

GESTRATA JOURNAL



25. JAHRGANG 2003

WWW.ASPHALT.OR.AT

JÄNNER, FOLGE 99

Hochwertiger Asphalt /

für sichere /

Verkehrswege /



Wir wünschen allen Journal-Lesern und Freunden der GESTRATA



und freuen uns auf weitere gute Zusammenarbeit

Inhaltsverzeichnis

Befindet sich der Bau in einer Krise?	5
Griffige Argumente – GESTRATA-Herbstseminar in Wien	7
Die Griffigkeitssituation im hochrangigen Straßennetz Österreichs	9
Erfahrungen mit den Griffigkeitsanforderungen in Bayern	23
Infrastrukturverhinderung – Straßenschlacht oder Straßentheater?	31
Griffigkeitsanforderungen aus der Sicht der Asphaltindustrie	35
Kalkhydrat im Asphalt – ein altes Produkt mit neuer Wirkung?	39
Aktuelles und Literaturzitate	45
Veranstaltungen	49
Personalien	51

Befindet sich der Bau in einer Krise?

Wie wir alle wissen, ist Bauen nicht Selbstzweck. Wir realisieren jenen Bedarf, den die verschiedensten Nutzer haben. Wir sind Mittel zum Zweck, und der Erfolg unserer Tätigkeit wird auch daran gemessen, wie sinnvoll ein Bauwerk für den Nutzer ist.

Diese Erkenntnis hat dazu geführt, dass die Bauindustrie seit Jahren keine Beschäftigungsprogramme verlangt, sondern sich darauf konzentriert, den sinnvollen Bau- bzw. Investitionsbedarf nachzuweisen, und dies den Kunden, sei es die öffentliche Hand oder Private, zu kommunizieren.

Der Bedarfsnachweis provoziert noch keine Nachfrage. Speziell im Bereich der öffentlichen Hand sind beide Begriffe meist entkoppelt: Es gibt Nachfrage ohne Bedarf, z.B. in Vorwahlzeiten, und geringe Nachfrage trotz eines hohen Bedarfs, wenn an der falschen Stelle gespart wird. Im privaten Sektor stehen Bedarf und Nachfrage in einem engeren Zusammenhang und befinden sich manchmal sogar im Gleichgewicht.

Wenn die Nachfrage sinkt, gibt es dafür zwei Möglichkeiten:

Die eine ist, dass es tatsächlich keinen Bedarf gibt. Die Reaktion darauf kann nur eine Reduktion der Kapazitäten sein, die dann eine hohe Arbeitslosigkeit bewirkt und Maßnahmen wie Sozialpläne, Umschulungen etc. nach sich zieht. Der Anteil der Bauleistungen am BIP würde in diesem Fall für längere Zeit sinken. Ein solches Szenario ist seit dem Ende des Zweiten Weltkriegs, wenn man von den konjunkturellen Schwankungen absieht, nie aktuell

gewesen – auch heute nicht. Die zweite Möglichkeit besteht darin, dass die Nachfrage trotz hohem Investitionsbedarf gering ist. Genau in diesem Zustand befindet sich die Bauwirtschaft zur Zeit. Die Erklärung dafür ist relativ einfach. Wir befinden uns am Ende einer Periode offensichtlich ungeplanter, aber durch verschiedene Effekte erzwungener Investitionsabstinenz, und zwar sowohl im privaten als auch im öffentlichen Bereich, und dies weltweit. Zwei wesentliche Ursachen dabei waren die einseitig und übertrieben ausgelegte Philosophie des Shareholder Value und ein gewisser Stabilitätsfetischismus in den öffentlichen Haushalten, speziell in der EU. Typisch für die mangelnde politische Gestaltungskraft in Europa ist die aktuelle Debatte um die Verschiebung der Stabilitätsziele von 2004 auf 2006. Der IWF wirft der Kommission vor, die notwendigen Strukturänderungen zu verschleppen. Die Kommission hingegen hofft, durch die Verschiebung Spielraum für konjunkturstimulierende Impulse zu gewinnen. Beides ist richtig. Die ausschließliche Konzentration auf Stabilität würgt das Wachstum ab, die Verzögerung bei Strukturreformen führt zum gleichen Effekt.

Das heißt: Die Beibehaltung des Status quo ist die schlechteste Variante. Jeweils eine der beiden Möglichkeiten allein hilft etwas, ist aber halbherzig. In Tat und Wahrheit brauchen wir beide Strategien parallel und bald.

Dass stock-option-motivierte Manager als ausschließliches Ziel ihrer Tätigkeit das Hinauf-treiben des Börsenkurses ihrer Unternehmungen gesehen haben und das Ziel nur durch sehr kurzfristig angelegte Strategien und durch

Verzicht auf betriebliche Investitionen erreichen konnten, ist bekannt. Dass die Spekulationsblase platzen musste, war nationalökonomisch einigermaßen gebildeten Fachleuten stets bewusst.

Im Grenzbereich zwischen öffentlicher und privater Nachfrage kam es auch zu falschen Privatisierungen, wie z.B. bei der berüchtigten Rail Track in Großbritannien. Die bedenkenlose Plünderung des Unternehmens durch die privaten Eigentümer unter Verzicht auf jede Art von Investitionen, also auch auf Erhaltungsinvestitionen, hat zu schweren Entgleisungen mit vielen Toten geführt. Eine Re-Vestaatlichung war die Folge. In Kalifornien wurde durch den Regulator der Strompreis weit unter die Kosten gedrückt – immerhin zu Gunsten der Konsumenten. Die kurzfristige Folge war auch hier der Verzicht auf jegliche Investition. Mittelfristig kam es zum Konkurs der Energiegesellschaften und auch hier wieder zu staatlichen Eingriffen.

In Österreich war der Wegfall der Zweckbindung der Mineralölsteuer im Straßenbau im Jahr 1987 der Beginn einer langen Periode von zwangsläufigen Investitionskürzungen in der Infrastruktur, die darin gipfelten, dass bereits 1995 nur mehr halb so viel wie 1987 in Straße und Schiene investiert wurde, nämlich 15 Mrd. öS nach 30 Mrd. öS.

Der volkswirtschaftliche Schaden dieser Wirtschaftspolitik der letzten Jahre, nämlich die Beeinträchtigung der Qualität der Wirtschaftsstandorte, ist extrem hoch, die Wertschöpfung sinkt, die Arbeitslosenzahlen steigen und nach der Rezession drohen Stagnation oder Stagflation. Verschärft wird die Lage zum ungünstigsten Zeitpunkt noch durch das

sogenannte Basel-II-Abkommen. Die traditionell durch Kredite sichergestellte Kapitalbasis der europäischen Unternehmen wird durch ein übertriebenes Risikomanagement und durch eine extreme Verteuerung der Kreditkosten gefährdet, ohne dass rechtzeitig alternative Kapitalmaßnahmen zur Verfügung stehen. Parallel dazu hat aus den bekannten Gründen die Börse ihre Attraktivität zumindest vorübergehend verloren.

Diese Analyse zeigt, dass es ja keine reine Baukrise gibt, bzw. dass eine solche nur die zwangsläufige Folge einer weltweiten Investitionskrise ist. Die gute Nachricht dabei ist die Tatsache, dass der Bedarf, speziell im Infrastrukturbereich, ein Vielfaches der momentanen Nachfrage beträgt. Wie jede Krise hat auch die gegenwärtige eine gute Seite: Sie hat die Politiker und die Manager dazu gezwungen, die Ursachen der derzeitigen Rezession zu analysieren und entsprechende Gegenmaßnahmen zu ergreifen. So gesehen kann es, wenn auch wahrscheinlich sehr langsam, nur bergauf gehen.

Ich bin davon überzeugt, dass die Baukrise spätestens im Jahr 2003 zu Ende gehen wird und dass sich die Nachfrage in den Folgejahren wieder positiv entwickelt. Die meisten Firmen haben ihre Hausaufgaben gemacht. Sie haben die Kosten gesenkt, ihre Strategien überprüft und dem Markt angepasst sowie ihre Strukturen verbessert. In einigen Teilbereichen ist heute schon zu spüren, dass die Nachfrage anzieht. Es dauert aber erfahrungsgemäß mehrere Monate, bis als Folge einer Mengensteigerung auch die Preise steigen. Die Firmen, die gut durch die Rezession gekommen sind, werden also in den nächsten Jahren wieder erfolgreich sein.

Griffige Argumente

Herbstseminar der GESTRATA in Wien

Das Vienna Marriott Hotel bildete den reizvollen Rahmen für das Herbstseminar der GESTRATA 2002. Die Thematik des Tages: Griffigkeit von Asphaltstraßen.

Zum Seminartermin am 14. November 2002 konnte GESTRATA-Vorstandsvorsitzender Gen.Dir. Dipl.Ing. Kurt Kladensky zahlreiche Mitglieder der GESTRATA aus nahezu allen Bundesländern begrüßen. Weiters hatten sich zu diesem Fixtermin im GESTRATA-Jahr auch Gäste aus den Nachbarstaaten angesagt, sodass ein wirklich internationales Diskussionsforum zur Verfügung stand. Komplettiert wurde die Runde durch zahlreiche HTL-Schüler aus Wien, die sich mit Hilfe der Referate interessante Einblicke in die Asphaltpraxis holten.

Bevor die Referenten zu Wort kamen, hieß es an diesem Tag jedoch noch Abschiednehmen von einem langjährigen Freund der GESTRATA. So hatte Gen.Dir. Kladensky die traurige Pflicht, die Zuhörer vom Ableben Prof. DDipl.Ing. Dr. Helmut Sticklers zu informieren, der am 3. Oktober verstorben war. Im Rahmen einer Gedenkminute erinnerten sich die Anwesenden an den Wissenschaftler und Mann der Praxis, der sich in der GESTRATA auch durch seine pointierten Referate einen besonderen Ruf erworben hatte.

Griffigkeitsanforderungen im Blickpunkt

Seit 10 Jahren beschäftigt sich MR Dipl.Ing. Dr. Hubert Tiefenbacher, Bundesministerium für

Verkehr, Innovation und Technologie Wien, mit der Thematik Straßengriffigkeit. Als wesentlicher Aspekt für die Sicherheit gewinnt sie immer größere Bedeutung – ein Suchen nach allgemeingültigen Anforderungskriterien ist die Folge daraus. Neben der Vorstellung der üblichen Messmethoden der letzten 10 Jahre zeigte Tiefenbacher durch eine Interpretation der Ergebnisse, dass die am höchsten belasteten Straßen in Österreich nicht gleichbedeutend mit jenen sind, welche die geringste Griffigkeit aufweisen. Grundsätzlich sah Tiefenbacher auch keine Probleme, sollte sich Österreich entschließen, die deutsche Regelung zu übernehmen.

