Feinteilanreicherung erfahren haben. Dadurch war ein erhöhter Aufwand zum Erreichen der erforderlichen Tragfähigkeit der fertigen Schicht und darüber hinaus eine mit dieser Feinteilanreicherung einhergehenden Frostsicherheitsproblematik verbunden. Aus diesem Grunde wurden auch für die Gesteinskörnungen der ungebundenen oberen Tragschicht der Klassen U3-U5 die Anforderung der Kornform auf SI40, also maximal 40% „schlecht“ geformte Körner, verschärft. Ziel ist es, eine sorgfältigere Aufbereitung beim Brechvorgang des Gesteins zu forcieren, ohne dabei jedoch brauchbare Materialien vom Markt auszuschließen. Die Klassen U3, U4 und U5 unterscheidet darüber hinaus nur die Eigenschaft „Anteil gebrochener Oberfläche“. Allerdings werden in Abhängigkeit des Anteils gebrochener Oberfläche

unterschiedliche Schichtanforderungen (Tragfähigkeit, Verdichtung) zugeordnet. Je höher der Anteil gebrochener Oberfläche umso höhere Tragfähigkeitswerte werden gefordert.

Ungebundene Untere Tragschicht, Klassen U6 bis U8:

Die Einführung der 3-Teilung innerhalb der ungebundenen unteren Tragschichten dient ebenso wie bei den Klassen U3-U5 dazu, die Materialanforderungen und die zugehörigen Schichtanforderungen, wie Tragfähigkeit und Verdichtung, eindeutig je Klasse festlegen zu können. Bei der Ausschreibung kann dadurch mit der Klassenbezeichnung das gewünschte Produkt so präzisiert werden, ohne dass weitere materialspezifische Details in der Position festgeschrieben werden müssen.

Tragschichten ohne gebundener Überbauung, Klassen U9 und U10:

Die Klassen U9 und U10 für Tragschichten ohne gebundener Überbauung sind erstmals festgeschrieben. Im Wesentlichen wird durch die Klassenbezeichnung nur die Wahl zwischen einem Mindestanteil von Körnern mit gebrochener Oberfläche (C50/30) oder keiner Anforderung an den Anteil gebrochener Oberfläche (CNR) getroffen. Im Gegensatz zu den ungebundenen Tragschichten (U1-U8) für gebundene Überbauungen wird dabei ein großzügigerer Überkornanteil zugelassen und keine Anforderung an die Frostsicherheit festgelegt. Das Festschreiben dieser Klassen soll verhindern, dass für derartige Anwendungen wie Forst- und Güterwege, Materialien mit unpassenden oder übertriebenen Anforderungen ausgeschrieben und verwendet werden. Die Forderung der Frostsicherheit ist für diesen Anwendungsbereich, die durchschnittlich belasteten Forst- und Güterwege, in der Regel nicht erforderlich. Die Anforderung an die Tragfähigkeit muss infolge der sehr unterschiedlichen Belastungsszenarien ohnehin zumeist über den Bauvertrag festgelegt werden. Der Vorteil für den Produzenten besteht darin, sein Produkt entsprechend dieser RVS 08.15.01 zu bezeichnen und auf den Markt zu bringen.

Rezyklierte Gesteinskörnungen

Wie eingangs erwähnt, musste infolge der Vorgaben der europäischen Mutternorm eine Festlegung zur Klassifizierung der Bestandteile von rezyklierten Gesteinskörnungen getroffen werden. Hier wurden jene Klassen ausgewählt, die auch mit den bisherigen Vorgaben der RVS kompatibel waren. Der maximal mögliche Ziegelanteil für Tragschichtmaterialien wurde mit der nach der EN 13242 kleinstmöglichen Klasse von maximal 10% begrenzt. Höhere Anteile würden zu einer relevanten Verringerung der Frostbeständigkeit des Gesamtgemisches führen. Für Tragschichten ohne gebundener Überbauung ist dieser maximale Ziegelanteil im Bauvertrag entsprechend den angegebenen Klassen festzulegen. Höhere Ziegelanteile mit geringer Frostbe-

ständigkeit, deren Einzelkörner durch Wassereinschlagerung und Frostsprengung über die Jahre eine Zerkleinerung erfahren und durch den Verkehr nachverdichtet werden, sind für diesem Anwendungsbereich meist unerheblich, sofern nicht mit besonderen Belastungen zu rechnen ist.

Umweltverträglichkeit

In der ÖNORM B3132 wurden die Anforderungen an die Parameter für die Umweltverträglichkeit von rezyklierten Gesteinskörnungen, basierend auf den Regelungen des Bundes-Abfallwirtschaftsplans 2006, neu aufgenommen. Diese sind unabhängig von straßenbautechnischen Gesichtspunkten einzuhalten. Die zu prüfenden Parameter sind in der Norm angegeben, wobei die einzuhaltenden Grenzwerte in der Richtlinie für Recyclingbaustoffe, Ausgabe 2009, sowie dem Bundesabfallwirtschaftsplan 2006 angeführt sind.

AUSWIRKUNGEN - SCHICHTEN

Die Anforderungen an die fertige Schicht wurden nicht neu festgelegt sondern lediglich den entsprechenden Gesteinsklassen (U1-U10) zugeordnet. Die Anforderung an die Tragfähigkeit der Tragschicht war bislang dann um 20% zu erhöhen, wenn entsprechend gebrochenes Material eingebaut wurde. Ein derartiges Material wurde früher als Kantkorn bezeichnet. Gemäß der europäischen Definition ist dies vergleichbar mit einem Gesteinskörnungsgemisch mit der Kategorie für den Anteil gebrochener Oberfläche von mindestens C50/30. Diese Anforderung an die Tragfähigkeit ist in der neuen RVS 08.15.01 direkt an die zu verwendende Gesteinskategorie gebunden. Mit der Forderung eines EV1-Wertes von 120 MN/m² für die Tragfähigkeit bei Verwendung der Klasse U1 (C90/3, LA30), wird auch die Zentral Gemischte Kantkörnung der Bautype 2 der RVS 03.08.63 „Oberbaubemessung“ erfasst.

Schichtanforderungen für den ländlichen Straßenbau:

Die etwas abgemilderten Abnahmewerte für ungebundene Tragschichten für den ländlichen Straßenbau wurden von der RVS 08.16.08 „Bituminöse Trag-Deck- und Tragdeckschichten für den ländlichen Straßenbau“ übernommen. Diese müssen jedoch im Bauvertrag festgelegt werden. Die RVS 08.16.08 selbst wurde bereits zurückgezogen, nachdem die Inhalte für den Asphalt für den ländlichen Straßenbau bereits im neuen RVS Asphalt-Paket 2010 berücksichtigt wurden.

AUSWIRKUNGEN – EIGNUNGSPRÜFUNG

Die Anforderungen an eine gültige Eignungsprüfung sind grundsätzlich unverändert geblieben. Explizit ausformuliert wurde hingegen, dass auch eine Erstprüfung aus der Werkseigenen Produktionskontrolle (WPK) des Herstellers, sofern der Prüfumfang dieser RVS erfüllt wird und diese nicht älter als ein Jahr ist,

als Eignungsprüfung anzuerkennen ist. Letztendlich soll mit dieser Formulierung bezweckt werden, dass dem AG ein Eignungsnachweis vorzulegen ist. Ob dieser Eignungsnachweis über die Zusammenfassung der Ergebnisse aus der Werkseigenen Produktionskontrolle des Herstellers – sofern die Prüfzeugnisse nicht älter als ein Jahr sind – erfolgt oder über ein eigens angefertigtes Eignungsprüfungsattest spielt dabei keine Rolle. Einzige Ausnahme ist der Nachweis des Tonmineralbestandes, dieser hat eine Gültigkeit von zwei Jahren.

Auch bisher war bereits impliziert, dass der Auftragnehmer auf Änderungen der Ausgangsstoffe zu reagieren hat. Die Verpflichtung des Auftragnehmers den Auftraggeber schriftlich zu informieren und eine neue Eignungsprüfung zu erstellen hat, ist nun eindeutig festgeschrieben.

AUSWIRKUNGEN KONTROLL- UND ABNAHMEPRÜFUNG:

Der Umfang und die Häufigkeit der verpflichtend durchzuführenden Kontrollprüfungen bleiben unverändert und sind nach wie vor vom AN zu veranlassen und dem AG vorzulegen. Die Häufigkeit der durchzuführenden Abnahmeprüfungen für die Kornverteilung und der Frostsicherheit wurde von 4.000m³ auf 12.000m² umgestellt. Dadurch bleibt die Prüflosteilung für untere und obere Tragschicht gleich, unabhängig von der jeweiligen Schichtdicke. Umfang und Häufigkeit der Abnahme von Tragfähigkeit, Verdichtungsverhältnis und Verdichtungsgrad bleibt wie bei der Kontrollprüfung unverändert bei einer Prüflösgröße von 4.000 m². Die Probenahme der Abnahmeprüfung hat weiterhin der AG zu veranlassen.

ZUSAMMENFASSUNG

Fasst man die oben angeführten Auswirkungen zusammen ergeben sich folgende Änderungen:

- Schaffung von 10 U-Klassen in Abhängigkeit von der Verkehrsbelastung
- Zusammenfassung der verschiedenen Gesteinskörnungparameter zu einer U-Klasse
- Schaffung neuer Anforderungen für Tragschichten ohne gebundene Überbauung (Forst- und Güterwege)
- Verknüpfung der Materialqualität mit den Anforderungen an die eingebaute Tragschicht (Tragfähigkeit, Verdichtungsgrad)
- Die Anforderungen an rezyklierte und industriell hergestellte Gesteinskörnungen wurden berücksichtigt
- Die Anforderungen an die Umweltverträglichkeit wurden berücksichtigt
- Der Umfang und die Häufigkeit von verpflichtend durchzuführenden Kontrollprüfungen wurde präzisiert, und jener der Abnahmeprüfungen geändert
- Verbesserung der Übersichtlichkeit und Anpassung der Begriffe an das europäische Regelwerk

AUSBLICK

Die RVS 08.15.01 ist am 1.7.2010 erschienen, dennoch ist mittelfristig mit Abänderungen zu rechnen. Dies liegt vor allem am Auftrag der Europäischen Kommission an das europäische Komitee für Normung CEN, die Normen einem stetigen Begutachtungsprozess zu unterwerfen. Die sogenannte 5-Jahresumfrage für den Zeitraum 2004-2009 ist in der finalen Phase, eine Veröffentlichung der überarbeiteten EN 13242 wird daher in naher Zukunft erwartet. Die verpflichtende Umsetzung ins nationale Regelwerk binnen 18 Monaten bedingt in weiterer Folge auch eine Überarbeitung der RVS 08.15.01. Auch wenn das sich stetig ändernde Regelwerk vielfach für Unmut sorgt, so darf nicht vergessen werden, dass sich auch die Arbeitsprozesse, Techniken und Produkte weiterentwickeln. Will man den Fortschritt nicht nachhaltig bremsen, ist eine Anpassung des Regelwerkes an diese Entwicklungen ein unabdingbares Erfordernis.

LITERATUR

- ON EN 13242 „Gesteinskörnungen für hydraulisch gebundene und ungebundene Gemische für den Ingenieur- und Straßenbau“, Ausgabe 1.3.2008
- ON B 3132 „Regeln zur Umsetzung der EN 13242 Gesteinskörnungen für hydraulisch gebundene und ungebundene Gemische für den Ingenieur- und Straßenbau“, Ausgabe 1.8.2010
- Richtlinien und Vorschriften für das Straßenwesen RVS 08.15.01 Technische Vertragsbedingungen, Unterbauplanum und ungebundene Tragschichten, Ungebundene Tragschichten, Ausgabe 1.7.2010
- Richtlinien und Vorschriften für das Straßenwesen RVS 03.08.63 Straßenplanung, Bautechnisches, Bautechnische Details, Oberbaubemessung, Ausgabe 1.4.2008
- Richtlinie für Recycling-Baustoffe, 8.Auflage vom 1.9.2009

*Dipl.-Ing. Christian HOLZHAMMER
Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,
Gruppe Straße Abt. ST3-Landesstraßenbau,
Bautechnik-Richtlinien-Schulungen
3109 St.Pölten, Landhausplatz 1, Haus 17
christian.holzhammer@noel.gv.at*

*Univ.-Lektor Dipl.-Ing. Dr. Andreas PFEILER
Güteschutzverband der österr. Kies-, Splitt und
Schotterwerke Forum mineralische Rohstoffe im FV
der Stein- und keramischen Industrie
1045 Wien, Wiedner Hauptstraße 63
office@strassenbaustoffe.at*



GVO konzipierte Asphalte – was ist anders?

Dieser Beitrag soll einen Überblick über den aktuellen Stand von gebrauchungsverhaltensorientiert konzipierten Asphaltmischgutsorten und deren prüftechnische Ansprache im Zuge von Erst- bzw. Abnahmeprüfungen im österreichischen Normen und Richtlinienwerk erläutern. Hier sollen besonders die wesentlichen Eckpunkte und Vorschläge einer neuen Richtlinie und Vorschrift für Straßenverkehr RVS 08.16.06 „Anforderungen an Asphaltmischgut und Asphalttschichten – gebrauchungsverhaltensorientierter Ansatz“, die zur Zeit erarbeitet wird, beschrieben werden (wesentliche Inhalte dieses Beitrags wurden bereits als Vortrag bei den „Dresdner Asphalttagen 2009“ am 10. und 11. Dezember 2009 an der TU Dresden präsentiert. Der vorliegende Beitrag wurde dem aktuellen Stand der RVS 08.16.06 (Entwurf) Bearbeitung angepasst.

1) Einleitung und Begriffsdefinition

Der Begriff „gebrauchungsverhaltensorientiert“ und seine Synonyme wie z.B. „gebrauchsverhaltensorientierte Prüfungen“, „gebrauchsverhaltensorientierte Anforderungen“ etc. leiten sich von der in der harmonisierten Europäischen Norm EN 13108-1 „Asphaltmischgut - Mischgutanforderungen - Teil 1: Asphaltbeton“ definierten Bezeichnung „performance based requirements“ ab und bedeutet vereinfacht zusammengefasst, dass diese in direktem Zusammenhang mit den jeweiligen Gebrauchsverhalten eines Asphaltmischguts (wie z.B. Ermüdungsverhalten, Rissbeständigkeit bei tiefen Temperaturen von unter 0 °C, Spurrinnenverhalten bei höheren Temperaturen, Steifigkeitsverhalten,...) stehen und durch geeignete Prüfmethode im Zuge der Erstprüfung angesprochen und ermittelt werden. Diese dazu in der Erstprüfungsnorm EN 13108-20 festgelegten, „gebrauchsverhaltensorientierten“ Prüfmethode sind z.B. zyklische 4-Punkt-Biegebalken Ermüdungsprüfungen, Abkühl- und Kältezugsprüfungen, triaxiale, zyklische Druckschwellprüfungen, etc. Diese GVO (GVO = gebrauchungsverhaltensorientiert) Prüfmethode stehen, im Gegensatz zu den bisher verwendeten, konventionellen, „empirischen“ Prüfmethode, in direktem Zusammenhang mit den entsprechenden Gebrauchsverhalten. Das bedeutet, dass beispielsweise das Ermüdungsverhalten eines Asphaltmischguts mit zyklischen Ermüdungsprüfungen (z.B. 4-Punkt-Biegebalkenprüfungen gemäß EN 12697-24, die genaue Festlegung, welche Prüfungen als GVO Ermüdungsprüfungen zugelassen sind, ist in EN 13108-20 geregelt) im Labor beurteilt wird. Beim GVO Mischgutkonzept und Verwendung der zugrundeliegenden GVO Prüfmethode werden somit keine empirischen Prüfmethode (z.B. statische Prüfungen, Marshallprüfungen, etc.) zur Beurteilung des Gebrauchsverhaltens herangezogen, weil diese empirischen Prüfmethode einen indirekten und keinen kausalen (gebrauchsverhaltensorientierten) Bezug zum jeweiligen Gebrauchsverhalten des untersuchten Asphaltmischguts liefern. Dies bedeutet, dass beim GVO Mischgutkonzept der „Umweg“ der

Anwendung von „artfremden“, empirischen bzw. indirekten Prüfungen zur labortechnischen Ansprache des Gebrauchsverhalten von Asphalten durch Verwendung der gebrauchungsverhaltensorientierten Prüfmethode (direkter, kausaler Bezug zwischen Prüfmethode und Gebrauchsverhalten) beschritten wird.