Welche Erfahrungen man in Bayern mit den Griffigkeitsanforderungen hat, erläuterte im Anschluss Dipl.Ing. Peter Breitbach, Asphaltmischwerke Oberfranken, Untersiemau. In Deutschland sieht man die Griffigkeit als „mitbestimmend für den Gebrauchswert der Straße“ und misst die entsprechenden Daten mit Hilfe des SCRIM. Durch eine Reihe an Messdaten, die ihrer Bedeutung nach in „Zielwert, Abnahmewert, Gewährleistungswert, Warnwert und Schwellenwert“ unterteilt sind, verfügt man hier über grundsätzliche Datenangaben, die eine Entscheidungsgrundlage für nachfolgende Sanierungsaktivitäten bilden.

Dipl.Ing. Dr. Kurt Fallast, TU Graz, widmete sich schließlich der Thematik „Infrastrukturverhinderung – Straßenschlacht oder Straßentheater“ und fand dazu eine Reihe von Parallelen, Diskrepanzen und Denkansätzen.

Die Griffigkeitssituation im hochrangigen Straßennetz Österreichs

1. Einleitung

Die Griffigkeit von Fahrbahnoberflächen bildet einen wichtigen Parameter zur Planung von Straßen, da für die Länge des Bremsweges als auch für die Seitenführungskraft bei der Kurvenfahrt die aktivierbare Kraft zwischen Fahrbahn und Reifen von entscheidender Bedeutung ist. Diese Kraft wird sehr wesentlich von der Griffigkeit und Rauheit bestimmt [1]. Im Folgenden wird unter Griffigkeit die Reibungsverbindung zwischen Reifen und nasser Fahrbahnoberfläche verstanden. Die Kenntnis ihrer Größe und Verteilung im Straßennetz, Art und Weise ihrer zeitlichen Veränderung erlauben die Festlegung von Grenzwerten für die Anlageverhältnisse von Strassen, die ihrerseits die Sicherheit der Fahrt und die Wirtschaftlichkeit des Verkehrsweges bestimmen. Griffigkeitsmessungen stellen daher einen fixen Bestandteil des Erhaltungsmanagements dar.

2. Griffigkeitsmessungen im Rahmen der Zustandserfassung

Übersicht

Von 1965 bis 1984 wurden systematische Messungen mit dem Stuttgarter Reibungsmesser SRM (blockiertes Rad) des Amtes der OÖ Landesregierung durchgeführt [1, 2]. Nach der Außerbetriebnahme dieses Gerätes 1984 war eine Pause bis 1990, dann wurde der neue Stuttgarter Reibungsmesser der BVFA Arsenal (SRM Arsenal) in Betrieb genommen. Mit systematischen Messungen auf Netzebene wurde

erstmalig 1991 begonnen. Das Gerät des Arsenal (nunmehr arsenal research) wurde 1999 grundlegend modernisiert, wobei die Änderungen in erster Linie die Messung der Quer- und Längsebenheit sowie der Oberflächen-textur betreffen (RoadSTAR).

Messmethodik auf Netzebene

Die Standardmessbedingungen für die Griffigkeitsmessungen mit dem Stuttgarter Reibungsmesser Arsenal (RoadSTAR) sind:

- 60 km/h Fahrgeschwindigkeit, einheitlich für alle Straßentypen,
- konstanter Schlupf (18 %) des Messrades,
- PIARC -Messreifen (längsgerillt),
- Reifendruck 2 bar,
- Simulation der nassen Fahrbahn durch Aufbringen eines 0,5 mm dicken Wasserfilms vor dem Messrad,
- alle 5 m ein gemittelter Messwert.

Im Frühjahr 2002 wurde ein Entwurf eines Merkblatts im Rahmen der Richtlinien und Vorschriften für den Straßenbau (RVS) für Griffigkeitsmessungen mit dem System RoadSTAR erarbeitet [5], welches voraussichtlich im Herbst 2002 verabschiedet werden wird.

Ergebnisse und Bewertung der Griffigkeitsmessungen

Der erste Messdurchgang auf Netzebene erfolgte in 3 Teilen in den Jahren 1991–1996 [3]. Dabei wurden auf Österreichs Autobahnen und Schnellstraßen (A+S) insgesamt 4.300 Mess-

Kilometer abgewickelt. Grundsätzlich wurde hier jeweils der rechte Fahrstreifen gemessen. Nur in einigen ausgewählten Fällen wurde auch der äußerst linke Fahrstreifen jeder Richtungsfahrbahn gemessen. Auf den Bundesstraßen B wurden insgesamt 7.900 Mess-Kilometer erbracht, wobei grundsätzlich nur in einer Fahrtrichtung gemessen wurde. Insgesamt wurden 100 % des A- und S-Netzes und rund 80 % des B-Netzes gemessen.

Der zweite Messdurchgang begann 1999 mit 3.700 Mess-Kilometern auf Autobahnen und Schnellstraßen [4]. Die Messung der Bundesstraßen B wurde im Jahre 2001 begonnen und sollte Ende 2002 abgeschlossen werden. (Die Bundesstraßen B wurden per 1. April 2002 an die Länder übertragen. Im Sinne einer geordneten, dokumentierten Übergabe werden die begonnenen Messungen zu Lasten des Bundes abgeschlossen).

In der Abb. 1 wird die Häufigkeitsverteilung

der Ergebnisse der beiden Messdurchgänge dargestellt. Die Einteilung der Griffigkeitsklassen erfolgt im internationalen Gleichklang über die Häufigkeitsverteilung [3]. Siehe hierzu auch die Ausführungen unter Punkt 4.

Bei Einschränkung auf die vollständig vorliegenden Ergebnisse des 2. Messdurchganges am ASFINAG Netz (A+S) ergibt sich die nachfolgend dargestellte Differenzierung nach Belagsbaujahren (Abb. 2), Belagsarten (Abb. 3) und nach Straßenerhaltern (Abb. 4). Es ist unschwer zu erkennen, dass letztere die größte Variationsbreite aufweisen.

Im folgenden sollen bituminöse Konstruktionen hinsichtlich ihres Baujahres näher beleuchtet werden. Decken aus Asphaltbeton (Abb. 5) weisen hier gegenüber jenen aus Splittmastixasphalt (Abb. 6) die größte Variation in den gemessenen Griffigkeiten auf. Dünnschichtdecken (Abb. 7) sowie Decken aus Drainasphalt (Abb. 8) liegen im Mittelfeld.

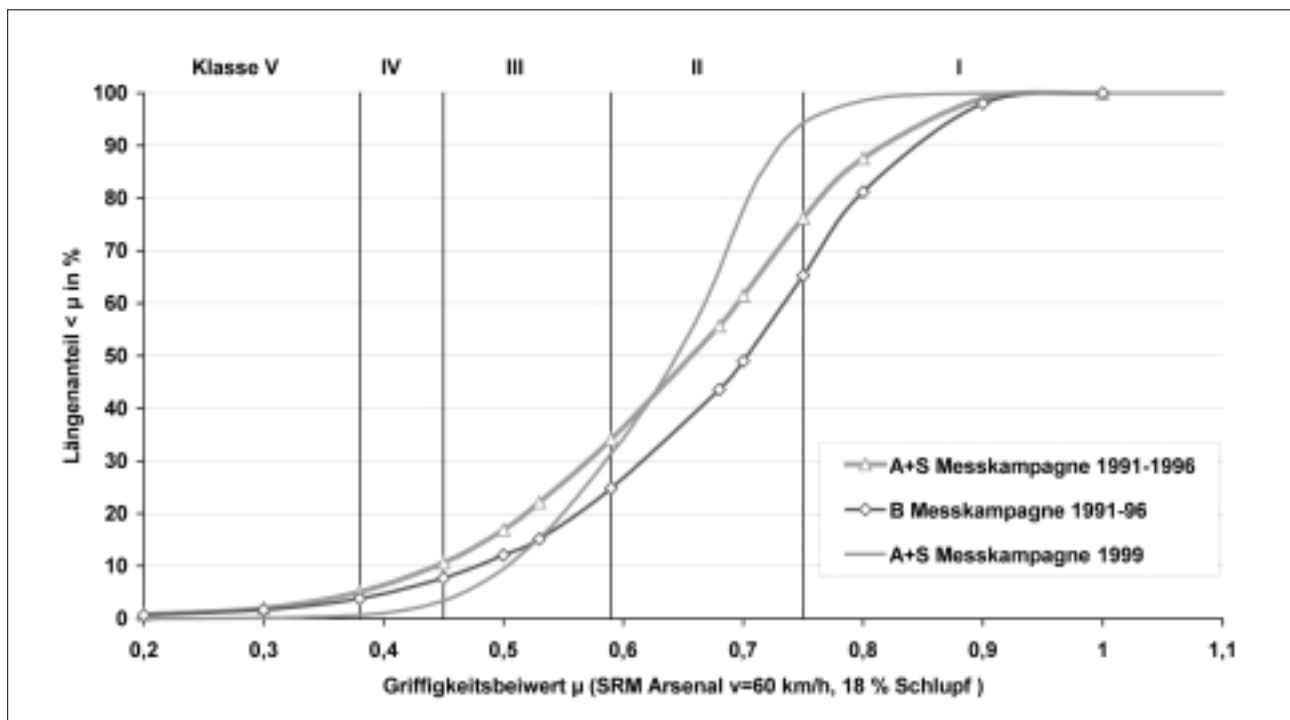


Abb. 1: Ergebnisse der Griffigkeitsmessungen auf Österreichs Bundesstraßen

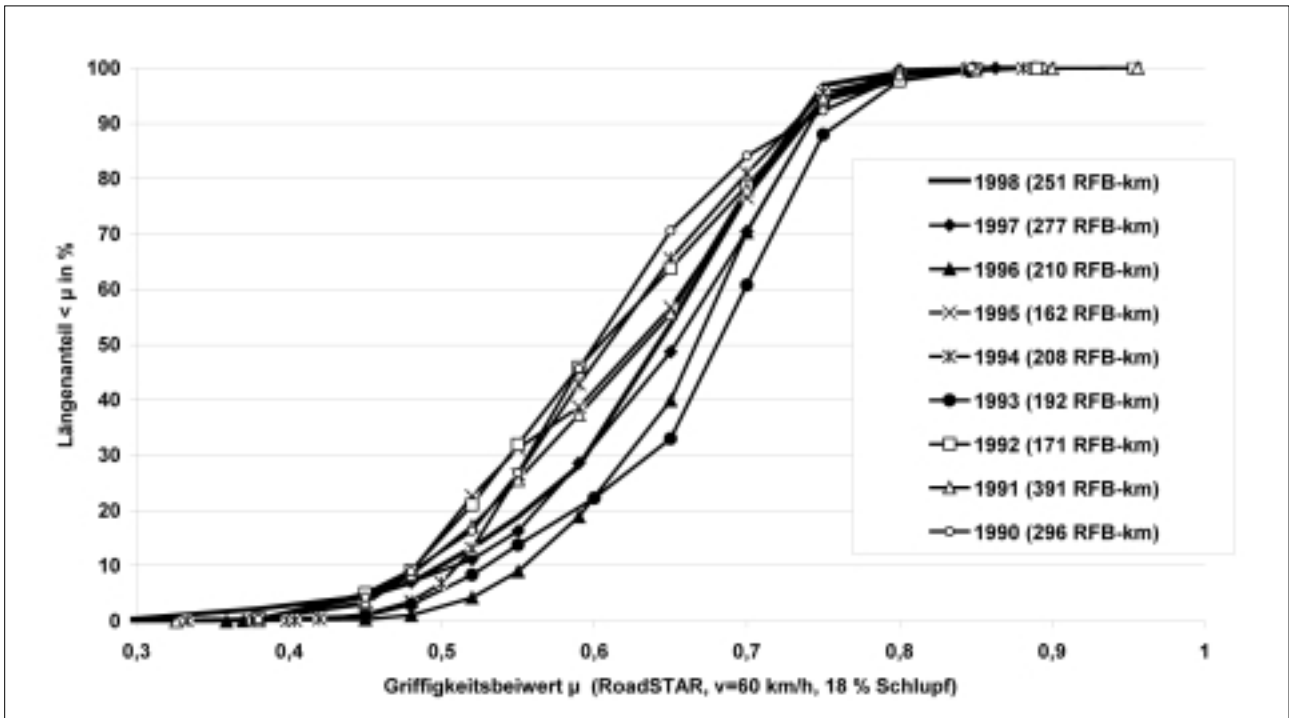


Abb. 2: Griffigkeitsmessungen 1999 am ASFINAG Netz, Auswertung nach Belagsbaujahren

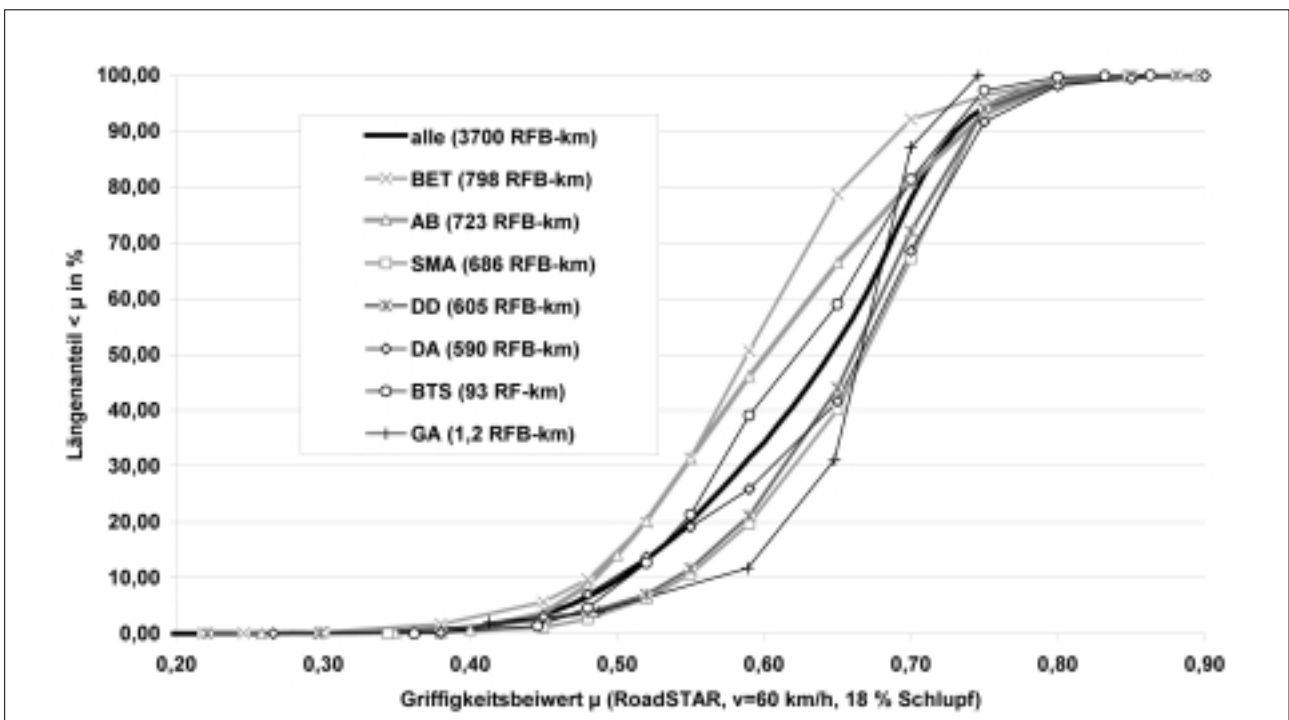


Abb. 3: Griffigkeitsmessungen 1999 am ASFINAG Netz, Auswertung nach Belagsarten

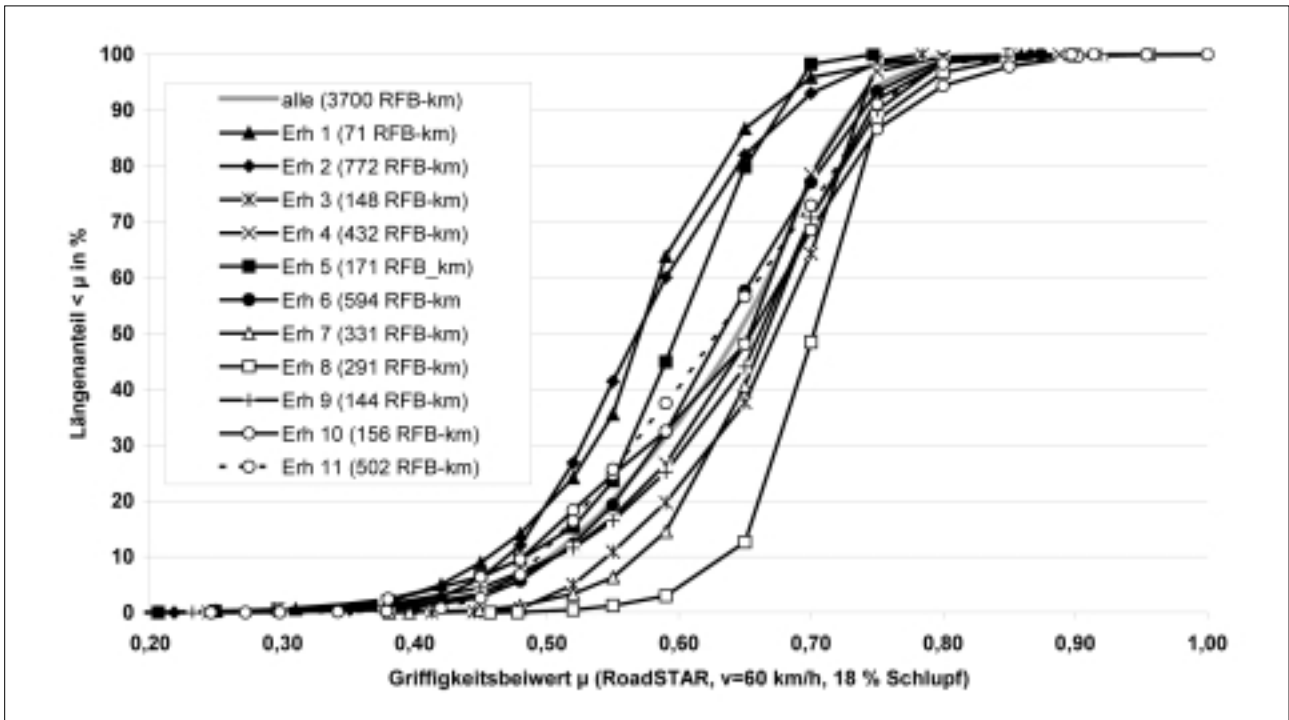


Abb. 4: Griffigkeitsmessungen 1999 am ASFINAG Netz, Auswertung nach Straßenerhalter