2) Normative Grundlagen zu Mischgutanforderungen und Erstprüfungen von GVO konzipierten Mischgutsorten im Österreichischen Normenwerk

Mit der Einführung neuer, europäischer Normen der Normenserie EN 12697-xx „Asphalt – Prüfverfahren für Heißasphalt“ für unterschiedliche Prüfmethode Ende der 1990er Jahre war schon ein erster Ansatz zur Einführung sogenannter gebrauchsverhaltensorientierter Prüfmethode (oft auch als „fundamentale“ oder „funktionale“ Prüfmethode bezeichnet) erkennbar, da hier bereits unterschiedliche Laborprüfungen zur Ansprache des Steifigkeits-, Ermüdungs- und Verformungsverhaltens (im Allgemeinen als „Gebrauchsverhalten von Asphalten“ bezeichnet) unter realitätsnahen Prüfbedingungen beinhaltet waren. Im Jahre 2006 wurden diese gebrauchsverhaltensorientierten Prüfmethode durch Einführung der harmonisierten, Europäischen Mischgutanforderungsnormen für die unterschiedlichen Asphalttsorten (Normenserie EN 13108 Teil 1 bis Teil 8 „Mischgutanforderungen“) und durch die Implementierung der neuen Erstprüfungsnorm (EN 13108 Teil 20) und Norm zur werkseigenen Produktionskontrolle (EN 13108 Teil 21) erstmals in das System der Erstprüfungen für GVO konzipierte und geprüfte Asphaltbetone eingebunden und konnten somit als verpflichtend auszuführende Prüfmethode für die Erstprüfung dieser GVO konzipierten und geprüften Asphaltbetone in den jeweiligen EU Mitgliedsstaaten vorgeschrieben werden. Österreich war neben den Niederlanden eines der wenigen Länder in der Europäischen Union, das den gebrauchsverhaltensorientierten Ansatz bei den Mischgutanforderungen an Erstprüfungen von Asphaltbeton in der ersten Fassung des nationalen Umsetzungsdokuments ÖNORM B 3580-2 (Erscheinungsdatum 01.12.2006) eingeführt hat.

Dabei ist Österreich einen Weg gegangen, der anderen EU Mitgliedsstaaten durchaus als Vorbild dienen könnte, da sowohl empirische (gemäß ÖNORM B 3580-1) als auch GVO Mischgutanforderungen (ÖNORM B 3580-2) an Asphaltbetone der zugrundeliegenden Europäischen Norm EN 13108-1 („Asphaltmischgut – Mischgutanforderungen – Teil 1: Asphaltbeton“) in zwei eigenständigen, nationalen Umsetzungsdokumenten umgesetzt wurden.

Das bedeutet im konkreten Fall, dass der Bauherr/Ausschreibende selbst entscheiden kann, ob er für sein geplantes Straßenbauvorhaben nun Asphaltbeton mit empirischen oder gebrauchsverhaltensorientierten Mischgutanforderungen - und damit verbunden mit den entsprechenden Prüfmethode gemäß

EN 13108-20 in den Erstprüfungsdokumenten - aus-schreiben möchte. Damit war Österreich zum dama-ligen Zeitpunkt das einzige Land, das es ermöglichte, beide Ansätze – empirische und GVO Mischgutan-forderungen an Asphaltbetone – nebeneinander zu verwenden.

2.1) Erste Fassung des nationalen Umsetzungsdokuments ÖNORM B 3580-2 (2006)

Im Dezember 2006 wurde die erste Fassung der Umsetzungsnorm ÖNORM B 3580-2 (ÖNORM B 3580-2: 2006-12-01) veröffentlicht, wobei darin ein im Vergleich zur Fassung aus dem Jahr 2008 (ÖNORM B 3580-2: 2008-03-01) bzw. zur derzeit gültigen Fassung aus dem Jahr 2010 (ÖNORM B 3580-2: 2010-11-01) einfacheres System der Mischgutklassifikation betreffend der Mischgutanforderungen verwendet wurde.

Dieses System bestand im Wesentlichen darin, dass es bei Deck- Binder- und Tragschichtmischgut vom Typ AC in Summe nur vier unterschiedliche Mischguttypen mit unterschiedlichen hohen Anforderungen an die Gebrauchseigenschaften: Steifigkeitsverhalten, Ermüdungsbeständigkeit und Beständigkeit gegen bleibende Verformungen gab (Überblicksdiagramm siehe Abbildung 1), wobei innerhalb eines Mischguttyps keine weiteren Unterscheidungen hinsichtlich der Anforderungen (Kategoriewerte) vorgesehen waren. Für einen Mischguttyp (z.B. F2) gab es nur jeweils eine Anforderung an die bleibenden Verformungen, Ermüdungsresistenz oder Steifigkeit und keine weitere Unterteilung in hohe, mittlere oder geringe Beständigkeit. Zum damaligen Zeitpunkt gab es keine Europäische Norm zur Prüfung des Tieftemperaturverhaltens, weshalb auch keine Anforderungen zum Tieftemperaturverhalten in den Mischgut-normen der Serie ÖNORM EN 13108-xx beinhaltet waren (die dafür erforderliche Europäische Norm EN 12697-46 wurde im zuständigen CEN Ausschuss TC 227/WG1/TG2 erarbeitet und liegt zur Zeit als Norm-entwurf in den einzelnen nationalen Normungsinstituten zur Stellungnahme vor).



Abbildung 1: Überblicksschema für Asphaltbetone nach GVO Ansatz und deren Mischguttypenzuordnung in der Fassung aus dem Jahre 2006 [Kappl 2010]

2.2) Überarbeitete Fassung des nationalen Umsetzungsdokuments ÖNORM B 3580-2 (2008)

Im März 2008 kam es im Zuge einer generellen Überarbeitung aller Umsetzungsnormen B 3580-xx zu einer Neubearbeitung der ÖNORM B 3580-2 (Erscheinungsdatum 01.03.2008). Hier wurde ein völlig neues System (Konzept) der Mischgutklassifikation für Asphaltbetone mit GVO Anforderungen eingeführt (das genaue Mischgutkonzept mit den genauen Bezeichnungen der Mischguttypen wird an dieser Stelle wegen der bereits überarbeiteten ÖNORM B 3580-2 aus dem Jahre 2010 nicht näher erläutert und dargestellt; hier sei auf Kap. 2.3 verwiesen). Dieses Konzept beruhte darauf, dass die ausschreibenden Stellen (Auftraggeber/Bauherr) nicht wesentliche Parameter der Mischgutzusammensetzung des gewünschten Mischguts vorgeben (wie es beispielsweise beim System mit dem empirisch Mischgutansatz durch Vorgabe Asphaltsorte und gleichzeitig Bindemittelsorte bzw. zu verwendender Zusatzstoffe möglich ist), sondern – vereinfacht zusammengefasst – die Gebrauchseigenschaften des Mischguts durch die Ausschreibung der neu implementierten Mischguttypen mit ihren jeweiligen Mischguttypenbezeichnungen (wird in Kap. 2.3 näher erläutert).

Die Gebrauchseigenschaften wurden dabei durch mehrere, den unterschiedlichen Gebrauchseigenschaften zugewiesene Anforderungskategoriewerte beschrieben, wie z.B. durch die Verformungs-Kriechrate als Maß für die Beständigkeit gegen bleibende Verformungen. Innerhalb eines Anforderungskennwertes wurden zusätzlich weitere Unterteilungen (in diesem Beitrag auch als Anforderungskategoriewerte bezeichnet) hinsichtlich hoher, mittlerer oder geringer Beständigkeit vorgenommen. Weitere Details können Kap. 2.3 entnommen werden.

2.3) Aktuelle Fassungen der nationalen Umsetzungsdokumente ÖNORM B 3580-2, B 3584-2 bzw. B 3586-2 (2010)

Im Jahr 2010 wurden im Zuge einer Überarbeitung aller Umsetzungsnormen B 3580-xx einzelner Mischguttypen (siehe Abbildung 2) der ÖNORM B 3580-2 (Erscheinungsdatum 01.03.2008) angepasst.

Im Wesentlichen wurden die Abkürzungen vereinfacht und einzelne Mischguttypen, vor allem Mischguttypen mit geringen bis gar keinen Anforderungskategorien, gestrichen. Diese gestrichenen Mischguttypen wären nur für eine Verwendung im untergeordneten Verkehrsnetz (z.B. Gemeindestraßen) in Frage gekommen und würden aufgrund höherer Prüfaufwände und -kosten in der Verwendung wirtschaftlich keinen Sinn ergeben.

Das Mischguttypsenschema in Abbildung 2 bietet einen groben Überblick dieser neuen Mischguttypen bzw. deren Abkürzungen.

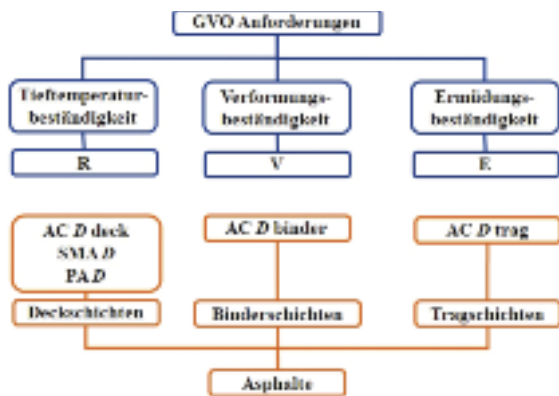


Abbildung 2: Überblicksschema für Asphaltbetone, Splittmastixasphalte und openporige Asphalte nach dem GVO Ansatz und deren Mischguttypenzuordnung [RVS 08.16.06]

Die neuen Mischguttypen mit den Bezeichnungen „R“, „V“ und „E“ erfüllen dabei unterschiedliche Anforderungsniveaus betreffend des Tieftemperatur-, Ermüdungs- oder Verformungsverhaltens. Die Buchstaben „R“, „V“ bzw. „E“ in diesen Bezeichnungen verweisen dabei auf die GVO Mischgutanforderungen und den GVO Ansatz zur Erstprüfung der Asphaltmischgutsorten, wobei der Buchstabe „R“ auf erhöhte Rissbeständigkeit bei tiefen Temperaturen, das „V“ auf erhöhte Verformungsbeständigkeit und das „E“ auf erhöhte Ermüdungsbeständigkeit hinweist. Wesentlich ist, dass in den nationalen Umsetzungsdokumenten ÖNORM B 3580-2 (Fassung 2008 und 2010) erstmals auch Anforderungen an das Tieftemperaturverhalten der unterschiedlichen Asphaltmischgutsorten beinhaltet sind. Bei diesen Anforderungen zum Tieftemperaturverhalten handelt es sich um zusätzliche, in Österreich erforderliche Angaben, die zur Zeit in keiner Europäischen Norm festgelegt sind. Diese Mischgutanforderungen werden nach dem in ÖNORM B 3590 implementierten Prüfverfahren der Abkühlprüfungen geprüft (die entsprechende EN 12697-46 wurde im zuständigen CEN Ausschuss TC 227/WG1/TG2 erarbeitet; Details siehe auch Kap. 2.1). Die Prüfung des Gebrauchsverhaltens und die Angabe der Prüfergebnisse in den Erstprüfungsdokumenten erfolgt auf Grund der fehlenden Europäischen Prüfnorm und der fehlenden, mandatierten Eigenschaft (Anforderungskategoriewert) in EN 13108-1, zur Zeit noch auf freiwilliger Basis (keine Verpflichtung im Sinne der CE Kennzeichnung). Bei Bezug auf ÖNORM B 3580-2 jedoch - beispielsweise im Bauvertrag zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer - werden diese Tieftemperatur-Anforderungskategorien als Vertragsbestandteil verpflichtend. Dies bedeutet, dass der Auftragnehmer die im Bauvertrag ausgeschriebenen und festgelegten Tieftemperatur-Mischgutanforderungen auf Verlangen des Auftraggebers aushändigen und somit auch nachweisen muss.

Im Jahr 2010 wurde in Österreich auch entschieden, die Splittmastixasphalte und openporigen Asphalte in dieses System der GVO Mischgutkonzepte bzw. des GVO Ansatzes mit einzubeziehen. Die Grundlage

für diesen Schritt waren einerseits Entscheidungen auf europäischer Normenebene (CEN WG1) nicht nur den Asphaltbeton nach dem konventionellen oder GVO System prüfen und beurteilen zu können, wie es die EN 13108-1 für Asphaltbeton (AC) zur Zeit vorsieht, sondern auch den Splittmastixasphalt (SMA) und den openporigen Asphalt (PA). Andererseits macht es durchaus Sinn, auf GVO konzipierten Trag- bzw. Binderschichten auch SMA bzw. PA als darüber liegende Deckschichtmischgutsorten zuzulassen, wobei diese ebenfalls mit den GVO Ansatz konzipiert bzw. mit GVO Prüfmethode geprüft worden sind. Eine Mischung von konventionell als auch GVO konzipierten Mischgutsorten in einem bituminös gebundenen Oberbau ist nicht zulässig (siehe auch Übersichtsdiagramm in Abbildung 2).

2.3.1) Deckschichtmischgut nach GVO Ansatz

Deckschichten aus Asphalt werden in der Regel vorwiegend durch Verkehrsbelastungen und Temperatureinwirkungen beansprucht. Diese Beanspruchungen können zu Rissen als Folge von Tieftemperaturbeanspruchungen und Spurrinnen als Folge von Verkehrsbelastungen bei höheren Asphalttemperaturen, führen. Deshalb wurden jene Anforderungskennwerte der Deckschichtmischgutsorten implementiert, die die Tieftemperatur- und Verformungsbeständigkeit beschreiben. So werden z.B. keine Anforderungen an die Ermüdungsbeständigkeit festgelegt, da diese in der Regel keine wesentliche Rolle bei der Entstehung von Schäden an Deckschichten spielen.

Niedrige Ziffer = hohe Beständigkeit (Schulnotenprinzip)

Anforderung / Beständigkeit gegen	R1	R2	R3	R4	R5
Verformungen	$f_{crat0,2}$		$f_{crat0,4}$		
Ermüdungsrisse	$S_{q,NR}$				
Tieftemperaturrisse	$T_{c,2R}$	$T_{c,2V}$	$T_{c,3R}$	$T_{c,3V}$	$T_{c,3E}$
Stoffigkeitsverhalten	$S_{sik,NR}$ $S_{trm,NR}$				

Abbildung 3: Einteilung der Deckschichtgut-Mischgutsorten zu einzelnen Mischguttypen mit Anforderungskategorien gemäß Schulnotensystem (gültig für Sorten AC 11, 16 und 22 deck; für AC 8 deck gelten geringfügig andere Kategorien) [abgeändert Kappl et al, 2009]

GVO konzipiertes Deckschichtmischgut aus Asphaltbeton mit der Bezeichnung „AC D deck, Bindemittelsorte, Gesteinsklasse, Rx, Zusatzbezeichnungen“, „SMA D, Bindemittelsorte, Gesteinsklasse, RxSx, Zusatzbezeichnungen“ oder „PA D, Bindemittelsorte, Gesteinsklasse, RxPx, Zusatzbezeichnungen“ weist also auf ein Mischgut hin, das in fünf Typen (R1, R2, R3, R4 und R5) beim Asphaltbeton (AC) und Splittmastixasphalt (SMA) Mischgut bzw. in drei Typen (R1, R2 und R3) beim openporigen Asphaltmischgut (PA) unterteilt wird. Der Buchstabe „R“ verweist auf die GVO Mischgutanforderungen bzw. den GVO

Mischgutansatz und die erhöhte Rissbeständigkeit bei tiefen Temperaturen sowie eine Beständigkeit gegen bleibende Verformungen verweisen soll (die genaue Einteilung kann Abbildung 3 entnommen werden). Zusätzlich soll durch Angabe von Ziffern in den Mischguttypenbezeichnungen eine Abstufung der Beständigkeit gegen Tieftemperaturrisse und gegen bleibende Verformungen erfolgen. Dieses Ziffernsystem (siehe auch Abbildung 3) ist an das Schulnotensystem (1 = sehr gut, 5 = nicht genügend) angelehnt. Eine niedrige Ziffer (z.B. 1) in der Mischguttypenbezeichnung symbolisiert somit sehr hohe Beständigkeit, also geringe Neigung zur Rissbildung und geringe Spurrinnenentwicklung. Eine hohe Ziffer (z.B. 5) dagegen stellt geringe Beständigkeit dar (also im Vergleich zu Typ R1 höhere Neigung zur Tieftemperaturrissbildung und größere Spurrinnentiefen).