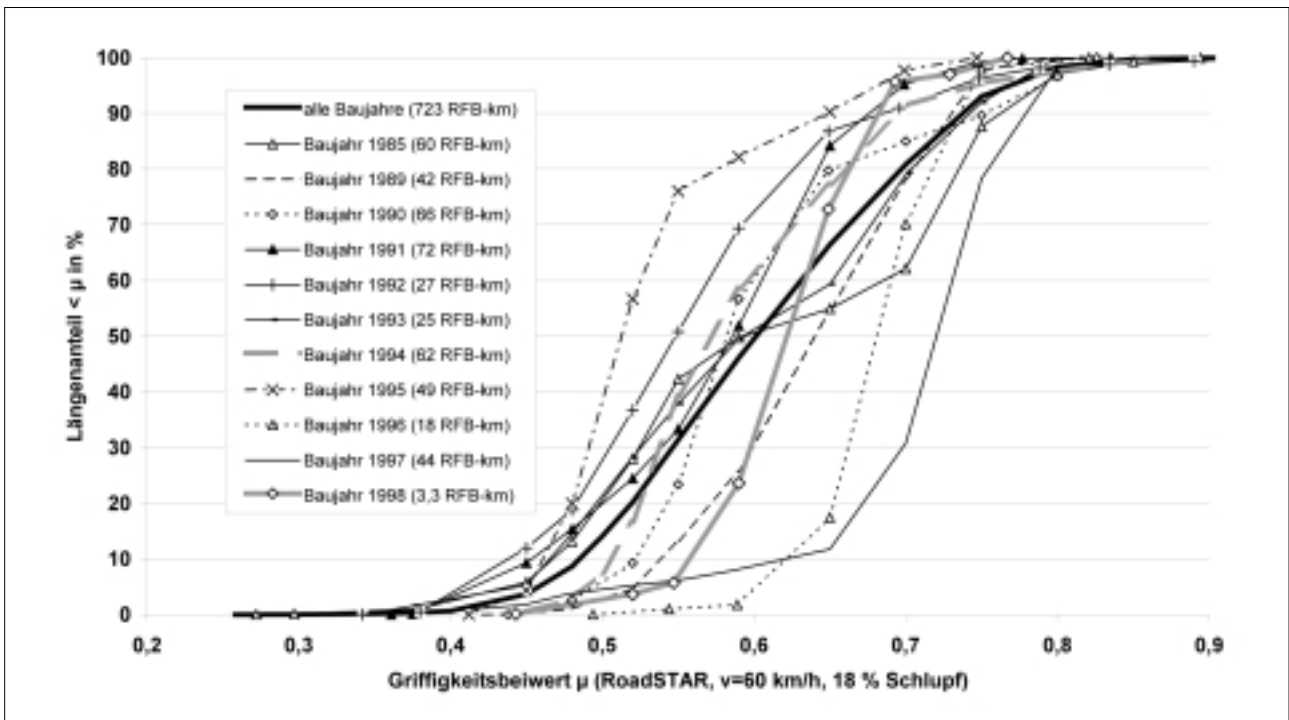


Abb. 5: Griffigkeitsmessungen 1999 am ASFINAG Netz, Decken aus Asphaltbeton

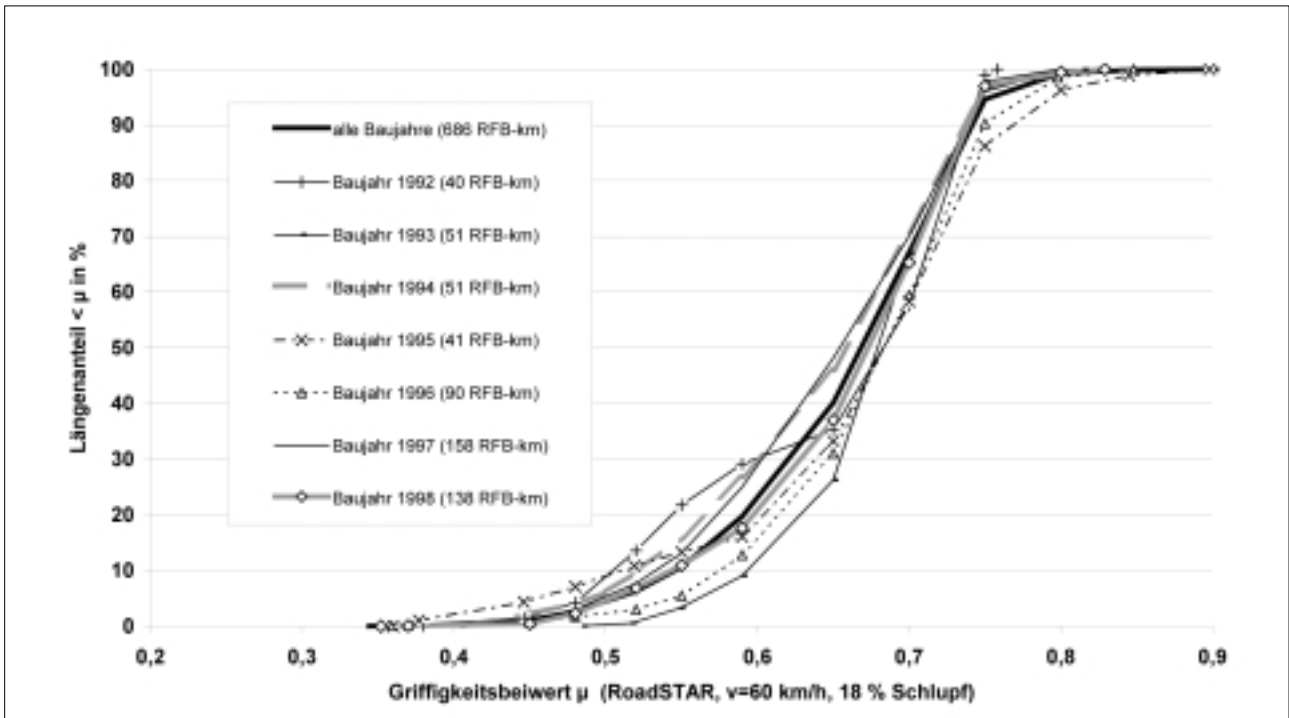


Abb. 6: Griffigkeitsmessungen 1999 am ASFINAG Netz, Splittmastixdecken

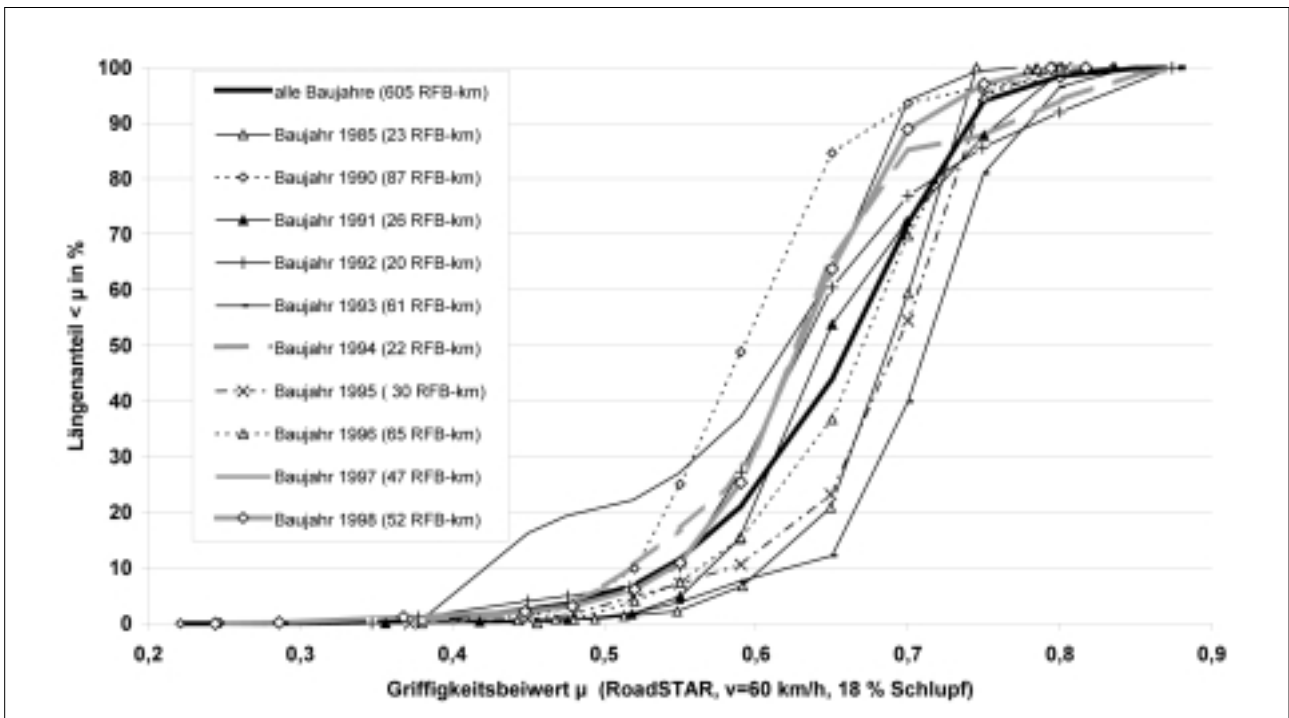


Abb. 7: Griffigkeitsmessungen 1999 am ASFINAG Netz, Dünnschichtdecken

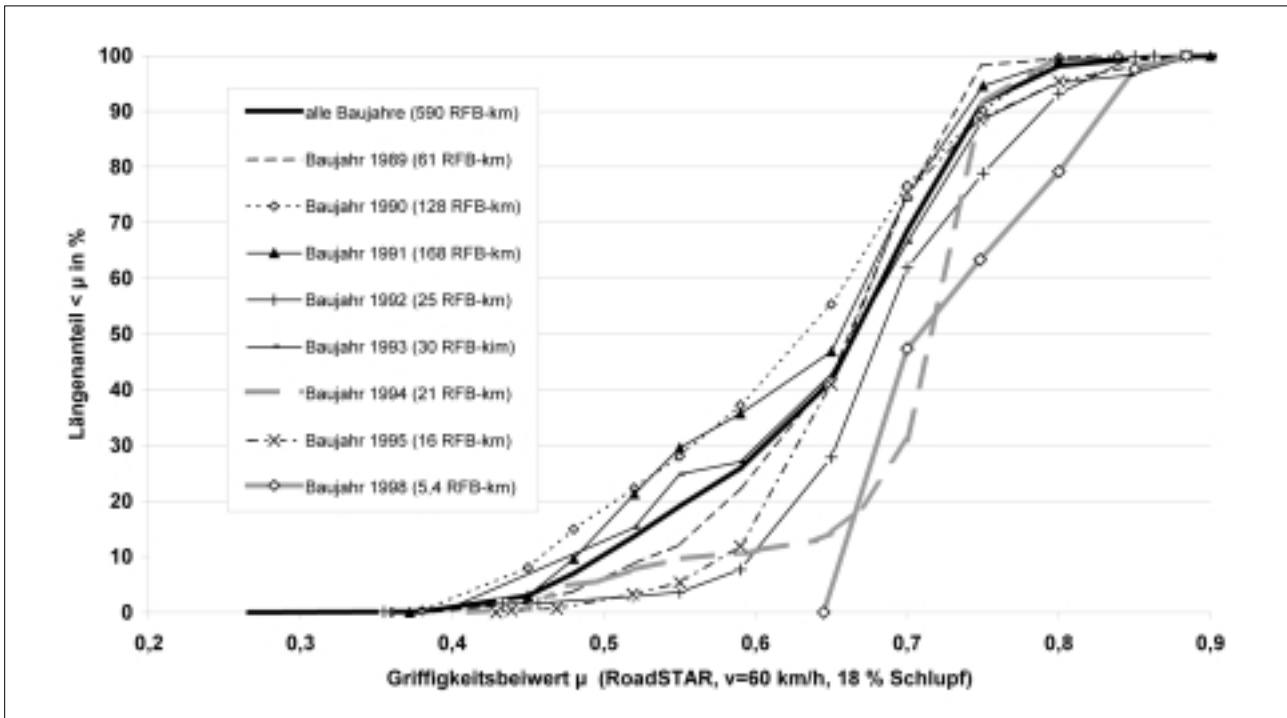


Abb. 8: Griffigkeitsmessungen 1999 am ASFINAG Netz, Decken aus Drainasphalt

3. Griffigkeitsanforderungen an neue Straßenoberfläche

Allgemeines

In Österreich gibt es an die fertige Straßenoberfläche keine Anforderungen, abgesehen von der Mindestrautiefe $> 0,4\text{mm}$ bei Betondecken. Die in den deutschen ZTV Asphalt und ZTV Beton enthaltenen Grenzwerte an die Griffigkeit neuer Fahrbahnoberflächen zum Zeitpunkt der Abnahme und am Ende der Gewährleistungsfrist befinden sich in Österreich in einer intensiven Diskussionsphase. Sie haben aber in Verbindung mit dem Vorliegen der Ergebnisse des 2. Messdurchganges auf Autobahnen und Schnellstraßen sowie der Unfallproblematik zu einer intensiven Behandlung durch die Bundestraßenverwaltung und letztlich auch durch den Gesetzgeber geführt. Konkret wurde nach einem Expertenhearing im Herbst 2000 vom österreichischen Parla-

ment im Frühjahr 2001 eine EntschlieÙung zur Entschärfung besonders gefährlicher Straßenstücke (Unfallschwerpunkte) unter besonderer Berücksichtigung der Beschaffenheit des Straßenbelages angenommen. Die österreichische Bundesregierung hat im Einklang mit den Vorstellungen der Europäischen Union das Verkehrssicherheitsprogramm 2002–2010 beschlossen, welches u.a. die Verbesserung der Oberflächeneigenschaften des Fahrbahnbelages hinsichtlich Griffigkeit und Spurrinnen beinhaltet. Konkret werden Anforderungen an die fertige Oberfläche neuer Straßenkonstruktionen sowie Qualitätsanforderungen der StraÙenerhaltung verlangt.

Die aufgeworfenen Fragen führten zur Einsetzung des Arbeitsausschusses „Oberflächeneigenschaften“ der Arbeitsgruppe „StraÙenoberbau“ der FSV im Sommer 2000. Dieser Arbeitsausschuss soll arbeitsgruppenübergreifend Lösungsvorschläge erarbeiten.