2.3.2) Binderschichtmischgut nach GVO Ansatz

Asphaltbeton-Binderschichten werden im Gegensatz zu Deckschichten in der Regel vorwiegend durch Verkehrsbelastung und in eingeschränktem Maße durch Temperatureinwirkungen (cf. Tieftemperaturbeanspruchungen, hohe Abkühlraten) beansprucht. Deshalb müssen Binderschichtmischgutsorten in erster Linie verformungsresistent sein. Außerdem müssen diese noch in einem geringen Maße riss- und ermüdungsbeständig sein. Dies führt zu folgenden Festlegungen der Anforderungskennwerte:

Niedrige Ziffer = hohe Beständigkeit (Schulnotenprinzip)				
Anforderung / Beständigkeit gegen	V1	V2	V3	V4
Verformungen	f_{verfV1}		f_{verfV4}	
Ermüdungsrisse	N_{E10}			
Tieftemperaturrisse	T_{c25}	T_{c28}	T_{c35}	T_{c38}
Steifigkeitsverhalten	nächstkleinere S_{ab} angeben nächstgrößere S_{acc} angeben			

Abbildung 4: Einteilung der Binderschichtgut-Mischgutsorten zu einzelnen Mischguttypen gemäß Schulnotensystem [abgeändert Kappl et al, 2009]

Binderschichtmischgut aus Asphaltbeton mit der Bezeichnung „AC D binder, Bindemittelsorte, Gesteinsklasse, Vx, Zusatzbezeichnungen“ weist auf ein Mischgut hin, das in vier Typen (V1, V2, V3 und V4) unterteilt wird. Der Buchstabe „V“ in der Bezeichnung verweist dabei auf die GVO Mischgutanforderungen bzw. den GVO Mischgutansatz und auf erhöhte Verformungsbeständigkeit unter Verkehrsbelastung (genaue Typeneinteilung siehe Abbildung 4). Durch die Angabe der Ziffern in den Typenbezeichnungen erfolgt wiederum eine Abstufung der Beständigkeit gegen bleibende Verformungen, gegen Ermüdungsrisse und, in eingeschränktem Maße, gegen Tieftemperaturrisse. Auch hier gilt wiederum

das Schulnotensystem: eine niedrige Ziffer symbolisiert dabei sehr gute Beständigkeit, eine hohe Ziffer dagegen nur geringe Beständigkeit. Dabei ist darauf hinzuweisen, dass eine hohe Beständigkeit gegen bleibende Verformungen andere Gebrauchseigenschaften (Beständigkeit gegen Ermüdung, Beständigkeit gegen Tieftemperaturrisse) ungünstig beeinflussen kann, weshalb für die jeweiligen Gegebenheiten (Temperatur- und Verkehrsbelastung) ein geeigneter Binderschicht-Mischguttyp auszuwählen ist.

2.3.3) Tragschichtmischgut nach GVO Ansatz

Asphaltbeton-Tragschichten werden vorwiegend durch sich wiederholende Verkehrsbelastungen auf Ermüdungsbeständigkeit beansprucht. Tragschichtmischgut aus Asphaltbeton muss daher bei ausreichender Tragfähigkeit ermüdungsbeständig sein. Dies spiegelt sich in den folgenden Festlegungen der Anforderungskennwerte wider. Tragschichtmischgut aus Asphaltbeton mit der Bezeichnung „AC D trag, Bindemittelsorte, Gesteinsklasse, Ex, Zusatzbezeichnungen“ weist auf ein Mischgut hin, das in vier Typen (E1, E2, E3 und E4) unterteilt wird. Der Buchstabe „E“ in der Bezeichnung verweist auf die GVO Mischgutanforderungen bzw. den GVO Mischgutansatz und auf die Beständigkeit gegen Ermüdungsrisse (siehe Abbildung 5). Zusätzlich erfolgt durch Angabe der Ziffern in den Typenbezeichnungen eine Abstufung der Beständigkeit gegen Ermüdungsrisse und, in eingeschränktem Maße, gegen Tieftemperaturrisse und in geringerem Maße gegen bleibende Verformungen. Auch hier gilt das Schulnotensystem. Wesentlich ist, dass eine hohe Beständigkeit gegen Ermüdungsrisse andere Gebrauchseigenschaften (Beständigkeit gegen bleibende Verformungen, Beständigkeit gegen Tieftemperaturrisse) ungünstig beeinflussen kann, weshalb für die jeweiligen Gegebenheiten vor Ort ein passender Mischguttyp auszuwählen ist.

Niedrige Ziffer = hohe Beständigkeit (Schulnotenprinzip)				
Anforderung / Beständigkeit gegen	E1	E2	E3	E4
Verformungen	f_{verfE1}		f_{verfE4}	
Ermüdungsrisse	N_{E10E}	N_{E10E}	N_{E10E}	N_{E10E}
Tieftemperaturrisse	T_{c20}			
Steifigkeitsverhalten	S_{minEM} S_{maxNR}			

Abbildung 5: Einteilung der Tragschichtgut-Mischgutsorten zu einzelnen Mischguttypen gemäß Schulnotensystem [abgeändert Kappl et al, 2009]

3) Entstehung österreichischer Regelwerke und Anforderungen an die Abnahmeprüfungen im Österreichischem Regelwerk (RVS – Richtlinien und Vorschriften für das Straßenwesen)

Neben den in Kap. 2 angeführten Anforderungen an die Erstprüfung und an das Asphaltbetonmischgut (bzw. SMA und PA) nach dem GVO Ansatz mussten in Österreich nun Regelwerke geschaffen werden, die die Anforderungen für Kontroll- und Abnahmeprüfungen regeln. Dies ist durch die Ausarbeitung einer eigenen RVS 08.16.06 „Anforderungen an Asphaltmischgut und Asphalttschichten – gebrauchsvorhaltensorientierter Ansatz“ gewährleistet, die parallel zu den bestehenden Richtlinien (RVS 08.16.01 und RVS 08.97.05) für empirisch konzipiertes Mischgut bzw. daraus gebauten Schichten gültig sein soll. Hier soll das Prinzip der Koexistenz von Regelwerken für empirischen konzipiertes Mischgut und für GVO konzipiertes Mischgut gelten, das schon bei den nationalen Umsetzungsdokumenten ÖNORM B 3580-1 und B 3580-2 „Mischgutanforderungen an Asphaltbeton“ erfolgreich eingeführt wurde. Dieses Regelwerks ist zur Zeit in Bearbeitung. Die hier vorgestellten Grundsätze und Festlegungen sind noch nicht endgültig beschlossen. Hiermit kann dann sichergestellt werden, dass GVO konzipiertes Asphaltmischgut auch auf Straßen eingebaut und abschließend in Kontroll- bzw. Abnahmeprüfungen überprüft werden kann.

Diese RVS wird grundsätzlich zwei Teile beinhalten: einen Teil, der die Anforderungen an das Mischgut selbst in Abnahmeprüfungen regeln soll, und einen zweiten Teil, der die Anforderungen an die Asphalttschichten definieren soll. Ein wichtiger Punkt in dieser RVS wird die Einführung von Gewährleistungsfristverlängerungen im Schadensfall sein. Dies stellt einen, in Österreich bisher nicht gekannten, neuen Weg dar.

3.1) Anforderungen an das Asphaltmischgut bei Abnahmeprüfungen

Der erste Teil der RVS 08.16.06 wird einerseits die zu bestimmenden allgemein gültigen (empirischen) Parameter (wie z.B. Bindemittleigenschaften, Gesteinseigenschaften und Korngrößenverteilung, Asphaltkennwerte, Raum- und Rohdichten, Hohlraumgehalt,...) sowie deren zulässige Abweichungen von den in der Erstprüfung deklarierten Bandbreiten für die Abnahmeprüfung beinhalten. Andererseits werden die GVO Mischgutanforderungen (Parameter an das Tieftemperatur-, Verformungs- und Ermüdungsverhalten) sowie deren zulässige Abweichungen von den in der Erstprüfung deklarierten Bandbreiten ebenfalls in Tabellen festgelegt werden, wobei folgendes Prinzip zur Anwendung kommen sollte:

- > Werden die zulässigen Abweichungen dieser allgemein gültigen Parameter am Mischgut überschritten, so sollen Qualitätsabzüge gemäß RVS 11.03.21 erfolgen (dies entspricht genau der Regelung, die die RVS 08.97.05 für empirische Mischgut-anforderungen beinhaltet).

- > Werden hingegen die zulässigen Anforderungen an die Gebrauchseigenschaften am Mischgut (GVO Mischgutanforderungswerte an Tieftemperatur, Verformungs- und Ermüdungsverhalten) überschritten, so soll zusätzlich zur geplanten Gewährleistungsfrist von 5 Jahren eine Fristverlängerung von 2 Jahren (also insgesamt 7 Jahre Gewährleistung) vorgenommen werden. Werden die zulässigen empirischen und GVO Mischgutanforderungen noch weiter überschritten, so soll keine Übernahme des Mischguts gemäß RVS erfolgen.
- > Werden sonstige Nichtkonformitäten am Mischgut zur Erstprüfung, Herstellerdeklaration(en), Spezifikation(en) oder Konformitätsbewertung festgestellt, so ist nach den Bestimmungen gemäß RVS 11.03.21 vorzugehen [Entwurf RVS 08.16.06].

3.2) Anforderungen an Asphalttschichten bei Abnahmeprüfungen

Im zweiten Teil der RVS 08.16.06 sollen die Anforderungen nach Fertigstellung und vor Ablauf der Gewährleistungsfrist an die fertig eingebauten Asphalttschichten aus Asphaltbeton mit GVO Mischgutanforderungen je Prüflos geregelt werden. Die entsprechenden Bestimmungen zur Prüfung und Abrechnung sind in der RVS 11.03.21 angegeben, wobei folgende, ergänzende Festlegungen gelten werden:

- > Grundsätzlich soll für Asphalttschichten aus GVO Asphalten auf Autobahnen, Schnellstraßen und Landesstraßen B und L (A, S, B und L Straßen) eine Gewährleistungsfrist von 5 Jahren gelten (RVS 08.16.01 sieht hier 3 Jahre Gewährleistungsfrist bei Schichten aus empirisch konzipierten Asphalten gemäß RVS 08.97.05 vor). Ein Aufsummieren der Gewährleistungsfristen, die sich aus dem Nichterreichen der Anforderungen an das Asphaltmischgut und an die Schichten ist gemäß RVS 08.16.06 nicht zulässig.
- > Weiters wird ein „Entscheidungsbaum mit Kostenzuordnung“ in der RVS 08.16.06, der bereits im Vorfeld Zuordnungen von Verantwortlichkeiten zwischen Auftraggeber (AG) und Auftragnehmer (AN) regelt, beinhalten sein. Dafür werden die Ergebnisse der Abnahmeprüfungen an Bohrkernen als Bewertungsgrundlage herangezogen.

3.2.1) Fall 1: Hohlraumgehalte der Asphalttschichten entsprechen

Liegt der Hohlraumgehalt der fertig eingebauten und verdichteten Schicht aus GVO Asphalten innerhalb des definierten Sollbereiches, so wird das entsprechende Baulos dem AG übergeben (siehe linker Pfad im Entscheidungsbaum in Abbildung 6).

3.2.2) Fall 2: Hohlraumgehalte der Asphaltschichten leicht überschritten

Liegt der Hohlraumgehalt der fertig eingebauten und verdichteten Schicht außerhalb eines definierten Sollbereiches (Über- und/oder Unterschreitung), aber noch im Bereich der Übernahmefähigkeit, so müssen die Gebrauchseigenschaften mit der, diesem Prüflos zugeordneten Asphaltmischgutprobe, bei dem in der Schicht festgestellten maximalen bzw. minimalen Hohlraumgehalt (also überschrittenen Hohlraumgehalt), im Labor mit Hilfe der GVO Prüfmethoden gemäß ÖNORMEN B 3580-2 bzw. B 3584-2 bzw. B 3586-2 untersucht werden (siehe mittlerer Pfad im Entscheidungsbaum in Abbildung 6). Dabei wird folgendes Ablaufschema vorgeschlagen:

- > Alle Bohrkerns die in einem Mischgutprüflos entnommen worden sind, müssen gemeinsam betrachtet werden.
- > Aus diesen Bohrkernen ist die maximale Über- bzw. Unterschreitung des Hohlraumgehaltes zu ermitteln.
- > Bei Überschreitung sind alle GVO Parameter an Probekörpern durchzuführen, die mit dem maximal festgestellten Hohlraumgehalt aus der zugeordneten Mischgutprobe herzustellen sind. Bei Unterschreitung ist nur die Verformungsbeständigkeit beim minimal festgestellten Hohlraumgehalt auf diese Weise zu prüfen.
- > Feststellung des Grenzhohlraumgehaltes für die Gewährleistungsverlängerung bezogen auf jeden maßgeblichen GVO Parameter durch lineare Interpolation zwischen dem festgestellten Wert und dem Wert aus der Abnahmeprüfung.
 - Jedes Bohrkernprüflos, dessen Hohlraumgehalt kleiner gleich diesem Grenzhohlraumgehalt ist, ist ohne Gewährleistungsfristverlängerung übernahmefähig.
 - Jedes Bohrkernprüflos, dessen Hohlraumgehalt über diesem Grenzhohlraumgehalt liegt, ist mit Gewährleistungsverlängerung übernahmefähig.

Werden dabei die geforderten Gebrauchseigenschaften (Tieftemperatur, Verformungs- und Ermüdungsverhalten) am Asphaltmischgut beim Hohlraumgehalt der eingebauten Schicht in den GVO Laborprüfungen nicht erreicht, so ist eine Gewährleistungsverlängerung von 2 Jahren oder möglicherweise auch 5 Jahren (zur Zeit noch in Diskussion) vorzunehmen, wenn bereits ein Kennwert die entsprechenden Anforderungen gemäß Spalte „Gewährleistungsfristverlängerung“ der entsprechenden Tabellen der RVS 08.16.06 erreicht.

3.2.3) Fall 3: Hohlraumgehalte der Asphaltschichten weit überschritten

Sind die Hohlraumgehalte der Schichten aus GVO Asphalt weit überschritten, so erfolgt vorläufig keine Übernahme, wenn zumindest ein Kennwert die Anforderung an die Gebrauchseigenschaften

der Spalte „Keine Übernahme“ gemäß der entsprechenden Tabellen überschreitet (siehe rechter Pfad in Abbildung 6)

4) Zusammenfassung und Ausblick

Österreich ist neben den Niederlanden eines der ersten Länder innerhalb der Europäischen Union, das gebrauchsverhaltensorientierte Prüfmethode, wie z.B. zyklische Steifigkeits- und Ermüdungsprüfungen, zyklische triaxiale Druckschwellprüfungen und Abkühlprüfungen in Kombination mit den Mischgut Anforderungen von gebrauchsverhaltensorientiert konzipierten und geprüften Asphaltmischgutsorten

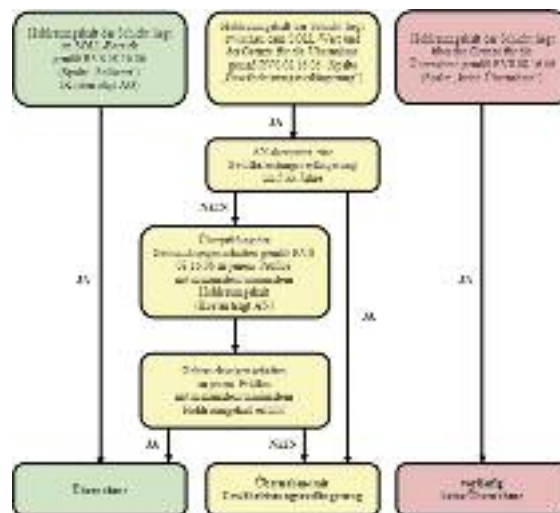


Abbildung 6: Entscheidungsbaum mit Kostenzuordnung
[Entwurf RVS 08.16.06]

in den nationalen Umsetzungsdokumenten ÖNORM B 3580-2, B 3584-2 und B 3586-2 der harmonisierten Europäischen Mischgut-Anforderungsnormen der EN 13108-Serie, umgesetzt hat.