Grenzwerte für Abnahme und Gewährleistung

Amerikanische, insbesondere aber deutsche Untersuchungen [6] zeigen einen großen Einfluss der Griffigkeit auf die Unfallrate oder das Verhältnis von Nässeunfällen zur Gesamtzahl von Unfällen bei Autobahnen. Die Untersuchungen basieren auf Unfallzahlen aus den Jahren 1979–1981 und beinhalten nicht nur Personenschäden und beziehen sich auf ein Autobahnnetz von rund 500 km Länge im Nordwesten Deutschlands mit Flachlandcharakter und relativ hohen Verkehrsstärken. Es wurden nur Abschnitte einbezogen, wo im Beobachtungszeitraum die Gesamtzahl der Unfälle ≥ 10 war. Die dabei gefundene starke Abhängigkeit der Nässeunfälle von der Griffigkeit hat sehr weitreichende Konsequenzen. Über Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen können auch Anforderungen an die Beschaffenheit der Straßenoberflächen abgeleitet werden (Ausschreibung von Mindestgriffigkeiten in Bayern, Deutsche Richtlinie zur Bewertung der Straßengriffigkeit bei Nässe) [7, 8]. Die von verschiedener Seite verlangte Darstellung der (alleinigen) Abhängigkeit der Nässeunfälle von der Griffigkeit und damit die Festlegung von Warn- und Schwellwerten konnte jedoch nicht gefunden werden, sondern musste auf fahrdynamische Untersuchungen Bezug genommen werden [9].

Seit Beginn der Griffigkeitsmessungen in Österreich wurde die Frage der Abhängigkeit der Unfälle von der Griffigkeit begleitend untersucht. Eine Abhängigkeit der Nässeunfälle von der Griffigkeit konnte wohl festgestellt werden, jedoch wurde aus den unmittelbaren Daten kein signifikanter, funktioneller Zusammenhang gefunden. Dies deshalb, weil auch ein Einfluss anderer Parameter auf das Unfallgeschehen (DTV, Kurvenradien, Gefälle, Anteil Ortsgebiet, Spurrinntiefen) nachzuweisen ist. Allerdings wurde die bisher geübte Praxis nach hohen Anforderungen an die Polierresistenz der Zuschlagstoffe bestätigt.

Beim Blick über die Grenzen Österreichs ist festzustellen, dass in verhältnismäßig vielen Ländern Europas Anforderungen an die Griffigkeit der fertigen Straßenoberfläche bestehen [9]. Bei der Interpretation der Festlegungen ergeben sich jedoch zwei Schwierigkeiten. Erstens sind die Begriffe Abnahme und Gewährleistung eine Spezialität des deutschsprachigen Raumes. Zweitens gibt es unzählige Prüfverfahren und Prüfbedingungen, deren Umrechnung auf einen einheitlichen Bezugswert und damit deren Vergleichbarkeit bisher nicht wirklich möglich ist. Um eine Vorstellung von der Größenordnung des allenfalls betroffenen Netzes zu haben, wurde folgende Strategie gewählt:

- a) Zunächst werden die Anforderungen der Bundesrepublik Deutschland auf Österreich übertragen. Um die zuvor erwähnten Probleme mit der Umrechnung unterschiedlicher Prüfverfahren zu vermeiden, wurde als erste Näherung über Zustandsnoten umgerechnet. Es entspricht der Abnahmewert der Zustandsnote 2,5 was in Österreich mit dem RoadSTAR einem Griffigkeitsbeiwert $\mu = 0,59$ ergibt. Der analoge Wert für das Ende der Gewährleistungszeit (je nach Art und Dicke des Oberflächenbelages 2 bis 5 Jahre) entsprechend einer Zustandsnote 3,0 lautet $\mu = 0,52$.

Aus den Ergebnissen der systematischen Zustandserfassung konnten für das höchst-rangige Straßennetz (Autobahnen und Schnellstraßen) in Verbindung mit der bautechnischen Straßendatenbank der Bundesstraßenverwaltung (Oberbaubestandsdaten) folgende Abschätzungen vorgenommen werden: Während 25% der ein Jahr alten Decken (soll Abnahmezeitpunkt simulieren) den potentiellen Grenzwert nicht erreichen (Abb. 2), sind dies am Ende der Gewährleistung nur rund 12% (Abb. 3). In beiden Fällen zeigt sich eine starke

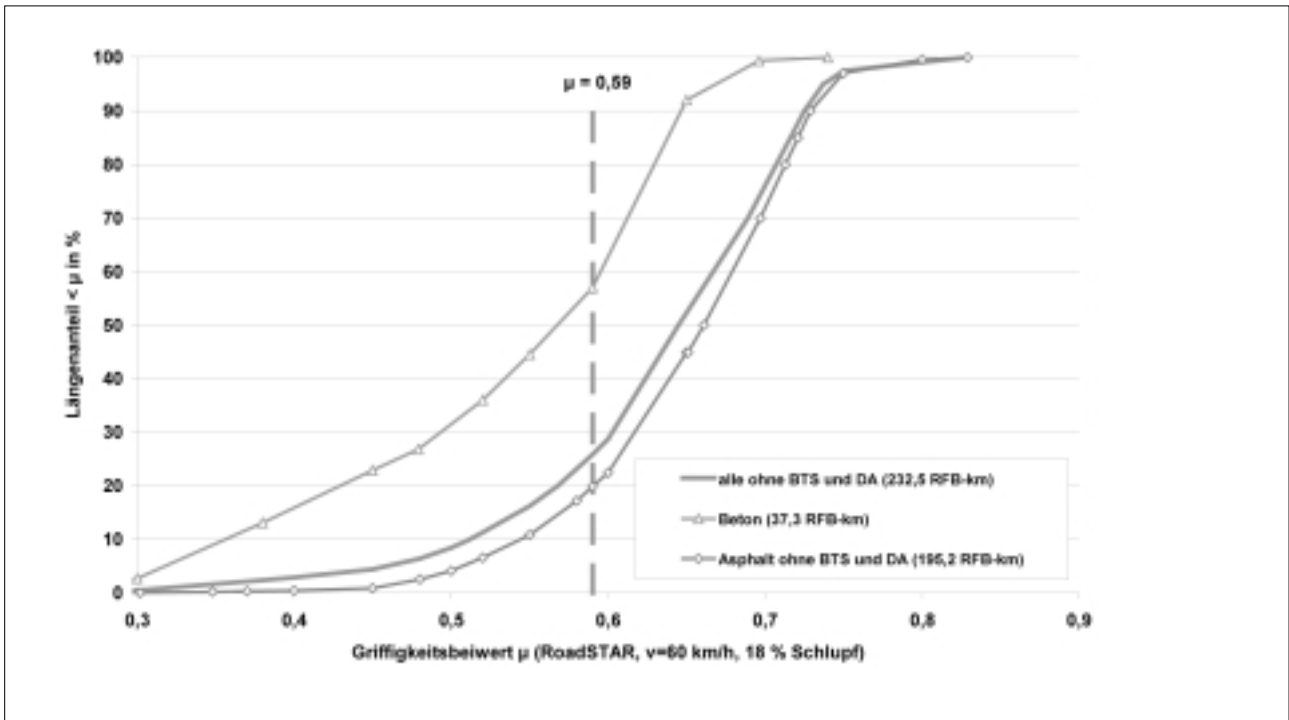


Abb. 9: Griffigkeitsmessungen 1999 am ASFINAG Netz mit Belagsbaujahr 1998

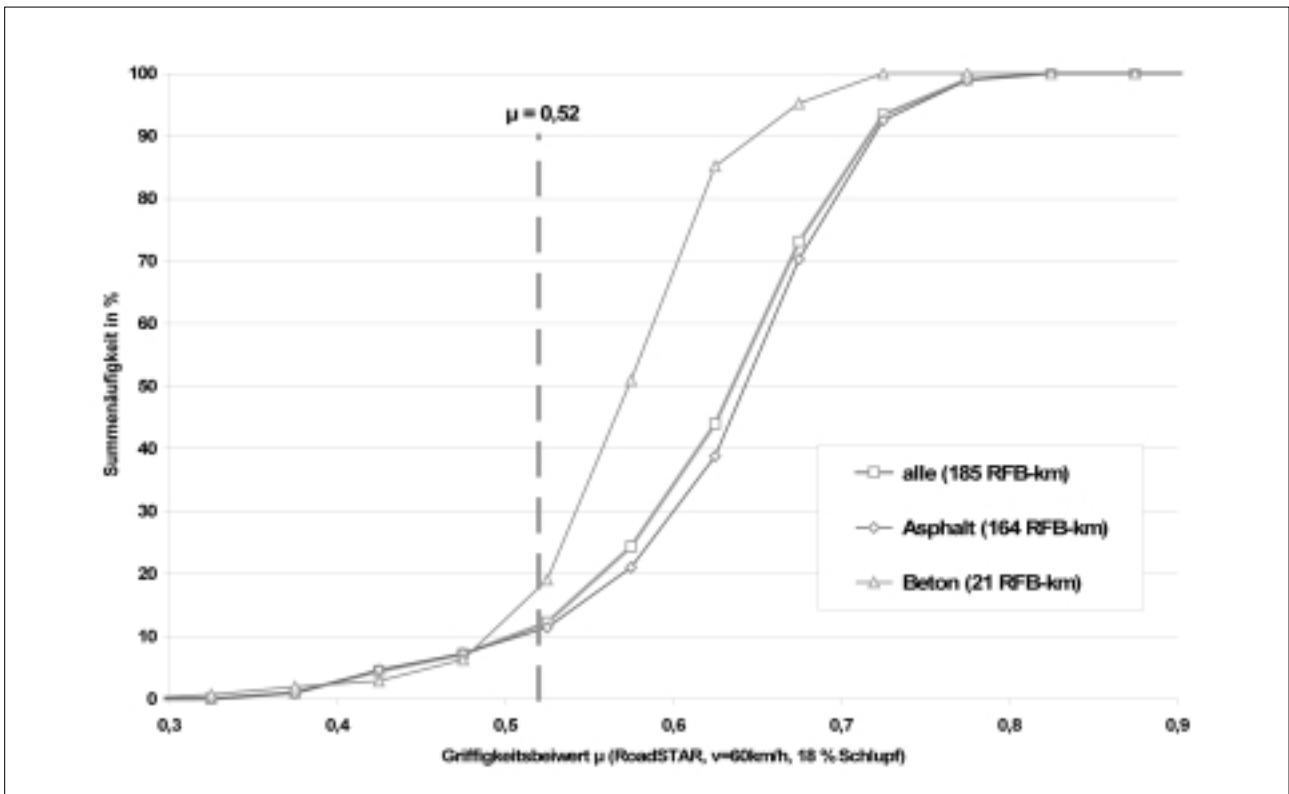


Abb. 10: Griffigkeitsmessungen 1999 am ASFINAG Netz am Ende der Gewährleistungsfrist