Das nationale Umsetzungsdokument ÖNORM B 3580-2 „Asphaltmischgut - Mischgut-Anforderungen – Asphaltbeton: funktionaler Ansatz“ ist im Dezember 2006 erstmals erschienen und wurde im November 2010 in einer völlig überarbeiteten Fassung neu herausgegeben. Darin ist ein neues Konzept zur Mischgutklassifikation von GVO Asphaltmischgutsorten enthalten, das im Wesentlichen darauf basiert, dass der Auftraggeber eines Straßenbauprojektes nicht mehr die Mischgutsorte mit ihren wichtigsten, volumetrischen Kennwerten, wie z.B. Bindemittelsorte in der Ausschreibung, fordert, sondern die wesentlichen Gebrauchseigenschaften des Mischguts durch Angabe von Mindestanforderungskategoriewerten in Form von neu eingeführten Mischguttypen (Rx, Vx oder Ex) in der Ausschreibung festlegt. Es bleibt dem Mischgutproduzenten überlassen, wie dieser das Mischgut konzipiert, um diese ausgeschriebenen Anforderungskategorien zu erreichen (=Grundprinzip der GVO Mischgut-Anforderungen).

Diese Mindestanforderungen müssen den jeweiligen spezifischen klimatischen und verkehrsbedingten Belastungen vor Ort entsprechen, weshalb das Mischguttypenkonzept der ÖNORMEN B 3580-2, B 3584-2 bzw. B 3586-2 nicht nur eine Mischgut Anforderungskategorie je Deck-, Binder- und Tragschichtmischgut kennt, sondern mehrere sogenannte „Mischguttypen“, die sich durch die Höhe der Anforderungswerte untereinander unterscheiden. So wurden beispielsweise fünf Mischguttypen für Deckschicht-Asphaltbetone (Abkürzung „R“), vier für Binder- (Abkürzung „V“) und sechs für Tragschichtmischgut (Abkürzung „E“) festgelegt. Neben den angeführten Anforderungen an die Erstprüfung und das Mischgut von Asphaltbeton, Splittmastixasphalt und offenporigen Asphalt nach dem GVO Ansatz mussten in Österreich Regelwerke geschaffen werden, die die Anforderungen der Abnahmeprüfungen regeln. Dies ist durch die Ausarbeitung einer eigenen RVS 08.16.06 „Anforderungen an Asphaltmischgut und Asphalttschichten – gebrauchtsverhaltensorientierter Ansatz“ (zur Zeit im Entwurf) gewährleistet, die parallel zu den bestehenden Richtlinien (RVS 08.16.01 und RVS 08.97.05) für empirisch konzipiertes Mischgut bzw. daraus gebauten Schichten gültig sein soll. Der Auftraggeber soll und kann frei entscheiden, nach welchem System das Asphaltmischgut bzw. die daraus herzustellenden Asphalttschichten für das

Baulos ausgeschrieben werden sollen.

Der Auftraggeber kann das bisher in Verwendung befindliche System des „empirischen Ansatzes“ auswählen, oder er sich für das neue System des „GVO Ansatzes“ entscheiden.

Nur der Auftragnehmer ist beim GVO Ansatz dafür verantwortlich, wie das Asphaltmischgut konzipiert wird (Mischgutrezept), um die ausgeschriebenen Anforderungen an das Gebrauchsverhalten (Tiefemperatur-, Verformungs- und Ermüdungsbeständigkeit) zu erreichen. Er wird dazu in der Regel besondere Bindemittelsysteme (eine Kombination aus handelsüblichen Bitumen gemäß gültiger Normen mit bindemittelmodifizierenden Zusätzen; bindemittelmodifizierende Zusätze können z.B. Kunststoffe, Wachse, Harze sein), polymermodifizierte Bindemittel bzw. asphaltmodifizierende Zusätze verwenden, um die Anforderungen jener Mischguttypen mit den höchsten Anforderungswerten (Mischguttypen mit den Ziffern 1 z.B. R1, V1, E1,...) einhalten zu können. Es ist zu erwarten, dass gerade dieses neue System der GVO konzipierten Asphaltmischgutsorten und GVO Prüfmethoden für die Beurteilung neuer Produkte, wie z.B. Zusatzmittel in verschiedenen Asphaltmischgutsorten, als auch die Beurteilung der Zugabe von Recyclingasphalten im Asphaltmischgut (Wiederverwendung von Rohstoffen) sehr gut geeignet sein wird und großes Innovationspotential aufweist.



5) Literatur

ÖNORM B 3580-xx Serie

Asphaltmischgut - Mischgutanforderungen –

Asphaltbeton: empirischer Ansatz

Medieninhaber und Hersteller: Österreichisches Normungsinstitut. 1020 Wien

Österreichisches Normungsinstitut, 1020 Wien

ÖNORM EN 12697-xx Serie

Asphaltmischgut – Prüfverfahren für Heißasphalt

Medieninhaber und Hersteller: Österreichisches

Normungsinstitut. 1020 Wien

Österreichisches Normungsinstitut, 1020 Wien,
01.12.2007

ÖNORM EN 13108-xx Serie

Asphaltmischgut – Mischgutanforderungen

bzw. Erstprüfungen

Medieninhaber und Hersteller: Österreichisches Normungsinstitut. 1020 Wien

Österreichisches Normungsinstitut, 1020 Wien,
01.08.2006

RVS 08.16.06

Entwurf - Anforderungen an Asphaltmischgut und

Asphaltschichten – gebrauchsverhaltensorientierter

Ansatz. Österreichische Forschungsgesellschaft

Straße-Schiene-Verkehr, AK 04 des AA 06; Wien;

Entwurf 07.12.2010.

RVS 08.16.01

Technische Vertragsbedingungen, Asphaltschichten,

Anforderungen an Asphaltschichten. Österreichische

Forschungsgesellschaft Straße-Schiene-Verkehr, AA

06; Wien; 01.03.2010.

RVS 08.97.05

Technische Vertragsbedingungen, Baustoffe, Asphalt,

Anforderungen an Asphaltmischgut. Österreichische

Forschungsgesellschaft Straße-Schiene-Verkehr, AK

06 des AA 06; Wien; 01.03.2010.

RVS 11.03.21

Straßenoberbau, Asphaltschichten, Prüfung und

Abrechnung, Abrechnungsbeispiele. Österreichische

Forschungsgesellschaft Straße-Schiene-Verkehr, AK

05 des AA 06; Wien; 01.03.2010.

[KAPPL et al. 2009]

K. Kappl & R. Blab

„Asphaltschichten mit Mischgut nach fundamentalen

(GVO) Ansatz – Erstprüfungen und

Abnahmeprüfungen fundamental konzipierter

Mischgutsorten im österreichischem Normen- und

Richtlinienwerk“; Präsentation am FSV Verkehrstag

2009 am 04. Juni 2009; Wien; eingeladen.

[KAPPL 2010]

K. Kappl

"Gebrauchsverhaltensorientierte Prüfmethode,

Erstprüfungen und Abnahmeprüfungen funktional

konzipierter Mischgutsorten im österreichischen

Normen- und Richtlinienwerk - Ein Status quo";

Beitrag: DRESDNER ASPHALTTAGE am 10. und 11.

Dezember 2009, TU Dresden (eingeladen);

10.12.2009 - 11.12.2009; in: "Dresdner

Asphalttage", TU-Dresden (Hrg.); 2009.



Altes und Neues von der A 23 - Südosttangente

2008 feierte die Wiener Südosttangente 30-jähriges Bestehen, jener Autobahnabschnitt, der Ihnen zumindest aus den täglichen Verkehrsdurchsagen gut bekannt ist. Dieser zentrale Verkehrsknotenpunkt im Osten Österreichs nimmt im Ranking der Anzahl der Durchsagen im Verkehrsfunk sicherlich einen der ersten Plätze ein. Sie stellt auch die leistungsstärkste Nord-Süd Verbindung im Österreichischen Autobahnnetz dar.

ENTSTEHUNGSGESCHICHTE der A23:

Der erste Abschnitt von Inzersdorf bis Verteilerkreis Favoriten wurde ursprünglich zweispurig ausgeführt und war zunächst auf eine Frequenz von 36.000 Fahrzeugen pro Tag ausgelegt und wurde 1970 dem Verkehr übergeben.

1978 erfolgte dann die Verlängerung der A23 von Favoriten über den Knoten Prater inklusive des Baus des Laaerbergtunnels. Dieser Abschnitt beinhaltete damals die längste Brückenkonstruktion Österreichs. Die Gesamtbaukosten für diese beiden Abschnitte haben sich auf 146 Millionen Euro belaufen.

Das rasant steigende Verkehrsaufkommen führte in den 90er Jahren zu laufenden Erweiterungen der A23. So wurde eine Erweiterung auf drei Spuren vorgenommen und mit der Eröffnung des Abschnittes Prater – Knoten Kaisermühlen im Jahre 1993 wurde die A23 auf 17 km Länge ausgebaut. Drei Jahre später, im Jahr 1996, erfolgte dann die Hebung der Praterbrücke wegen der Errichtung der Staustufe Freudenau sowie die Verbreiterung im Abschnitt zwischen Knoten Kaisermühlen und Ausfahrt Gürtel um jeweils eine Spur.

Die Notwendigkeit dieser Ausbauarbeiten wird noch deutlicher, wenn man sich die steigenden Verkehrsfrequenzzahlen vor Augen führt. Wie schon erwähnt, war die Südosttangente zunächst auf eine tägliche Frequenz von 36.000 Fahrzeugen ausgelegt. Im Jahr 1994 wurde bereits eine Frequenz von 127.000 Fahrzeugen pro Tag erreicht. Bei der Eröffnung der S1 Süd im Jahr 2006 lag die Frequenz bei 168.000 Fahrzeugen täglich, welche bis zum Jahr 2008 auf 153.000 Fahrzeuge täglich gesunken ist – eben durch die Verkehrsverlagerung auf die S1 Süd. Mittlerweile liegt die Frequenz mit 175.000 Fahrzeugen pro Tag beim nahezu fünffachen der ursprünglich angelegten Frequenz

KENNZAHLEN UND WEITERE DETAILS

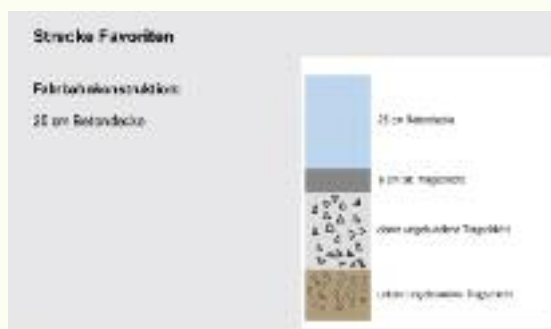
Die A23 verfügt über

- 8 km Brückentragwerke
- 1,5 km Tunnelstrecken sowie
- 7,5 km Erdbaustrecke



Zu den Fahrbahnkonstruktionen:

Die Erdbau und Tunnelstrecke wurde überwiegend in einer Betondeckenbauweise ausgeführt.



Hochbahn in Inzerdorf - Prater

Fahrsteilkonstruktion:
 Blumendeck-Fahrsteilkonstruktion
 auf Betontragwerk

5,5 cm PE bzw. GMM
10 cm PE-DE Tragschicht
Abdichtung
Betontragwerk



Im Jahr 2008 erfolgte hauptsächlich die Sanierung in den Bereichen Richtungsfahrbahn Nord, Hochstraße Inzersdorf einschließlich diverser Rampen. Die instandzusetzende Gesamtfläche betrug 84.000 m², das entsprach 15.000 Tonnen Fräsmaterial und Mischguteinbau. Die zur Verfügung stehende Bauzeit belief sich auf sieben Wochenenden in der Zeit von Freitag 22:00 Uhr bis Montag 05:00 Uhr früh. Das Auftragsvolumen betrug 4,3 Millionen Euro.

Plattenbrücke

Fahrzeuginnenkonstruktion:

Querschnittskonstruktion auf Stützgerüst mit Schuttbett



3,5 cm PA11 Deckschicht

PA11 Ausgleichtschicht

2-3 cm Asphaltbeton zwischen Schutzgerüst und PA11

Stützgerüst



	2008	2009
- Auftraggeber:	ASFINAG Baumanagement GmbH	
- Auftragsnummer:	ARGE Teerag-Katlag - Pöchl & Braunwieser	
- Auftragssumme:	4.50 Mio. €	3,8 Mio. €
- Bauplatz:	T Wachenboden	6 Wachenboden
	RFB Nord Hochschule Innsbruck Hochstraße St. Marx	RFB Nord/Süd HM St. Marx - Handelskai
- Gesamtfläche:	64.000 m2	85.000 m2

-2000			
14.000 m	Probe		
90.000 m	AC30 binder	P=8 26.96-68, M1, 0.4	12.0 cm
8.000 m	AC30 binder	P=8 26.96-68, M1, 0.4	7.0 cm
80.000 m	SA11	P=8 26.96-68, M1, 0.1	2.0 cm abgespalit
34.000 m	SA11	P=8 26.96-68, M1, 0.1	3.0 cm
-2005			
17.000 m	Probe		
27.000 m	AC30 binder	P=8 26.96-68, M1, 0.4	12.0 cm
25.000 m	AC30 binder	P=8 26.96-68, M1, 0.4	8.0 cm
80.000 m	SA11	P=8 45.90-65, S1, 0.1	2.0 cm abgespalit

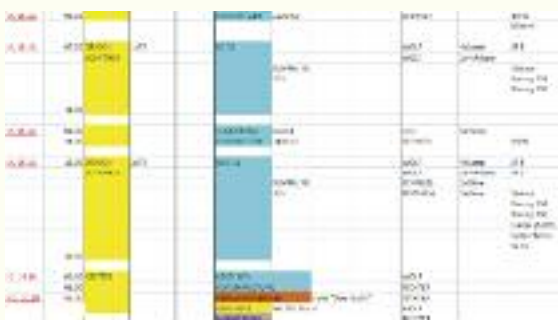
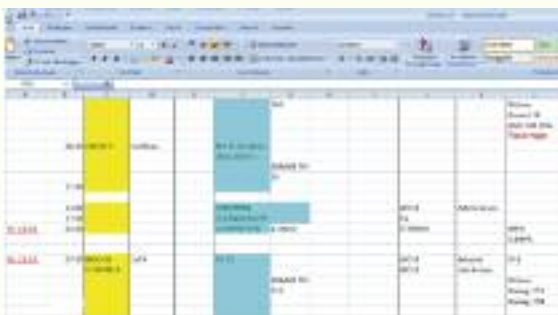
Der Unterschied zwischen 2008 und 2009 war:

1. die vorhandenen Gussasphaltflächen wurden durch Splitt-Mastix –Decken ersetzt und
2. dem Splitt-Mastix wurde Kalkhydrat beigegeben

BAUVORBEREITUNG



Wie Sie schon anhand der genannten Rahmenbedingungen für die Sanierungsmaßnahmen in den Jahren 2008 und 2009 erkennen konnten, war bedingt durch die engen Zeitvorgaben – sieben bzw. sechs Wochenenden – eine minutiöse Planung der jeweiligen Arbeitsvorgänge unerlässlich. Zum einen mussten mehrere Arbeitsteams eingeteilt und bereitgestellt werden, die den gleichzeitigen Arbeitsbeginn in die Praxis umzusetzen hatten. Zum anderen war es erforderlich, sämtliche notwendige Ressourcen an Mannschaft und Geräten zu sichern, sowie allfällige notwendige Ersatzmaßnahmen vorzusehen.



Im Einzelnen mussten also beispielsweise exakte Anfahrts- und Auffahrtspläne den jeweiligen Teams zugeordnet, Zeitpläne den Teams und Subunternehmern übermittelt, Ersatzmischanlagen festgelegt werden, und vieles mehr.

Neben diesen mehr oder weniger planbaren Voraussetzungen für einen gelungenen Ablauf der Sanierungsarbeiten gibt es einen Faktor im Rahmen der Bauausführung, der bei einem solchen Vorhaben eine große Rolle spielt, der sich aber oft der Planung entzieht, und das ist das Wetter. Das Einholen einer genauen Wetterprognose war auch hier eine unabdingbare Voraussetzung.

BAUAUSFÜHRUNG



Die eigentlichen Bauarbeiten begannen – nach „grünem Licht“ durch den Auftraggeber am Freitag um 12:00 Uhr für das jeweilige Bauwochenende – mit den erforderlichen Maßnahmen zur Verkehrsabsicherung, sowie dem unmittelbar danach erfolgtem Arbeitseinsatz der jeweiligen Teams in den zugeteilten Arbeitsbereichen. Da die notwendigen Schneidarbeiten immer bereits in der Vorwoche durchgeführt wurden, konnte mit den Fräsarbeiten sofort nach erfolgter Absicherung begonnen werden. Eine präzise Zuordnung der Ressourcen wie LKWs, Fräsen, Kehrmaschinen, Fugenband, Vorspritzen u.s.w. zu den einzelnen Teams ermöglichte es, dass die Fräsflächen bereits in den Morgenstunden des jeweiligen Samstages von der örtlichen Bauaufsicht mittels Schnurprotokoll abgenommen werden konnten – inklusive sämtlicher Nachfräsarbeiten. Die jeweiligen Frässtärken von 3,5 cm, 9,0 cm und 15,5 cm ergaben automatisch den Rhythmus des Mischguteinbaues.

DE	Asdag	Bauabfertigung AG + ÖGA + AS
FR	11.01 21.02	Wetterprojekte Flughafen Wien WAGO Baubegleit Bauleitung - Bauleitungskommission - Bauleitung gemäß Bauordnungen (Stundensatz) - Prüfung Terminplan - Personell, Gewerke, Material, Transport - Personaleinsatz in Österreich - Zuständig bei Bauleitung auf 2-3 Baustellen - Koordinations- und Berichterstattung (AG + AS) - Begleitende Qualitätsüberwachung
SO	Asdag	Vormerkung
FR	02.02	Verkehrsmittel Erschließung der durchgeführten Baustellen Planung des nächsten Baustellens

Personalinsatz f. Wohnanlage		
Bauführungsteam:	20	Mitarbeiter
Gewerkschafts Personal	60	Mitarbeiter
Fuhrpark/Transport:	60	Fuhrpark
Subunternehmer	40	Beschäftigte
- Verkehrsüberwachung - Fahrer - Ungenutzte - Wohnanlage		
GESAMT	210	Arbeitsnehmer

Begünstigt durch eine gute Wetterlage war immer ausreichend Zeit für die jeweilige Auskühlphase vorhanden, so dass es möglich war, nach dem Abkehren des Splittes auch noch die Vormarkierung aufzubringen. Die endgültige Markierung wurde jeweils in der darauffolgenden Woche aufgebracht.

Faktor MENSCH – DAS UM und AUF

Trotz der Wichtigkeit des Vorhandenseins und gezielten Einsatzes umfangreicher Ressourcen steht und fällt ein solches umfassendes Vorhaben mit dem Engagement jedes einzelnen Mitarbeiters. Der – wenn Sie so wollen – „Faktor Mensch“ stellt daher die Hauptkomponente für eine erfolgreiche Durchführung eines solchen Projektes dar.

Viele Faktoren tragen zum Gelingen eines derartigen Bauvorhabens bei, insbesondere entscheidend sind jedoch jene:

Menschen,

- deren Arbeitsplatz die Straße ist,
- deren Qualifikation,
- deren Motivation
- und
- deren Teamgeist.

Ihnen ist der nachfolgende **Bilderbogen** gewidmet:

Ing. Wolfgang KREITER
Teerag.Asdag AG
1110 Wien, 7.Haidequerstraße 1
wolfgang.kreiter@teerag-asdag.at

Ing. Hans SCHERZER
Pittel + Brausewetter GmbH
1040 Wien, Gußhausstraße 16
hans.scherzer@pittel.at



Kalkhydrat im Asphalt - Stand der Technik

Bereits in den 1930er Jahren wurde in den USA mit der Zugabe von Kalkhydrat im Straßenbau begonnen. In Deutschland fanden erste Vorträge dazu im Jahr 2002 statt und bereits im Folgejahr gab es Test- und Laborversuche in Österreich sowie Vorträge bei der Gestrata.



Abbildung 1, Jährliche Asphaltmengen mit Kalkhydrat

Nach anfänglicher Skepsis konnten zahlreiche Praxisergebnisse auch bei uns die Vorteile von Kalkhydrat untermauern und den Einsatz vervielfachen. Der nachfolgende Artikel soll einerseits die Produkteigenschaften näherbringen und andererseits den Funktionsbeweis aufgrund von Baustellenberichten und Forschungsergebnissen liefern. Abschließend wird noch auf ein paar Tipps für die tägliche Anwendung in Bezug auf Ausschreibungen und Abnahmekontrollen eingegangen.

Entstehung von Kalkhydrat

Der Rohstoff Kalkstein, der in unseren Alpen sehr häufig vorkommt, wird im Kalkofen bei ca. 1.000 °C gebrannt. Durch den Brennvorgang entweicht Kohlendioxid und das CaO, der sogenannte Branntkalk, bleibt über. Beim anschließenden Löschen bindet der Kalk das Wasser in einer stark exo-thermen Reaktion, dehnt sich auf das 3-fache Volumen aus und zerfällt dabei in ein extrem feines Pulver = Kalkhydrat.

Einige Eckdaten zu Kalkhydrat

Es handelt sich dabei um ein natürliches, mineralisches Produkt aus Kalkstein. Seine spezifische Oberfläche beträgt 18 m²/g. Umgelegt auf eine LKW-Ladung Kalkhydrat (25 t) entspricht das einer Oberfläche von 415 km²; ca. der Fläche von Wien. Sein Schüttgewicht mit 350 kg/m³ kann auch als Qualitätsmerkmal herangezogen werden. „Umso leichter, desto höher die Qualität.“

1 to Kalkhydrat braucht daher auch 3-mal soviel Silo-raum wie z.B. 1 to Steinmehl. Die Korngröße dieses Asphaltfüllers beträgt weniger als 0,063 mm und ist mit einem pH-Wert von > 12 stark alkalisch.

Einsatzbereiche

Die Einsatzbereiche sind vielfältig:



Abbildung 2, Einsatzbereiche, Wirkungen

Neben seinem Einsatz im Umweltschutzbereich und bei der Bodenstabilisierung wird Kalkhydrat schon seit Jahrtausenden als Bindemittel für Putz und Mörtel verwendet.

Die positiven Produkteigenschaften die diesen umfangreichen Einsatz ermöglichen, sind auch der Garant für den erfolgreichen Einsatz im Asphalt.

Wirkungsweisen

Reduktion der Quellung – höhere Feuchtigkeitsbeständigkeit

Wie bei der Bodenstabilisierung bindet der Kalk tonige, bindige Bestandteile und erhöht somit deutlich die Feuchtigkeitsbeständigkeit (siehe Abb. 3)



Abbildung 3, Reaktion mit bindigen Bestandteilen

Bei Asphalt lässt sich diese Wirkung bei bewässerten Flächen wie Holzlagerplätzen oder auch schattigen Walddurchfahrten schnell erkennen.

Höhere Zugfestigkeit – lange Halt- und Belastbarkeit

Durch Zugfestigkeitsverlust und die Einwirkung von Feuchtigkeit kommt es zur Zerstörung der Asphaltoberfläche.

Der hohe pH-Wert des Kalkhydrats ist in diesem Fall für die Qualitätssteigerung verantwortlich. Freie Calcium-Ionen binden auf der Gesteinskörnungs-

oberfläche die sauren Bestandteile – auch die des Bitumens. Durch die hohe Basizität lässt sich somit die Haftung zwischen Bitumen und den Gesteinskörnern verbessern.



Abbildung 4: links mit Kalkhydrat; rechts ohne Kalkhydrat

Verzögerte Bitumenalterung – dauerhaft schöne Asphaltoberflächen

Aufgrund der chemischen Reaktionen des Kalkhydrats altert das Bitumen langsamer. In der Praxis bemerkt man dies daran, dass die Asphaltstraße länger dunkel-schwarz bleibt, nicht ausmagert und keine Risse aufweist. Nachweisbar ist dies durch den Versuch „Erweichungspunkterhöhung Ring / Kugel“ bei extrahiertem Bitumen von bereits älteren Straßen.

Stark erhöhte Verformungsstabilität - deutlich weniger Spurrinnenbildung

Das, dank des Einsatzes dieses kalkhaltigen Füllers verbesserte Relaxationsverhalten schafft einen höheren Widerstand gegen plastische Verformungen und führt zu einer Verbesserung der Ermüdungsbeständigkeit.

Ein Bild sagt mehr als 1.000 Worte:



Abbildung 5: links mit Kalkhydrat; rechts ohne Kalkhydrat

Rechts in der Abbildung sieht man normales Bitumen 70/100 mit basaltischem Gestein und 3 % Kalkhydrat nach dem Spurbildungstest; links den gleichen Aufbau ohne Kalkzusatz. Zahlreiche Baustelleneinsätze sowie wissenschaftliche Forschungsergebnisse belegen diese qualitätssteigernden Maßnahmen und einige davon werden im Anschluss erläutert.

Baustellenberichte

Burgenland:

B62: Verbindungsstraße S31 zu Grenzübergang Deutschkreuz

Bereits 2004 wurde von der Burgenländischen Landesregierung diese Verbindungsstraße teilweise mit PmB sowie teils mit Straßenbaubitumen und Kalkhydrat ausgeschrieben.



Abbildung 6: Einbau B62

Die Analyse nach 6 Jahren Liegezeit bestätigt eindeutig die positiven Eigenschaften von Kalkhydrat. Die Oberfläche weist weder Risse noch Ausmagerungen auf. Die Spurrinnenmessung bestätigt nochmals die Laborversuche mit einer Spurrinntentiefe zwischen 3 und 5 mm.

Durch die Modifizierung mit Kalkhydrat wurde somit ein verformungsbeständiger Aufbau ohne den Zusatz von PmB gefunden!

Kärnten:

A10: Knoten Lieserhofen

Der Autobahnknoten A10 Lieserhofen in Kärnten wies 2010 eine Verkehrsbelastung von ca. 18.000 DTV auf, davon ungefähr 20 % LKW's. Um die geforderte Liegezeit der Decke zu gewährleisten, wurde hier Kalkhydrat mit PmB kombiniert.



Abbildung 7: Einbau A10

Die Begehung im Herbst letzten Jahres nach 5 Sommern Liegezeit zeigte keinerlei Verdrückungen oder Rissen, sowie keine Ausmagerungen. Auch der Belag hatte eine satte schwarze Farbe. Aus heutiger Sicht wird die Decke auch die zweite Hälfte der 10 Jahre Gewährleistung ohne Probleme überstehen.

Niederösterreich:
B20: St. Pölten Richtung Mariazell

Auf der oben angeführten Bundesstraße wurden 2005 die obersten 15 cm erneuert. Die Straße unterliegt einer Belastung von 26.000 PKW's und 1.200 LKW's täglich.



Abbildung 8, Spurbildungsuntersuchung B20

Bei der Kontrollmessung im Herbst 2010 wurde alle 50 m die Spurrinnentiefe gemessen. Im Mittel waren es 4 mm. Auch hier wurden keine Risse, Ausmagerungen oder ähnliche Schadensbilder festgestellt.

Oberösterreich:
Linz /B 1: km 191,42 – 190,46 RFB Wien

Die Verkehrsbelastung beträgt hier 20.000 PKW's und 2.600 LKW's täglich. Aufgrund starker Spurrinnen wurde die B1 im Jahre 2007 saniert.



Abbildung 9, Spurrinnenmessung B1

Nachdem man 9 cm abgefräst hatte, wurden auf den bestehenden Untergrund zum einen eine Tragschicht von 6 cm mit Kalkhydrat und zum anderen eine Deckschicht mit 3 cm PmB aufgebracht.

Die Ergebnisse nach nunmehr 3 Jahren weisen selbstverständlich ein optisch einwandfreies Erscheinungsbild und sehr gute Spurrinnenmessungen von nur 2 mm im Mittel auf.

Wien:
16. Bezirk: Wattgasse

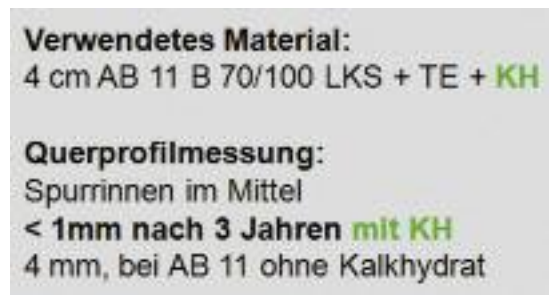
Hier wurde der kalkhaltige Asphaltfüller erstmals in Kunststoffsäcken auf der Baustelle zur Verfügung gestellt.



Abbildung 10/11, Lageplan Wattgasse, Einbau 2007

Diese Lieferform ermöglicht auch kleinere Ausbesserungen, die z.B. durch Grabungsarbeiten anfallen. Zu jeder Tonne Mischgut wird dann einfach ein PE-Sack mit 30 kg Kalkhydrat dazugegeben.

Wie in vielen Städten trifft auch auf die Wattgasse in Wien zu, dass die 7.000 PKW's sowie 400 LKW's sich hier täglich mehr „stauen“ als „fahren“. Umso erfreulicher hier die Spurrinnenmessungen nach 3 Jahren Liegezeit, durchgeführt von der Firma Mapag:



Auch die nächste Baustelle befindet sich in Wien – nur der Auftraggeber wechselt vom der MA 28 zur Asfinag.

Wien / A22:

**Km 4,5 – 12,1 RFB Stockerau sowie
Km 11,8 – 10,5 / 7,5 – 4,5 RFB Wien**

Letztes Jahr hat die Asfinag die Erneuerung der A 22 im oben angeführten Bauabschnitt in Kalkhydrat-Bauweise ausgeschrieben. Rund **190.000 m²** wurden hier bei vollkommener Aufrechterhaltung des Verkehrs, 3 Spuren pro Richtung, in den Sommermonaten saniert.

Verwendetes Material:

3,5 cm SMA 11 PmB, **Ka30**
8,5 cm AC 22 binder PmB, **Ka30**
12 cm AC 32 binder PmB, **Ka30**

85.000 t Mischgut wurden insgesamt, teilweise mehrere tausend Tonnen pro Tag, bereitgestellt. Die ca. 2.000 t Kalkhydrat mussten an bis zu 4 Mischanlagen gleichzeitig aufbereitet und oft in der Nacht und am Wochenende geliefert werden. Diese Herausforderungen stellten eine Bewährungsprobe für den Kalkhydrat-Hersteller, Wopfinger Baustoffindustrie, hinsichtlich Logistik, Liefertreue und großer Liefermengen innerhalb kürzester Zeit dar. Neben den zahlreichen Beispielen aus der Praxis untermauern auch wissenschaftliche Untersuchungen die technischen und wirtschaftlichen Vorteile von Kalkhydrat.