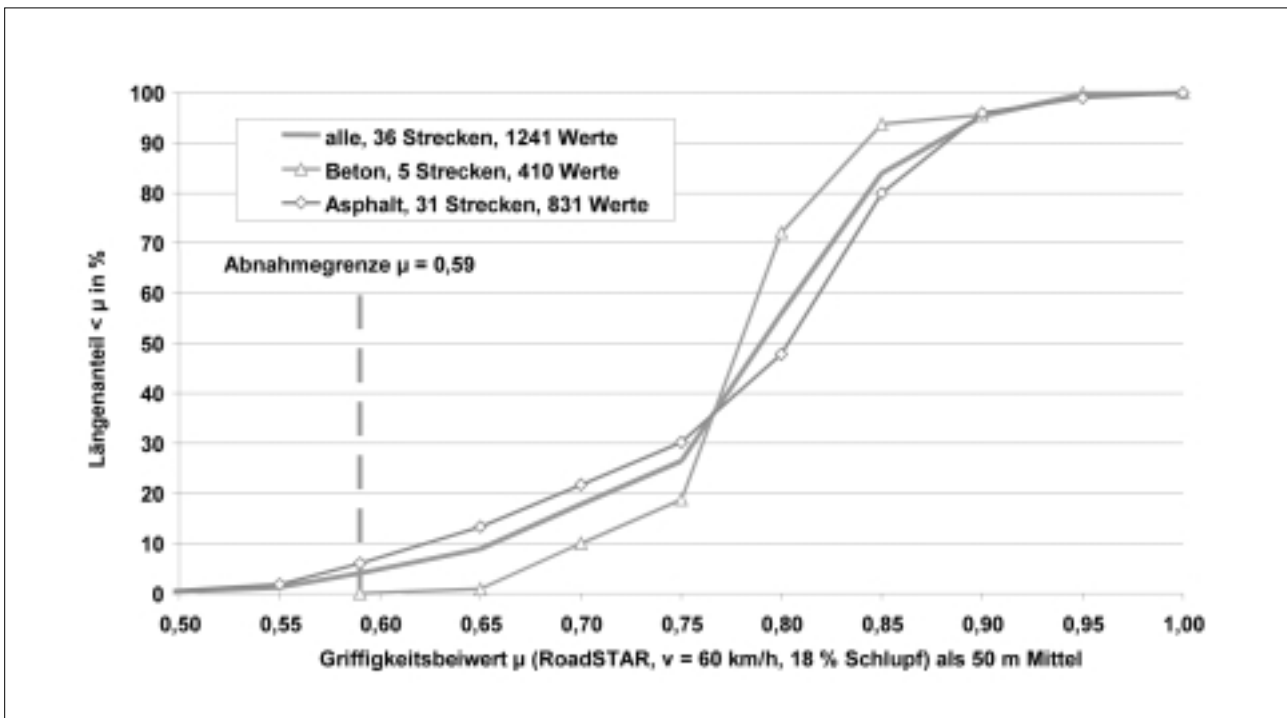


Abb. 11: Anfangsgriffigkeiten neuer Baulose (Autobahnen bis Landesstraßen) 2002

Abhängigkeit von der Deckenbauart und vom Straßenerhalter.

- b) Die den vorstehenden Kriterien nicht entsprechenden Strecken wurden von den Straßenerhaltern einer ersten Durchsicht unterworfen. Im Ergebnis verweisen sie auf das Nichtvorhandensein von Grenzwerten bzw. im Falle der Abnahmegrenze auf eine schlechte Anfangsgriffigkeit zufolge Binde-mittelfilm oder Zementschlämme.
- c) Es war von vornherein abzusehen, dass aus Zustandsdaten keine hieb- und stichfesten Ergebnisse zum Abnahmezeitpunkt gewonnen werden können. Es wurde daher von der Bundesstraßenverwaltung ein Auftrag an das Arsenal betreffend Griffigkeits- und Makrotexturuntersuchungen neuer Fahrbahndecken erteilt. Neben der Bestimmung der Griffigkeit und Textur mit dem System RoadSTAR werden auch Messungen mit dem

SRT Pendel (in Kombination mit Makrotexturmessungen) durchgeführt. Es wurden insgesamt 36 Baulose unterschiedlichster Lastklassen mit Längen von 0,15 bis 9,37 km gemessen. Die Anfangsgriffigkeit hängt stark von der Belagsbauart ab. Die Art des Zuschlagstoffes hat einen wesentlichen, nicht aber alleinigen Einfluss auf das Ergebnis. Die Verwendung von Splitten mit eher mäßigen PSV-Wert führte teils zu sehr guten Griffigkeiten und umgekehrt. Der Durchschnittswert aller Strecken lag mit $\mu = 0,79$ bedeutend höher als die Ergebnisse der systematischen Zustandserfassung. Der Anteil jener Strecken, welche den potentiellen Abnahmegrenzwert $\mu = 0,59$ nicht erreichten, war mit 4 % überraschend gering (Abb. 11). Es kann daraus geschlossen werden, dass die Erzielung einer ausreichenden Anfangsgriffigkeit kein Problem darstellen sollte.

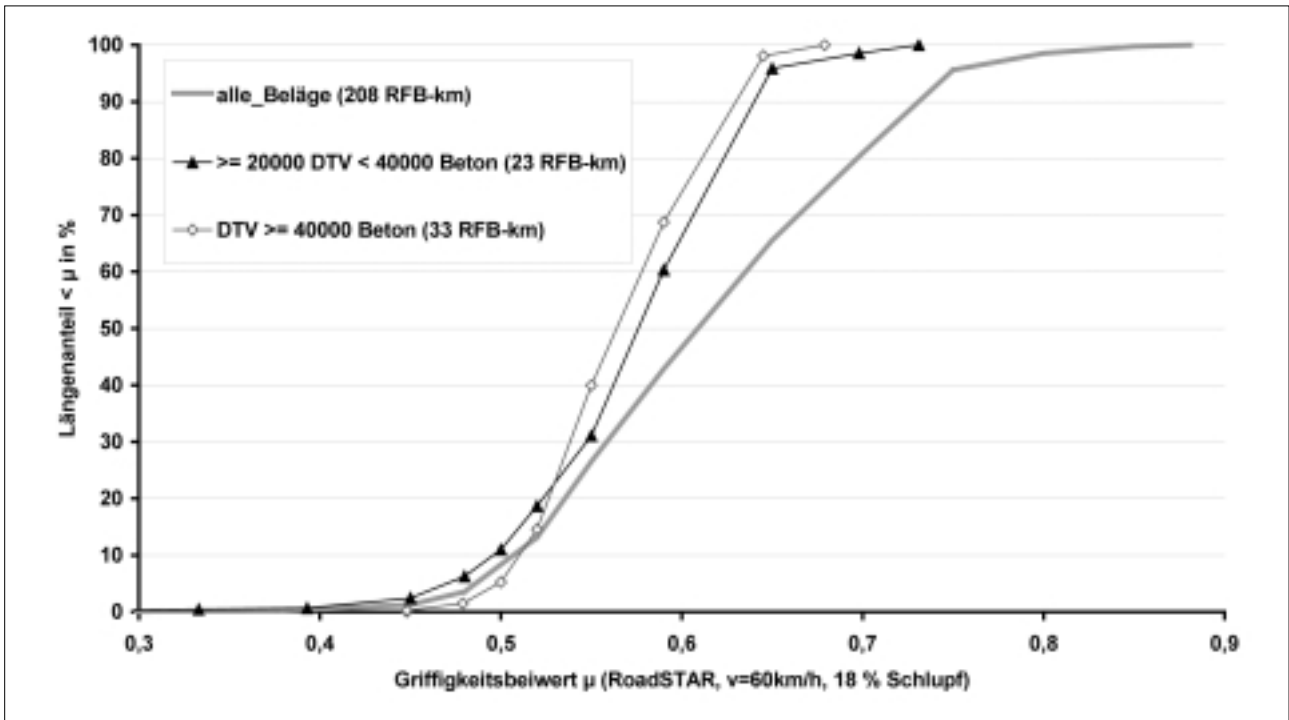


Abb. 12: Griffigkeitsmessungen 1999 am ASFINAG Netz, Einfluss DTV auf Betondecken Baujahr 1994

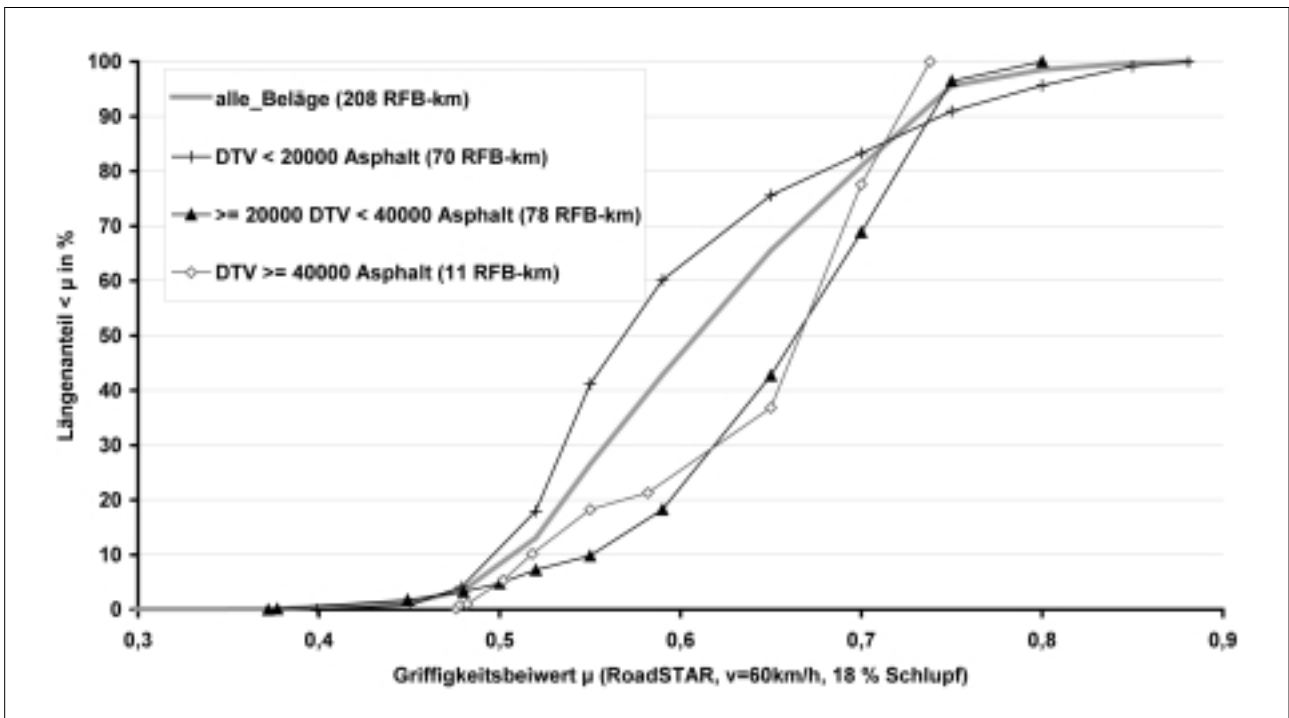


Abb. 13: Griffigkeitsmessungen 1999 am ASFINAG Netz, Einfluss DTV auf Asphaltdecken Baujahr 1994