Forschungsprojekte:

Projekt 1:

Asfinag / Nievelt / TU -Wien:

S 35 Murtal Schnellstraße

Km 27,5 – 23,8 RFB Bruck / Mur

Aufgabenstellung:

Feststellung der verbessernden Wirkung von Kalkhydrat in Trag-, Binder- und Deckschicht. Dazu wurde 2008 eine Trag-, zweimal eine Binder- und eine Deckschicht als SMA (in Summe 25 cm) Asphaltkonstruktion eingebaut.

Ergebnisse:

Die Resultate aus dem Forschungsprojekt können sich sehen lassen:

Die Einstufung laut GVO lautet:

Höchste Kategorie **R1S3**,

Höchste Kategorie **V1**,

Verformungsbeständigkeit:

reduzierte Kriechrate,

deutlich bessere Ermüdungsbeständigkeit



Dieses Ergebnis ist nicht nur für das übergeordnete Straßennetz von Bedeutung, sondern auch ganz speziell für untergeordnete Straßennetze.

Damit ist eindeutig nachgewiesen, dass Kalkhydrat die Lebensdauer einer Straße wesentlich verlängert und dadurch teure Sanierungen eingespart werden können.

Projekt 2:

Firma Prüfbau / Landesregierung Stmk.

Aufgabenstellung:

Überprüfung der verbessernden Wirkung von Kalkhydrat in Bezug auf das Haftverhalten bei saurem Gestein. Dazu wurde steirischer Quarzit in größerem Umfang mit unterschiedlichen Zusätzen eingesetzt und untersucht.

Ergebnisse:

Das Mischgut mit 3% Kalkhydrat hat die besten Werte (nahezu 100% Kontaktfläche) erzielt.



Somit wurde bewiesen, dass Kalkhydrat auch als Haftmittel eingesetzt werden kann.

Projekt 3: TPA / Slowakischer Auftraggeber



Die Ergebnisse der steirischen Studie werden durch eine slowakische Untersuchung eindeutig bestätigt. Nach den Baustellen- und Forschungsberichten nun noch ein paar praktische Tipps für den täglichen Gebrauch bei Ausschreibungen und Abnahmekontrollen:

Eckdaten zur Ausschreibung

Beispiel:

- AC 22 binder PmB 45/80-65, H1, G4, **KA25**, 8 cm Fahrbl/ Abstell
- Calciumhydroxid = **reines Kalkhydrat**

5.4.4 Calciumhydroxidgehalt von Mischföller

Fürs Gerichte, dass der Calciumhydroxidgehalt von Mischföller nach EN 456-2 bestimmt und in Abhängigkeit vom Anwendungszweck in Überforderung mit der entsprechenden Kategorie von Tabelle 25 anzuordnen werden.

Tabelle 25 — Kategorien für die Mindestwerte des Calciumhydroxidgehalts

Calciumhydroxidgehalt (Massenanteil in Prozent)	Kategorie
≥ 20	KA ₂₅
≥ 10	KA ₁₀
≥ 5	KA ₅
Keine Anforderung	KA ₀

Anmerkung: In Tabelle 2 wird der Polymergehalt als Gesamtmasseanteil angegeben. Für die Berechnung des Calciumhydroxidgehalts ist der Calciumgehalt mit einem Faktor von 1,21 zu korrigieren.

Abbildung 15

Genormt: **EN 13043**

KA25 = mind. 25% am Gesamtfüller müssen aus Calciumhydroxid bestehen (KA 25 = höchste Kategorie) Je nach Mischgutttyp kann der Füller 4 – 16% betragen; dies bedeutet **1 – 4% Calciumhydroxid bei KA25**. In Österreich wird daher oft der Gesamtanteil des Kalkhydrates am kompletten Mischgut angegeben: z.B. 2% als genaue Festlegung des Kalkhydratanteils.

Nachweisverfahren / Kontrolle

Der ausgeschriebene Kalkhydratanteil kann im Nachhinein mittels Titration am extrahierten Füller kontrolliert werden.

Zu beachten ist jedoch, dass ein Teil des Kalkhydrates je nach Gestein und Bitumen mit dem Mischgut reagiert. Es ist daher wesentlich, schon zur Eignungsprüfung eine Wiederfindungsrate zu bestimmen. Derzeit wird ein europaweiter Ringversuch durchgeführt, um die Genauigkeit dieser Methode nachzuweisen. Österreich ist dabei mit 5 Labors genau so präsent wie die großen EU-Länder Deutschland, England, Frankreich.

Einbau von Kalkhydrat

Der Einbau von kalkhydrathaltigem Mischgut verläuft gleich wie bei herkömmlichen Material.

Die Mischanlage

Bei der bestellten Menge ist auf das geringe Gewicht zu achten. Fast das 3-fache Silovolumen wird benötigt.

Lieferrmenge:

- 12 Tonnen (30m³) oder 24 Tonnen (60m³)

Dosierung:

- Über Füllersäcke oder im Kunststoffseck

Lagerung:

- trocken mind. 6 Monate lagerfähig

Produktbezeichnung:

- **Spezikkalk HMA**

Abbildung 16

Der neue Spezikkalk HMA von Baumit wurde hinsichtlich Verarbeitung, Förderung und Dosierung für die Asphaltindustrie optimiert.

Er steht für:

- 1.) **Hohe Qualität:** große Oberfläche, exakte Sieblinie
- 2.) **Sehr gute Verarbeitbarkeit:** garantierte Fließfähigkeit ermöglicht exakte Dosierung
- 3.) **Perfekte Logistik:** flexible Transporte, Wochenend- und Nachtlieferungen, pünktliche Zustellung

Zusammenfassung

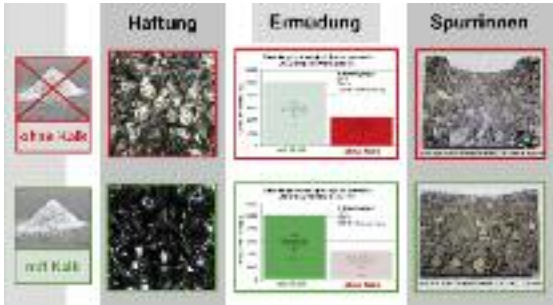


Abbildung 17

Vom Güterweg, über Straßen am Land und in der Stadt bis hin zur Autobahn, von der Trag- bis zur Deckschicht wird Kalkhydrat allen Anforderungen hervorragend gerecht.

Bei allen Mischguttypen, in allen Schichten und für alle Anforderungen gewährleistet Kalkhydrat eine deutliche Verbesserung sowohl in technischer als auch wirtschaftlicher Hinsicht.

Daher kann gesagt werden, dass der Baunit Spezikkalk HMA ein Produkt am letzten Stand der Technik ist!

Profitieren auch Sie von diesen Vorteilen!

Dipl. Ing. Christof Kunesch
Baunit Beteiligungen GmbH
A-2754 Waldegg, Wopfing 156
Tel.: +43 (0) 2633 400 - 446, Fax: DW 321
Mobil: +43 (0) 664 344 24 19
c.kunesch@wopfinger.baunit.com
www.baunit.com

Ing. Stefan Neumann
Wopfing Baustoffindustrie GmbH
A-2754 Waldegg, Wopfing 156
Tel.: +43 (0) 2633 400 - 454, Fax: DW 520
Mobil: +43 (0) 664 827 25 57
s.neumann@wopfinger.baunit.com
www.baunit.com



Die Zukunft heißt: Niedertemperaturasphalt!

CO₂ macht den größten Anteil der vom Mensch verursachten Treibhausgasproduktion aus. Auch die Asphaltindustrie kann ihren Beitrag leisten, um den CO₂-Ausstoss zu verringern.

Eine Möglichkeit ist es, hochwertigen Asphalt anzubieten, der bei tieferen Temperaturen gemischt und eingebaut werden kann. Da heute rund 50% der Produktionsenergie für das Aufheizen des Asphalts verbraucht wird, bringt eine Temperaturabsenkung auch spürbare Einsparungen im Brennstoffverbrauch. Auf einer stark befahrenen Schweizer Straße haben sich 1500 Tonnen Niedertemperatur-Asphalt mit Schaumbitumen bestens bewährt.

Für die Produktion von Niedertemperatur-Asphalt stehen unterschiedliche Verfahren zur Verfügung: die Verwendung von Additiven oder speziellen Bindemitteln, der Einsatz von Schaumbitumen und veränderte Mischzyklen. Auch eine Kombination dieser Methoden ist möglich. In der Regel lässt sich die Asphalttemperatur um mindestens 20°C und bis über 70°C senken. Ammann bietet Lösungen für alle gängigen Ansätze zur Temperaturreduktion an. Eine geeignete Möglichkeit, die Asphalt-Temperatur zu senken, ist der Einsatz von Schaumbitumen, denn aufgeschäumtes Bitumen kann einfacher mit warmem Gestein vermischt werden.

Das Grundprinzip zum Erzeugen von Schaumbitumen ist so einfach wie genial: Kaltes Wasser wird in den ca. 150°C heißen Bitumenstrom eingedüst. Das Wasser wird sofort über den Siedepunkt erhitzt und verdampft teilweise. Es entsteht ein Gemisch aus Wasserdampf, Wasser und Bitumen. Dieses Gemisch wird in den Asphalt-Mischer eingedüst. Der Einsatz von Schaumbitumen erlaubt es, die Temperatur des Gesteins – und damit auch des Asphaltes – ohne Qualitätseinbußen um ca. 60°C abzusenken.

Reduzierte Emissionen auch auf der Baustelle

Neben dem geringeren Energieverbrauch besitzt Niedertemperatur-Asphalt noch einen zweiten Vorteil: Auf der Asphalt-Anlage und auf der Straßenbaustelle entstehen massiv weniger Emissionen, da der Asphalt bei nur noch rund 110°C eingebaut wird. Als Faustregel gilt, dass eine Reduktion der Asphalttemperatur um 10°C die Emissionen auf der Baustelle halbiert. Der Einbau kann mit den gewohnten Maschinen durchgeführt werden.

Die Anlagen-Technologie für Schaumbitumen zur Temperaturabsenkung ist bereit, und mehr und mehr Straßen werden mit dieser Technologie gebaut. Ammann hat bereits europaweit Anlagen mit Schaumbitumen-Systemen ausgerüstet und unterstützt Asphaltproduzenten und Straßenbauer kontinuierlich bei der Einführung dieser Technologie.



«Wir sind überzeugt, dass Niedertemperatur-Beläge für die Asphalt- und Strassenbauindustrie zukunftsweisenden Charakter haben.»
Samuel Probst



In dieser Universal NG wurden die erforderlichen 1500 Tonnen Niedertemperatur-Asphalt hergestellt.

Einbau mit 110°C, Verdichtung gar mit 80°C

2010 hat die Firma Hans Weibel AG auf der stark befahrenen Kantonsstraße bei Koppigen im schweizerischen Emmental 1500 Tonnen Niedertemperatur-Asphalt auf der Basis des WAM-Foam®-Prozesses eingebaut. Der verwendete ACT-22-N-W-ecophalt® wurde als Tragdeckschicht eingebaut.

Produziert wurde der Asphalt im 40 Kilometer entfernten Oberwangen. Die Universal-NG-320-Asphalt-Mischanlage mit Warmzugabe von Ausbauasphalt verfügt über einen zweireihigen Mischturm, einen Amix-4-Tonnen-Mischer sowie eine Schaumbitumen-Installation für die Herstellung von Niedertemperaturasphalt.

Bereits zu Beginn des Einbaus zeigten sich die Vorteile der Verwendung dieses neuen Typs von Asphalt: Er erreichte die Baustelle mit einer Temperatur von rund 110°C und konnte mit der AV 95-2 noch bei Temperaturen von unter 80°C verdichtet werden! Trotz den hochsommerlichen Temperaturen war daher das Arbeiten auf der Baustelle angenehm. Dies nicht nur wegen den ausbleibenden Bitumendämpfen, sondern auch dank der viel geringeren Hitzeabstrahlung des Asphaltes.



Einbau mit 110°C, Verdichtung gar mit 80°C



Niedertemperatur-Asphalt mit Schaumbitumen kann bei gleicher Qualität mit rund 110°C eingebaut werden.

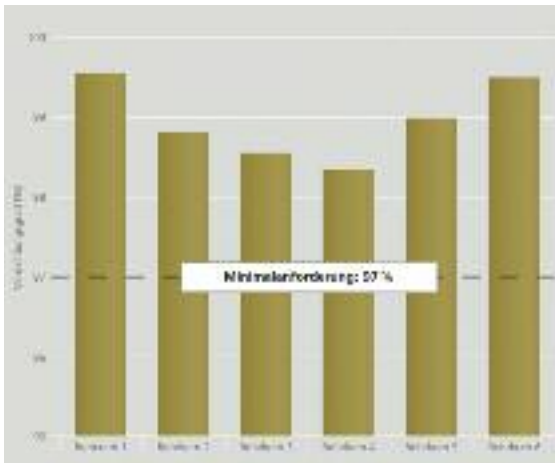
Drei wichtige Niedertemperatur-Technologien im Vergleich

Technologie	Produktions- temperatur Einsparungen	Prinzip	Notwendige Modifikationen auf Anlagen
Schaumbitumen	115°C –5 kg CO ₂ /t –1.5 kg öl/t	Bitumen wird geschäumt und kann somit bei tieferen Temperaturen das Gestein umhüllen und eingebaut werden	– Schaumgenerator für Bitumen und Zuleitungen – Steuerungs-Anpassungen für Mischzyklus
Wachse	130°C –3.5 kg CO ₂ /t –1.0 kg öl/t	Zugabe von Wachsen zum Bitumen; Asphalt ist bei hohen Temperaturen leichter zu verarbeiten	– Zugabemöglichkeit für Additive, z. B. in Bitumentank oder in Bitumenstrom – Modifiziertes Bitumen erhältlich
Zeolithe	140°C –2.7 CO ₂ /t –0.8 kg öl/t	Gebundenes Wasser in speziellem Füller wird freigesetzt und macht den Asphalt leichter verarbeitbar	– Zugabemöglichkeit für speziellen Füller (Zeolith)



Drei wichtige Niedertemperatur-Technologien im Vergleich

Trotz der anspruchsvollen logistischen Situation wies die Asphaltdecke an sämtlichen Messstellen den geforderten Verdichtungsgrad auf, was die Analyse der Bohrkerne belegt hat. Kurze Zeit nach der letzten Walzüberfahrt begannen bereits die Markierungsarbeiten, damit die Straße am kommenden Morgen wieder dem Verkehr übergeben werden konnte.



Asphalt-Bohrkerne mit Schaumbitumen erfüllen die Anforderungen in hohem Maß



«Niedertemperatur-Beläge sind zukunftsweisend!»

«Der Einsatz der Schaumbitumen-Technologie erlaubt uns eine Energieeinsparung von 1,5 kg Heizöl pro Tonne Asphalt. Bei der Ausbaumaßnahme in Koppigen konnten

wir so rund 7,5 Tonnen CO₂ einsparen und einen Beitrag zum nachhaltigen Straßenbau leisten. Das produzierte Mischgut ist qualitativ einwandfrei und erfüllt sowohl ab Anlage als auch im eingebauten Zustand sämtliche Anforderungen der Norm. Die Ausbaumaßnahme in Koppigen ist eine positive und vielversprechende Erfahrung. Wir sind überzeugt, dass Niedertemperatur-Beläge für die Asphalt- und Straßenbauindustrie zukunftsweisenden Charakter haben.»



Temperatur-Messung auf der Baustelle durch das Ammann Forschungsteam: Das Thermometer zeigt lediglich 110°C

Samuel Probst, Leiter Belagswerke Hans Weibel AG,
Oberwangen (Schweiz).
Ammann Schweiz AG
CH-4901 Langenthal, Einbahnstraße 25
Tel.: +41 62 916 66 41
www.ammann-group.ch



Einsatzmöglichkeiten von Niedrigtemperaturasphalt

Bei der Herstellung und dem Einbau von Asphalt sind grundsätzlich Mindesttemperaturen einzuhalten, die bei Verwendung von Niedrigtemperaturasphalt (NTA) um bis zu 30°C abgesenkt werden können.