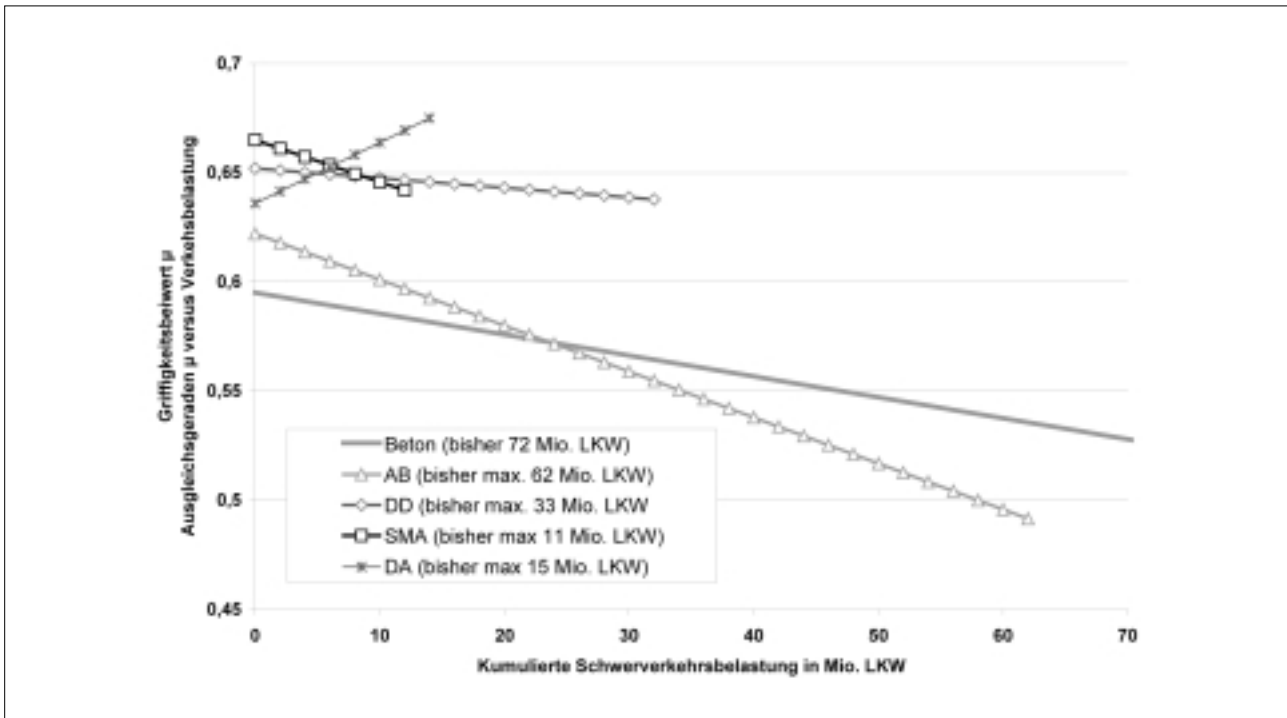


Abb. 14: Griffigkeitsentwicklung am ASFINAG Netz, Einfluss kumulierte Schwerverkehrsbelastung

d) Hinsichtlich des Grenzwertes am Ende der Gewährleistungsfrist können die Ergebnisse der Zustandserfassung verwendet werden. Die offene Frage, vor allem für die Bauindustrie, ist die nach der möglichen Veränderung während der Gewährleistungszeit durch den Einfluss der Witterung und die Verkehrsbeanspruchung. Detaillierte Auswertungen der Griffigkeitsmessungen 1999 des ASFINAG Netzes weisen kein einheitliches Bild auf. Die Entwicklung der Griffigkeit als Funktion des Alters oder der kumulierten (Schwer) Verkehrsbelastung zeigt kein einheitliches Bild (Abb. 12, 13) und ergibt bei sehr schlechten Korrelationen doch überwiegend einen leicht abnehmenden Trend (Abb. 14, 15), welcher im ungünstigsten Fall (innerhalb von 30 Jahren) $\Delta\mu = 0,2$ erreichen kann. Bezogen auf die Gewährleistungszeit ist die Griffigkeitsabnahme eher gering, sie liegt in der

Größenordnung der Messgenauigkeit ($\Delta\mu = 0,03$ bis $0,05$).

Jüngste Auswertungen der beiden Messdurchgänge unter Zuhilfenahme statistischer Methoden [10] zeigen einen interessanten Verlauf der Griffigkeit als Funktion des Alters, der kumulierten Normlastwechsel, der Dimensionierung und des Klimas. Die Anfangsgriffigkeit (aus der Zustandserfassung) ist bescheiden, sie steigt in einigen Fällen nach einigen Jahren an und fällt dann geringfügig wieder ab. Letzten Endes handelt es sich um mehr oder weniger konstante Werte. Dies erklärt die oben angesprochene, schlechte (lineare) Korrelation.

Als Schlussfolgerung kann gesagt werden, dass eine Übernahme der deutschen Regelungen in Österreich zu keinen Problemen führen wird.

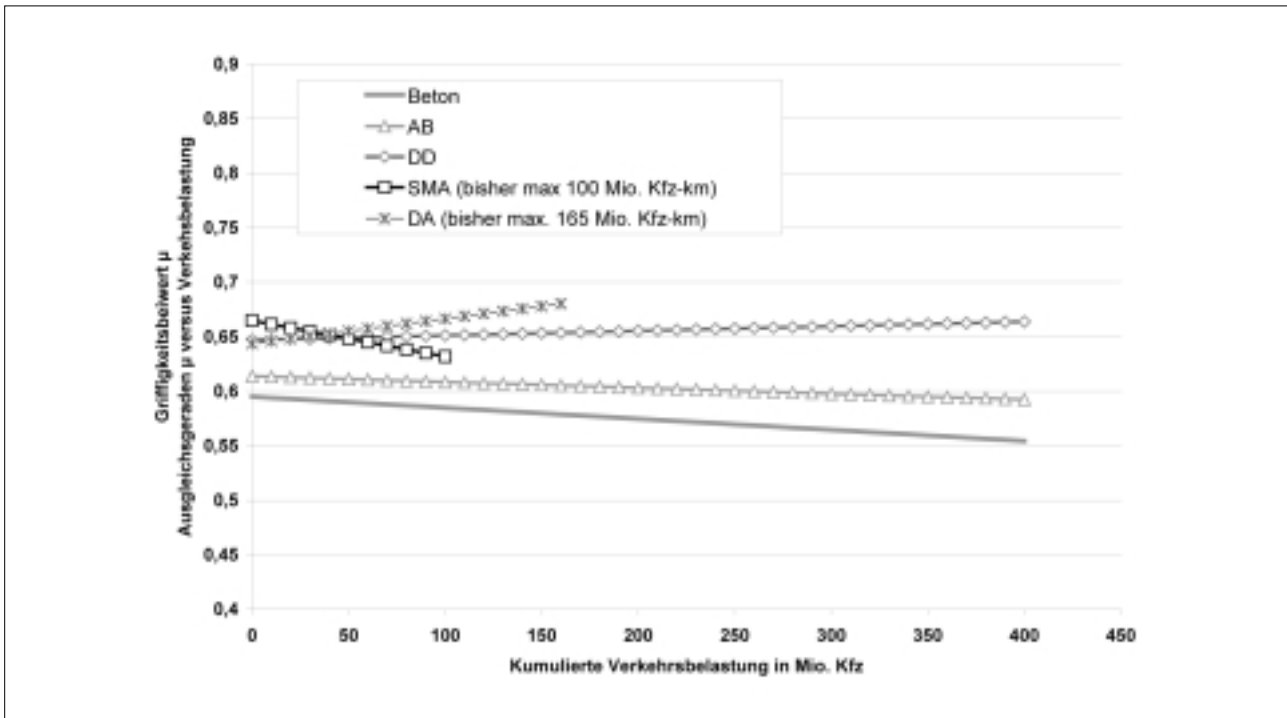


Abb.15: Griffigkeitsentwicklung am ASFINAG Netz, Einfluss kumulierte Verkehrsbelastung

4. Griffigkeitsanforderungen an bestehende Straßen

Im internationalen Gleichklang wurde die Grenze zwischen den Zustandsklassen III und IV als vorläufiger Warnwert, entsprechend der 10 %-Fraktile mit $m = 0,45$ und die Grenze zwischen den Zustandsklassen IV und V als vorläufiger Schwellenwert, entsprechend der 5 %-Fraktile mit $m = 0,38$ auf Basis des ersten Messdurchganges festgelegt [3]. Nach Ablauf des zweiten Messdurchganges Anfangs 2003 wird der Bewertungshintergrund erforderlichenfalls einer Überarbeitung unterzogen.

Das Ergebnis eines von der deutschen FGSV beauftragten Rechtsgutachtens (Prof. Bartelsberger [8]) sagt aus:

- Es besteht kein Rechtsanspruch auf einen gewissen Mindestgriffigkeitswert.
- Der Verkehrsteilnehmer muss sich aber bei Straßen gleicher Art und gleichen Standards

auf ein vergleichbares Griffigkeitsniveau einstellen können.

- Die Bestimmung des Griffigkeitsniveaus durch entsprechende Messverfahren ist Stand der Technik und den Baulasträgern zumutbar.

Das österreichische Bundesstraßengesetz verpflichtet den Straßenerhalter für eine ordnungsgemäße und gefahrlose Benutzbarkeit der Straße zu sorgen. Dies gilt aber nicht uneingeschränkt, da der Straßenbenutzer jedenfalls straßenpolizeiliche und kraftfahrrechtliche Vorschriften, sowie die Anlage- und Witterungsverhältnisse beachten muss. Der Erhalter der Bundesstraßen (A+S), welcher vom Verkehrsteilnehmer für die Benützung der Straße ein Entgelt einhebt, haftet für jede Art von Verschulden (d.h. nicht nur bei Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit). Nach ständiger Rechtsprechung richtet sich der Umfang der Erhaltungspflicht des Straßenerhalters nach

dem Verkehrsbedürfnis und der Zumutbarkeit entsprechender Maßnahmen im Einzelfall.

Aus prozessualer Sicht müsste zunächst ein Geschädigter behaupten, dass ein Unfall durch mangelnde Griffigkeit der Straße (ausschließlich oder mit-) verursacht wurde, was dann von einem kompetenten Sachverständigen geklärt werden muss. Dieser hat letzten Endes die Erfüllung oder Nichterfüllung des „Standes der Technik“ zu beurteilen. Hierzu helfen einheitliche Standards [5, 8].