Diese Temperaturabsenkung führt zu einer Reduktion von Emissionen und CO₂, gleichzeitig zu einer Verbesserung der Verarbeitbarkeit und Verformungsbeständigkeit des Asphaltes. Aufgrund der geringeren Einbautemperaturen ist darüber hinaus auch eine frühere Verkehrsfreigabe möglich.

1. Zusammensetzung von Niedrigtemperaturasphalt

Niedrigtemperaturasphalt besteht aus Bitumen, viskositätsverändernden Zusätzen und Gestein, wobei in der Praxis zumeist ein gebrauchsfertig modifiziertes Bindemittel verwendet wird (vgl. Bild 1). Es kann in herkömmlichen Asphaltmischanlagen hergestellt werden, sodass gegenüber Standardasphalt keine Nachteile im Produktionsprozess bestehen.

Am weitesten verbreitet sind organische viskositätsverändernde Zusätze. Daneben werden häufig auch mineralische Zusätze eingesetzt.



Bild 1: Zusammensetzung von Niedrigtemperaturasphalt

Als organische Zusätze kommen die langkettigen alliphatischen Kohlenwasserstoffe als Fischer-Tropsch-Wachse (FT-Wachse) und Fettsäureamide oder die höher molekularen Kohlenwasserstoffe in Form von Montanwachsen zur Verwendung. Diese Zusätze reduzieren die Viskosität des Asphaltes und senken daher die benötigte Misch- und Einbautemperatur um ca. 30°C ab.

Hauptvertreter der mineralischen viskositätsverändernden Zusätze sind die Zeolithe. Diese enthalten 6-20% Wasser, welches bei Temperaturen zwischen 70-200°C in Form von mikrofeinen Dampfblasen abgegeben wird und somit die Viskosität des Bitumens im Herstell- und Einbauprozess absenkt.

Neben der Verwendung von Zusätzen sind weiters noch verfahrenstechnische Maßnahmen in der Erprobung, um die Viskosität des Bindemittels abzusinken, wie z.B. die Herstellung von Asphaltmischgut mit Schaumbitumen oder das ZGR-Verfahren („ZugabeReihenfolge“) [1, 2]. Im Folgenden wird nur noch auf mit FT-Wachsen modifizierte NTA im Detail eingegangen.

2. Wirkungsweise von mit organischen Zusätzen (FT-Wachsen) hergestellten Niedrigtemperaturasphalt

2.1 Verbesserung des Arbeitsschutzes

Grundsätzlich gelten Asphalte bei der Herstellung und dem Einbau als gesundheitlich unbedenklich. Jedoch können bei höheren Temperaturen Dämpfe, Aerosole und sonstige Emissionen auftreten, die insbesondere bei Gussasphalten die Gesundheit des Einbaupersonals beeinträchtigen können. Mit der Verwendung von NTA lassen sich die Expositionswerte bei Walzasphalten um bis zu 50% reduzieren (vgl. Bild 2). Bei maschinell hergestelltem Gussasphalt kann eine Reduktion von über 80% erreicht werden. Nur auf diese Art lässt sich beispielsweise die in Deutschland gemäß geltenden Vorschriften auf 230°C begrenzte maximale Einbautemperatur von Gussasphalt erreichen.

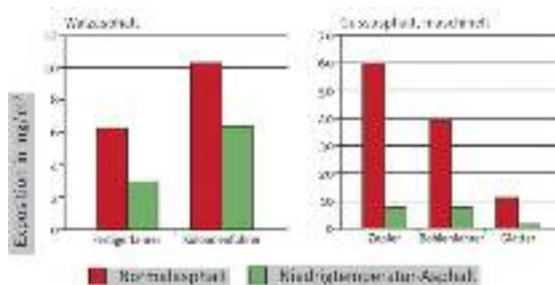


Bild 2: Arbeitsschutz: Normalasphalt – NTA: Dämpfe, Aerosole und sonst. Emissionen [7]

2.2 Verbesserung der Wirtschaftlichkeit und des Umweltschutzes

Durch die Möglichkeit, mit Hilfe von NTA die Herstelltemperatur von Asphaltmischgut um 30-35°C zu reduzieren, können der Energiebedarf und somit die Brennstoffkosten im Mischwerk um ca. 30% (vgl. Bild 3) gesenkt werden. Die Einsparung beim Brennstoffverbrauch geht ebenso mit einem um 1/3 verringerten CO₂-Ausstoß während des Herstellprozesses einher [3]. Die Geruchsemissionen, die insbesondere im dichtbesiedelten innerstädtischen Bereich eine große Rolle spielen, können mit Einsatz von NTA um bis zu 40% reduziert werden.

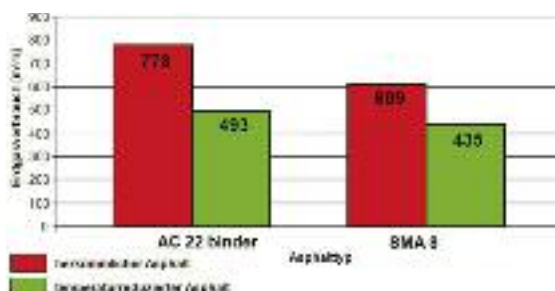


Bild 3: Umweltschutz: Normalasphalt – NTA: Energieverbrauch [3]

Infolge der geringeren Temperaturen bei der Herstellung werden die verschiedenen Komponenten der Asphaltmischanlage erheblich weniger beansprucht und unterliegen somit einem geringeren Verschleiß, was zusätzlich die Betriebskosten positiv beeinflusst.

2.3 Verringerung der Alterung von Bitumen

Bitumen erfährt den Großteil seiner Alterung während der Herstellungs- und Einbauphase. Bei Standardasphalt ist der Anstieg des Wertes für den Alterungsindex (Verhältnis der Viskosität des Bitumens im gealterten und im ungealterten Zustand) für Herstellung, Verarbeitung und Einbau um ein Vielfaches größer als nach einer 8-jährigen Liegezeit der Asphaltdecke (vgl. Bild 4). Aufgrund der mit Hilfe von NTA abgesenkten Temperaturen kann die Alterung des Bitumens vermindert und die Lebensdauer des eingebauten Asphaltes insgesamt erhöht werden. Vereinfachend kann angenommen werden, dass die Oxidationsrate des Bindemittels sich halbiert, wenn die Herstelltemperatur um 10°C reduziert wird.

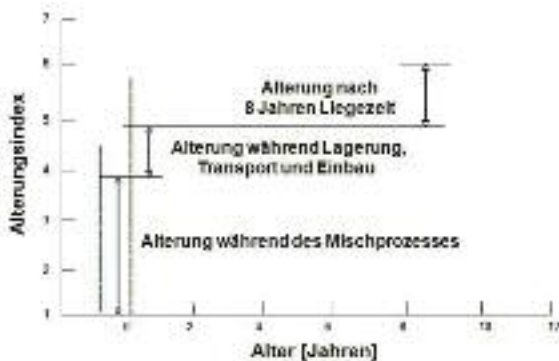


Bild 4: Alterung von Bitumen [4]

2.4 Verbesserung von Gebrauchseigenschaften

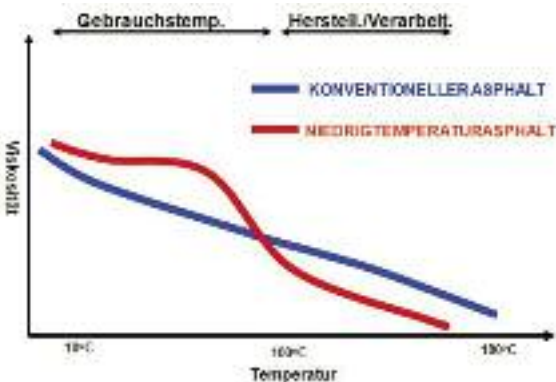


Bild 5: Verbesserung von Gebrauchseigenschaften: Viskosität [12]

Bei Temperaturen oberhalb von ca. 90°C findet bei Verwendung der genannten Zusätze eine Viskositätsabsenkung des Bitumens statt (vgl. Bild 5), was die Verarbeitbarkeit des Mischgutes und die Verdichtungsneigung der Asphaltdecken im Vergleich zu Standardasphalt mit unmodifiziertem Bitumen erheblich verbessert. In den Bereichen der üblichen Gebrauchstemperaturen der Asphaltdecken kehrt sich dieser Effekt um: Die Viskosität steigt gegenüber einem konventionellen Asphalt deutlich an.

Der Anstieg der Viskosität führt hierbei zu einer Verbesserung der Verformungsbeständigkeit gegenüber Belastung und somit zu einer Verringerung von Spurrinnenneigung unter Schwerverkehr.

Der Einfluss auf die Gebrauchseigenschaften hängt neben der Wahl des Zusatzmittels - organisch oder mineralisch - auch erheblich von der Zugabemenge zum Bitumen ab. Der Penetrationswert nimmt mit steigendem FT-Wachs-Anteil zunächst schlagartig, anschließend kontinuierlich ab. Gleichzeitig steigt der Erweichungspunkt Ring und Kugel (ERK) mit steigendem FT-Wachs-Anteil an (vgl. Bild 6). Dieses Verhalten wurde im Rahmen von Spurbildungstests bestätigt. Im Beispiel in Bild 7 wurde ein mit Straßenbaubitumen 50/70 hergestellter SMA 11 mit einem modifizierten Asphalt (3% FT-Wachse) verglichen. Bis ca. 5.000 Überrollungen des Stahlrades im Wasserbad (50°C) ist eine vergleichbare Spurrinnentiefe feststellbar. Mit steigender Anzahl an Überrollungen nimmt die Spurrinnentiefe des Standardasphaltes stark zu. Nach 20.000 Überrollungen zeigt sich beim NTA gegenüber Standardasphalt eine um 60% kleinere Spurrinnentiefe.

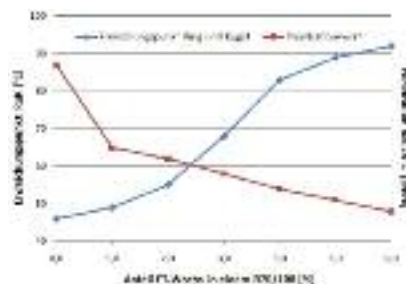


Bild 6: Verbesserung von Gebrauchseigenschaften: Absenkung Penetrationswert, Erhöhung des ERK [4]

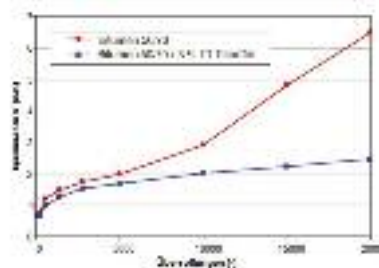


Bild 7: Verformungswiderstand SMA 11; Stahlrad; Wasserbad 50°C: Normalasphalt – NTA [4]

Tabelle 1 gibt einen Überblick über technische Kenndaten verschiedener Zusätze.

Zusatz	Familienname	Flächen-Tropfgeschwindigkeit	Modulmodul + Petrolname
Schmelzpunkt	140 – 145	114 – 123	80 – 100
Tropfgeschwindigkeit	115 – 117	98 – 105	76 – 105
Dynamische Viskosität	120°C	n.m.	15 – 150
Viskosität	140°C	n.m.	10 – 100
Initialviskosität	150°C	5 – 15	5 – 20
Zugabe bei Straßenbau	3,0M %	3,0M %	3,0M %
Erhöhung des Bitumen	40 – 45	25 – 35	3 – 35
Verengung des Moduls	10 – 15	25 – 35	7 – 20

Tabelle 1: Technische Kenndaten verschiedener Zusätze (* produktspezifisch) [1]

3. Praktische Erfahrungen mit Niedrigtemperaturasphalt

3.1 Einsatz in Europa

Niedrigtemperaturasphalt ist europaweit bereits seit einigen Jahren erfolgreich im Einsatz. Neben dem verstärkten Einsatz beim Einbau von Gussasphalt in Deutschland ist die Sanierung der wichtigsten Start-/Landebahn Nord des Flughafens Frankfurt hervorzuheben. Dabei wurde die 4.000 m lange und 60 m breite Piste in ca. 300 Einzelabschnitten mit einer Gesamtstärke der Asphaltschichten von ca. 60 cm ausgetauscht, ohne den Betrieb bei Tag zu beeinträchtigen [6].

Als weiteres erfolgreiches Beispiel für den Einsatz von NTA ist die Erneuerung der Autobahn M6 in Großbritannien bei Birmingham zu erwähnen, die mit einem DTV von mehr als 150.000 Fahrzeugen am Tag zu den am meisten belasteten Autobahnabschnitten überhaupt gehört. Hier wurde der alte Aufbau in sechs Bauabschnitten abgefräst und innerhalb von 12 Stunden in einer Arbeitsschicht von 18.00 Uhr bis 6.00 Uhr mit einem neuen bituminösen Aufbau (12 cm Trag-, 6 cm Binder- und 3 cm SMA-Deckschichte) unter Verwendung von NTA grundhaft erneuert. Die Verkehrsfreigabe erfolgte bei Oberflächentemperaturen unter 80°C [4].

3.2 Einsatz in Österreich

In Österreich wurde diese Bauweise zuerst vom Land Steiermark mit dem Ziel getestet, die beschränkten Finanzmittel hinsichtlich Lebenszykluskosten optimal einzusetzen und eine lange Nutzungsdauer zu erreichen. In den Pilotprojekten im Landesstraßennetz konnte der positive Einfluss des Niedrigtemperaturasphaltes bei Verformungen, Rissbildung und Oberflächenbeschaffenheit nachgewiesen werden. In Tirol kam NTA bei der Sanierung eines Fernpasses erfolgreich zum Einsatz. Die besondere Herausforderung bei diesem bestand darin, den Abschnitt bereits 20 Minuten nach Einbau dem Verkehr freizugeben, um der hohen Verkehrsbelastung gerecht zu werden [7].

3.3 Einsatz im ASFINAG-Netz

Ziel der erstmaligen Verwendung von NTA im hochbelasteten ASFINAG-Netz war, einen bituminösen Aufbau zu bekommen, der eine besonders große Verformungsbeständigkeit aufweist. Daher wurde im Vorfeld eine Untersuchung durchgeführt, in der Asphaltvarianten für hochstandfeste Tragschichten (AC binder) mit optimaler Verformungsbeständigkeit verglichen wurden. Neben der Verwendung von 0/4-Diabas und einer Kalkhydrat-Modifikation zeigte NTA den größten Widerstand gegen Verformung [13, 14]. Aufgrund der niedrigeren Einbautemperatur hat der NTA darüber hinaus den Vorteil, dass die Bauzeit und somit die Behinderungen für den Kunden erheblich verkürzt werden kann.

Im Rahmen von Pilotprojekten auf der A12 und A13 wurde das Verfahren hinsichtlich Praxistauglichkeit untersucht. Dabei wurde für die Trag- und Binderschicht eine Modifikation mit einer 3% Zugabe von FT-Wachsen zum Bitumen gewählt – für das Tragschichtmischgut Straßenbaubitumen 50/70, für das Binderschichtmischgut PmB 45/80-65. Der Arbeitsaufwand und der Arbeitsablauf - Vorbereitung der Unterlage, Verarbeitung, Einbau, Verdichtung – unterschieden sich nicht von dem bei Standardasphalt (vgl. Bild 7). Die Abnahmekriterien wurden problemlos erfüllt. Trotz starker Verkehrsbelastung konnten auch nach zwei Jahren Liegezeit keine nennenswerten Schäden festgestellt werden. Ermutigt durch diese Ergebnisse wurden im ASFINAG-Netz bislang ca. 250.000 m² NTA eingebaut (vgl. Übersicht Bild 9).



Bild 8: Einbau von Niedrigtemperaturasphalt (Quelle: Nievelt)

A12 Hall-West - Innsbruck-Ost
A12 Bereich Innsbruck Amras
A13 Brennerautobahn
S16 Bereich Braz
A12 Bereich Kufstein
Insgesamt ca. 250 000 m²

Bild 9: Einbau von NTA im ASFINAG-Netz

4. Normen, Vorschriften und Merkblätter

In den aktuellen RVS 08.16.01 und RVS 08.97.05 werden erstmals dezidiert einzuhaltende Temperaturgrenzen bei der Herstellung und Einbau vorgegeben, die in Abhängigkeit vom verwendeten Bitumen um 20 bis 30°C niedriger liegen als beim normalen Asphalt. Hinsichtlich Anforderungen gelten für NTA dieselben Grenzwerte wie für Standardasphalte. Wie ein Blick zu unserem nördlichen Nachbarn Deutschland zeigt, wurden dort in den vergangenen Jahren umfangreiche Erfahrungen mit dem Einsatz von NTA gesammelt: Ergänzend zu den einzuhaltenden europäischen Normen und der ZTV Asphalt [8], wurde von der deutschen Forschungsgesellschaft FGSV ein Merkblatt für temperaturabgesenkte Asphalte M TA [9] mit umfangreichen Hinweisen zur Herstellung, Lagerung, Beförderung und Einbau und Ergänzungen im Hinblick auf die durchzuführenden Prüfungen, Abnahme und Mängelansprüchen erarbeitet. Weiters hat die dortige Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) diverse Produkte auf Versuchsstrecken Langzeituntersuchungen unterzogen und eine Liste mit für tauglich befundenen Zusatzmitteln für Guss- und Walzasphalte zusammengestellt, die auf ihrer Homepage im Internet abgerufen werden kann [10]. Der Gesprächskreis Bitumen [11] und der deutsche Asphaltverband [12] haben ihrerseits umfangreiche Informationen für die Praxis erarbeitet.

5. Zusammenfassung

Niedrigtemperaturasphalte können für jede Asphaltmischgutsorte in allen Schichten eingesetzt werden. Das Zusatzmittel – organisch oder mineralisch – und die Zugabemenge sind in Abhängigkeit von den gewünschten Eigenschaften des Asphaltes bei Einbau oder unter Verkehr zu wählen. Die Verwendung von NTA führt zu einer Verringerung von Dämpfen und Aerosolen, was sich im Hinblick auf den Arbeitsschutz positiv auswirkt. Die Absenkung der Herstelltemperaturen von Asphalt führt zu einem geringeren Brennstoffbedarf und somit zu geringeren Betriebskosten der Mischanlagen. Gleichzeitig werden die Emissionen des Treibhausgases CO₂ reduziert. Weiters können die Bitumeneigenschaften und das Gebrauchsverhalten von Asphalt positiv beeinflusst werden: die Verwendung von NTA kann zu einer Erhöhung der Verformungsbeständigkeit, einer verbesserten Verdichtbarkeit, einer Erhöhung der Gebrauchsspanne und einer Verringerung der Bitumenalterung führen. Straßenbetreiber und Baufirmen können mit dem gezielten Einsatz von NTA Verkehrsbehinderungen zum einen für den Straßennutzer durch die Möglichkeit einer früheren Verkehrsfreigabe minimieren und zum anderen die Bausaison verlängern, da auch unter extremen Bedingungen ein qualitativ hochwertiger Asphaltaufbau hergestellt werden kann. Abschließend sei erwähnt, dass den genannten Vorteilen Mehrkosten in Höhe von ca. 5 % im Vergleich zu normalem Asphalt gegenüberstehen.

LITERATURVERZEICHNIS

- [1] Radenberg, M.: „Zwischenbilanz und Ausblick: Temperaturabsenkung bei Herstellung und Einbau von Asphalt“, asphalt 4/2005, S. 10-17
- [2] Stoppka, B.: „Verfahren zur Temperaturabsenkung – Schaumbitumen“, Straße und Autobahn 2/2006, S. 75-82
- [3] Barthel, W.: „Energieeinsparung und Emissionsminderung beim Erstellen und Einbau von Heißasphalt“, Tiefbau 12/2001, S. 831-833
- [4] Arnold, J. C.: „Temperaturreduktion – technische und ökologische Aspekte von niedrigeren Mischguttemperaturen“, Vortrag 5. Internationale Verkehrstage in Wuppertal, 28./29.08.2008
- [5] DAV-Leitfaden: „Temperaturabgesenkte Asphalte“, Bonn, 2009
- [6] Dübner, R.; Schwenninger, D.: „Grundsanierung der Start- und Landebahn Nord am Frankfurter Flughafen mit Niedrigtemperaturasphalt“, Bitumen Nr.1, 2004 Seite 25-28
- [7] Gesprächskreis BITUMEN: „Innovation eines Bauproduktes: Niedrigtemperaturasphalt“, 2003
- [8] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt (ZTV Asphalt-StB 07), FGSV-Verlag, Köln, 2008,
- [9] Merkblatt für Temperaturabsenkung von Asphalt (M TA), FGSV-Verlag, Köln, 2006
- [10] www.bast.de
- [11] <http://www.gisbau.de/bitumen.html>
- [12] Schmidt, H.: „Temperaturabsenkung beim Asphaltstraßenbau - Die Verfahren beim Walzasphalt“, Tagungsband Deutscher Straßen- und Verkehrskongress München 2002, FGSV, S. 243-248
- [13] TPA Gesellschaft für Qualitätssicherung und Innovation GmbH: „Optimierung der Verformungsfestigkeit und Standfestigkeit von hochstandfesten bituminösen Tragschichten“, Wien, 2008 (unveröffentlicht)
- [14] Nievelt Ingenieur GmbH: „Bericht über das Ergebnis der materialtechnischen Untersuchungen zur Optimierung der Verformungsbeständigkeit und Standfestigkeit von hochstandfesten bituminösen Tragschichten“, Stockerau, 2008 (unveröffentlicht)

DI Mario Krmek
ASFINAG BAU MANAGEMENT GMBH
Neubau & Großprojekte
1030 Wien, Modecenterstraße 16
Tel.: +43 (0) 50108-14964
Mobil: +43 (0) 664 60108-14964
mario.krmek@asfinag.at
www.asfinag.at





Veranstaltungen der GESTRATA

GESTRATA – Studienreise 2011

Die heurige Studienreise der GESTRATA wird von 12. bis 14. September stattfinden und mit Ausgangspunkt Stegersbach ins Burgenland und die Steiermark führen. Die Anmeldemöglichkeiten finden Sie auf unserer website www.gestrata.at.

61. GESTRATA – Vollversammlung und GESTRATA-Herbstveranstaltung

Die beiden Veranstaltungen werden am **Donnerstag, 10. November 2011**, im Vienna Marriott Hotel stattfinden.

Die Einladungen werden rechtzeitig versandt, wir ersuchen Sie aber bereits heute um Vormerkung dieses Termins.

Die Programme zu unseren Veranstaltungen sowie das GESTRATA-Journal können Sie jederzeit von unserer Homepage unter der Adresse 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.

Sonstige Veranstaltungen

22. – 23. November 2011

Ceske Budejovice,

AV 11 – Konferenz Asphaltstraßen 2011

24th – 25th November 2011

BLED,

13th Colloquium on Asphalt and Bitumen

Wir gratulieren!

Herrn Direktor Heribert SCHEIDL

zum 91. Geburtstag

Herrn KR. Ing. Robert PRADE,
Ehrenvorsitzender der GESTRATA,

zum 89. Geburtstag

Herrn Dipl.-Ing. Dr. Wolfgang SCHNIZER

zum 84. Geburtstag

Herrn Dipl.-Ing. Johann SONNLEITNER

zum 83. Geburtstag

Herrn BR. h.c. Dipl.-Ing. Eduard ZIRKLER,
Ehrenmitglied der GESTRATA,

zum 82. Geburtstag

Herrn Dipl.-Ing. Ernest HOYER

zum 81. Geburtstag

Herrn Dipl.-Ing. Erwin IVANSCHITS

zum 81. Geburtstag

Herrn Dipl.-Ing. Walter JADERNY

zum 80. Geburtstag

Herrn Dipl.-Ing. Gérard FICHTL

zum 79. Geburtstag

Herrn Dipl.-Ing. Vladimir VASILJEVIC

zum 79. Geburtstag

Herrn Ziv.-Ing. Dr. Hubert GREGORI,
Ehrenmitglied der GESTRATA,

zum 76. Geburtstag

Herrn Doz. Dipl.-Ing. Dr. Andrei POGANY

zum 76. Geburtstag

Herrn Techn. Rat Ing. Hans FISCHER,
ehemaliges Vorstandsmitglied der GESTRATA,

zum 75. Geburtstag

Herrn Ing. Walter GARREIS

zum 75. Geburtstag

Herrn TR. Ing. Randolph KRZEMIEN,
Ehrenmitglied der GESTRATA,

zum 75. Geburtstag

Herrn Dipl.-Ing. Herwig SCHÖN

zum 74. Geburtstag

Herrn Dipl.-Ing. Helmut MÜLLER

zum 73. Geburtstag

Herrn Dr. Walter PICHLER

zum 73. Geburtstag

Herrn Alfred REINHARD

zum 73. Geburtstag

Herrn TR. Dipl.HTL-Ing. Hans REININGER,
Ehrenmitglied der GESTRATA,

zum 72. Geburtstag

Herrn Dipl.-Ing. Ernst GERGER

zum 71. Geburtstag

Herrn Bmstr. Reinhard TATZL

zum 71. Geburtstag

Herrn Ing. Herwig HANDLER

zum 70. Geburtstag

Herrn Dieter KUBIENA

zum 70. Geburtstag

Herrn Dipl.-Ing. Dr. Johann LITZKA

zum 70. Geburtstag

Herrn KR. Heinz R. SCHMITKE

zum 70. Geburtstag

Herrn Dipl.-Ing. Dr. Friedrich PASS

zum 65. Geburtstag

Herrn Ing. Gerhard RIEBESEHL

zum 65. Geburtstag

Herrn KR. Ing. Fritz SCHABKAR

zum 65. Geburtstag

Herrn Ing. Helmut SCHWARZGRUBER

zum 65. Geburtstag

Herrn Ing. Hans ANDORFER

zum 60. Geburtstag

Herrn Dipl.-Ing. Peter BREITBACH

zum 60. Geburtstag

Herrn Alois GUSMACK

zum 60. Geburtstag

Herrn Robert KIESL

zum 60. Geburtstag

Herrn Ing. Walter KRIEGL

zum 60. Geburtstag

Herrn Alois MANDL

zum 60. Geburtstag

Herrn Ing. Ernst SCHNEIDER

zum 60. Geburtstag

Herrn Wilfried SEIDEL

zum 60. Geburtstag

Herrn Ziv. Ing. Georg FELBER

zum 55. Geburtstag

Herrn Ing. Walter GRIESBERGER

zum 55. Geburtstag

Herrn Dipl.-Ing. Otto LEIBNIZ

zum 55. Geburtstag

Herrn Ing. Josef LEITNER

zum 55. Geburtstag

Herrn Rudolf NEMEC

zum 55. Geburtstag

Herrn Ing. Helmut NIEVELT

zum 55. Geburtstag

Herrn Bmstr. Dipl.-Ing. Kerim HRAPOVIC

zum 50. Geburtstag

BEITRITTE

Persönliche Mitglieder:

Herr Dipl. HTL-Ing. Hubert AMLACHER, Baldramsdorf

Herr Bmstr. Dipl.-Ing. Kerim HRAPOVIC, Vöcklabruck

Herr Ing. Gregor KOLM, Zwettl

Herr Manuel ROCKENSCHAUB, Dobl

Herr Dipl.-Ing. Walter TUNKA, Langenzersdorf

Herr Dipl.-Ing. Horst TUPPINGER, Spittal/Drau

Herr Dipl.-Ing. Thomas UNTERÜBERBACHER, Villach

Ordentliche Mitglieder:

ALLGEM. STRASSENBAU GmbH*, Wien
ALPINE BAU GmbH*, Linz
AMW Asphalt-Mischwerk GmbH & Co KG, Sulz
ASFINAG Bau Management GmbH, Wien
ASPHALT-BAU Oeynhausen GesmbH, Oeynhausen
ASPHALT-Unternehmung Robert Felsinger GmbH
Wien
BHG – Bitumen HandelsgmbH + CoKG, Loosdorf
BP Europa SE - BP Bitumen Deutschland, Bochum
BRÜDER JESSL KG, Linz
COLAS GesmbH, Gratkorn
Gebr. HAIDER Bauunternehmung GmbH,
Großraming
GLS – Bau und Montage GmbH, Perg
GRANIT GesmbH, Graz
HABAU Hoch- u. TiefbaugesmbH, Perg
HELD & FRANCKE BaugesmbH & CoKG, Linz
HILTI & JEHLE GmbH*, Feldkirch
HOCHTIEF Solutions AG, Niederlassung Austria,
Wien
HOFMANN GmbH + CoKG, Redlham
KLÖCHER BaugmbH & CoKG, Klösch
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
MARKO GesmbH & CoKG, Naas
MAX STREICHER Österreich GmbH,
Haag am Hausruck
MIGU ASPHALT BaugesmbH, Lustenau
NYNAS NV, Zaventem - Brüssel
OMV Refining & Marketing GmbH, Wien
PITTEL + BRAUSEWETTER GmbH, Wien
POSSEHL SpezialbaugesmbH, Griffen
PRONTO OIL MineralölhandelsgesmbH, Villach
PUSIOL GesmbH, Gloggnitz
RIEDER ASPHALT BaugesmbH, Ried i. Zillertal
RHOMBERG Bau GmbH, Bregenz
Bauunternehmen STEINER GesmbH + CoKG,
St. Paul
STRABAG AG*, Spittal/Drau
SWIETELSKY BaugesmbH*, Linz
TEERAG ASDAG AG*, Wien
TEERAG ASDAG AG - BB&C Bereich Bitumen
und Chemie, Wien
TRAUNFELLNER BaugesmbH, Scheibbs
VIALIT ASPHALT GesmbH & CoKG, Braunau
VILLAS AUSTRIA GesmbH, Fürtitz
WURZ Karl GesmbH, Gmünd

Außerordentliche Mitglieder:

AMMANN Austria GmbH, Neuhaus
AMT FÜR GEOLOGIE
u. BAUSTOFFPRÜFUNG BOZEN, Italien
ASAMER Holding AG, Ohlsdorf
BAUTECHN. VERSUCHS-
u. FORSCHUNGSANSTALT Salzburg, Salzburg
BENNINGHOVEN GesmbH, Kalsdorf
BOMAG MaschinenhandelsgesmbH, Wien
DENSO GmbH & CoKG Dichtungstechnik,
Ebergassing
DYNAPAC - Atlas Copco GmbH, Wien
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
JOSEF FRÖSTL GmbH, Wien
KIES UNION GesmbH, Langenzersdorf
KLÖCHER BASALTWERKE GmbH COKG, Klösch
LISAG – Linzer Schlackenaufbereitungs-
u. VertriebsgmbH, Linz
MINERAL ABBAU GmbH, Villach
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
VOLVO Baumaschinen Österreich GmbH,
Bergheim/Salzburg
WELSER KIESWERKE Dr. TREUL & Co, Gunkskirchen
WIESER Verkehrssicherheit GesmbH,
Wals-Siezenheim
WIRTGEN Österreich GmbH, Steyrermühl
ZEPPELIN Österreich GmbH, Fischamend

* *Gründungsmitglied der GESTRATA*

GESTRATA JOURNAL

Eigentümer, Herausgeber und Verleger: GESTRATA
Für den Inhalt verantwortlich: GESTRATA
A-1040 Wien, Karlsgasse 5,
Telefon: 01/504 15 61, Fax: 01/504 15 62
Layout: bcom Advertising GmbH,
A-1180 Wien, Thimiggasse 50
Druck: Seyss - Ihr Druck- und Medienpartner | www.seyss.at
Franz Schubert-Straße 2a, 2320 Schwechat
Namentlich gekennzeichnete Artikel geben die Meinung
des Verfassers wieder. Nachdruck nur mit Genehmigung
der GESTRATA und unter Quellenangabe gestattet.