Die im Rahmen von Pavement Management-Systemen in Zusammenhang mit systematischen Zustandserfassungen festgelegten Grenzwerte für die Straßenerhaltung bilden die Grundlage der Straßenverwaltungen für deren Strategie an durchzuführenden Aktivitäten. Anlässlich eines in München im Juni 2001 stattgefundenen Workshops der Forschungsgesellschaften der Länder Deutschland, Schweiz und Österreichs traten jedoch unterschiedliche Ansichten über den Inhalt dieser Strategie zutage. Konkret geht es um die Frage, ob bei Unterschreiten des Schwellenwertes ein absoluter Handlungsbedarf besteht oder nicht. Während in Deutschland ein Handlungsbedarf in Abhängigkeit von der Unfallsituation gesehen wird, sieht Österreich auf den entgeltpflichtigen Bundesstraßen (A+S) einen unbedingten Handlungsbedarf, der in einer Gefahrensignalisierung bestehen kann.

Ein Blick auf die betroffenen Prozentsätze zeigt jedoch, dass hier keineswegs Gefahr im Verzug besteht.

5. Zusammenfassung und Ausblick

Die Verwendung polierresistenter Gesteinsmaterialien in der obersten Schichte von Straßendecken stellt ein notwendiges, jedoch kein hinreichendes Kriterium dar. Neben den Eigenschaften der Gesteinsmaterialien hat die Textur der Fahrbahnoberfläche einen erheblichen

Einfluss auf die erzielbare Griffigkeit. Die Textur der Fahrbahnoberfläche wird jedoch wesentlich von der Bauweise und der Bauausführung bestimmt. Die Erfahrung zeigt, dass die Veränderung der Griffigkeit mit der Zeit, unter der Voraussetzung ausreichender Polierresistenz der Gesteinsmaterialien, eher gering ist. Unter Bedachtnahme auf die erhöhte Sorgfaltspflicht des Straßenerhalters am entgeltpflichtigen Bundesstraßennetz (A+S) ist daher die direkte Messung der Griffigkeit bei der Herstellung und am Ende der Gewährleistungsfrist unabdingbar. Die dafür erforderlichen Mindestwerte müssen derart festgelegt werden, dass die Fahrbahnoberfläche während ihrer planmäßigen Nutzungsdauer eine ausreichende Griffigkeit aufweist, d.h. der Schwellenwert nicht unterschritten wird. Wenn die deutschen Richtlinien übernommen werden, was ich vorschlage, sind keine Probleme hinsichtlich ihrer Erfüllung zu erwarten.

Literatur

- [1] Litzka J., Friedl E.: Untersuchungen über den maßgebenden Reibungsbeiwert. Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten, Schriftenreihe Straßenforschung, Heft 376, Wien 1988
- [2] Macho H., Knoflacher H.: Griffigkeit von Fahrbahnbelägen. Bundesministerium für Bauten und Technik, Schriftenreihe Straßenforschung, Heft 39, Wien 1975
- [3] Österreichisches Forschungs- u. Prüfzentrum Arsenal: Bericht über Griffigkeits- und Spurrinnenmessungen im Bundesstraßennetz und deren Auswertung, Messkampagne 1995/96. Wien 1997 (unveröffentlicht)
- [4] arsenal research: Messtechnische Zustandserfassung im Bereich der Hauptfahrbahnen des gesamten ASFINAG A+S Netzes, Messkampagne 1999. Wien 1999 (unveröffentlicht)
- [5] Richtlinien und Vorschriften für den Straßenbau, Österreichische Forschungsgemeinschaft Straße und Verkehr

- RVS 11.066, Teil V: Griffigkeitsmessungen mit dem Stuttgarter Reibungsmesser (System RoadSTAR), 2002
- RVS 3.63: Bautechnische Details, Oberbau, 1997
- RVS 85.01.41: Baustoffe, Asphalt, Anforderungen an Asphaltmischgut, 2001
- RVS 85.04.11: Oberbau, Asphalt, Anforderungen an Asphaltsschichten, 2001
- RVS 85.06.24: Deckenarbeiten, Bituminöse Decken, Oberflächenbehandlungen, 1989
- RVS 85.06.32: Deckenarbeiten, Betondecken, Deckenherstellung, 1998
- RVS 8.01.11: Baustoffe, Steinmaterial, Gesteinskörnungen für den Straßenbau, 1990
- [6] Kamplade J., Schmitz H.: Erfassen und Bewerten der Fahrbahngriffigkeit mit den Messverfahren SRM und SCRIM. Forschungsberichte der BAST Bergisch Gladbach, Dez. 1984
- [7] Woltereck G.: Anwendung von Pavement-Management Systemen für die Planung der Straßenerhaltung durch die Straßenbauverwaltungen der Länder, Beispiel Bayern. Straße und Autobahnen 12/97
- [8] Domhan M., Bartlsperger R.: Verantwortung der Baulastträger für die Griffigkeit bei Nässe und anderen Oberflächeneigenschaften der Straßen. Straße und Autobahnen 11/98
- [9] Van der Sluis S., Platen C., Mayer G., Steinauer B.: Griffigkeit von Fahrbahnoberflächen. Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Schriftenreihe Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 841, Bonn 2002
- [10] Molzer C., K. Felsenstein, A. Weninger-Vycudil, J. Litzka und P. Simanek: Statistische Auswertung der Zustandsdaten der messtechnischen Zustandserfassung 1999 und der visuellen Zustandserfassung 2000 auf dem Streckennetz der ASFINAG; Forschungsprojekt des Instituts für Straßenbau und Straßenerhaltung der Technischen Universität Wien im Auftrag der ASFINAG; Wien 2002 (unveröffentlicht).

Erfahrungen mit den Griffigkeitsanforderungen in Bayern

Sehr geehrte Damen und Herren,

vor ziemlich genau einem Jahr hat Herr Dr. Potschka im Rahmen der GESTRATA-Herbstveranstaltung 2001 an gleicher Stätte über die „Mindestgriffigkeit auf Straßenbelägen“ berichtet. Ich möchte daran anknüpfen, an einige Begriffsbestimmungen erinnern, zum (besseren) Verständnis kurz das Messprinzip SCRIM nochmals erläutern und danach auf die Anforderungen an die Griffigkeit beim Bau von Fahrbahndecken im Straßenbau in Bayern eingehen. Ich werde Ihnen im weiteren Verlauf meines Vortrages einige ausgewählte SCRIM-Messprotokolle zeigen, diese versuchen zu bewerten und einzustufen aufgrund der jeweils herrschenden Randbedingungen, daraus „griffige“ Schlussfolgerungen für die Praxis ziehen (formulieren) und abschließend einen kritischen Ausblick wagen.

1. Begriffsbestimmungen gemäß TP Griff – StB (SCRIM), Ausgabe 2001

ausführlich: Technische Prüfvorschriften für Griffigkeitsmessungen im Straßenbau, Teil: Messverfahren SCRIM

„Die Rauheit der Oberfläche einer Straße ist eine der nutzerrelevanten Oberflächeneigenschaften und ist mitbestimmend für den Gebrauchswert der Straße. Die Rauheit, insbesondere die Mikrorauheit, der Oberfläche einer Straße bestimmt unter anderem das Niveau der Griffigkeit.“

Rauheit, Oberflächentextur

„Geometrische Gestalt der Fahrbahnoberfläche im Wellenlängenbereich von wenigen

Mikrometern bis einigen Dezimetern. Unterschieden wird zwischen Mikro-, Makro- und Megarauheit.“

Griffigkeit

„Griffigkeit kennzeichnet die Wirkung der Textur und der stofflichen Beschaffenheit der Fahrbahnoberfläche auf den Reibungswiderstand des Fahrzeugreifens unter festgelegten Bedingungen.“

SCRIM

„Sideway-force Coefficient Routine Investigation Machine, (Messgerät zur routinemäßigen Untersuchung des Seitenkraftbeiwertes). Englische Kurzbezeichnung eines Griffigkeitsmessgerätes zur Messung des Seitenkraftbeiwertes.“

Kraftschlussbeiwert am schräglaufenden Rad \triangleq Seitenkraftbeiwert

„Quotient aus der zwischen Reifen und Fahrbahnoberfläche bei schräglaufendem Rad aktivierten Seitenführungskraft und der Normalkraft.“

2. Messprinzip SCRIM gemäß TP Griff – StB (SCRIM), Ausgabe 2001

„Bei Schrägstellung des Reifens wirkt eine Seitenkraft auf den Reifen. Das Messprinzip SCRIM nutzt diese Seitenkraft durch mechanisches Schrägstellen des Messreifens, um den Seitenkraftbeiwert zur Bewertung der Griffigkeit zu ermitteln. Der Quotient aus der gemessenen Seitenkraft F_Y und der bekannten Radlast F_Z

ergibt den Seitenkraftbeiwert.“ Der Schräglaufwinkel beträgt 20°.

Die Fahrbahn wird während der Messung im Bereich der Messradspur angenässt. Die Wassermenge muss hierbei geschwindigkeitsabhängig dosiert werden, um eine konstante Wasserfilmdicke zu erzeugen.

3. Anforderungen an die Griffigkeit beim Bau von Fahrbahndecken im Straßenbau in Bayern

Die Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern (OBB) hat mit Rundschreiben vom 09.04.2001 mit sofortiger Wirkung die Anforderungen an die Griffigkeit beim Bau von Fahrbahndecken im Straßenbau in Bayern als Besondere Vertragsbedingungen im Sinne des § 1 VOB/B bauvertraglich geregelt.

Bereits 1999 wurde eine vorläufige Regelung für bauvertragliche Anforderungen an die Griffigkeit neuer Fahrbahndecken getroffen und bei den Neu- und Ausbau- sowie Erneuerungsmaßnahmen im Straßenbau in Bayern als besondere Vertragsbedingung in die Bauverträge aufgenommen. Die damalige Regelung, die insbesondere noch bauvertragliche Mindestwerte für die Griffigkeit vorsah, ist inzwischen überholt.

Das OBB-Rundschreiben vom 09.04.2001 wurde zeitlich gesehen vor der ZTV Asphalt – StB 01, also der Bundesregelung, veröffentlicht. Außerdem wurde im Einführungsschreiben zur Bundesregelung vereinbart, dass Unterschreitungen der Griffigkeitswerte entsprechend den Anforderungen in den ZTV Asphalt – StB 01 erst bei den ab dem 01. Januar 2002 abzuschließenden Bauverträgen verfolgt werden sollen („Schonfrist“).

Nun zu den Anforderungswerten in Bayern: Die Griffigkeit der fertigen Oberfläche der Deckschicht auf Straßen der Bauklassen SV und

I bis VI darf für das Messverfahren SCRIM die nachfolgenden Grenzwerte für den Mittelwert eines 100 m-Abschnittes um nicht mehr als 0,03 unterschreiten:

Die wesentlichen Abweichungen gegenüber den bisherigen Regelungen im Straßenbau in Bayern sind u.a., dass Griffigkeitsmessungen

- im Rahmen der Kontrollprüfungen nur noch mit dem Messsystem SCRIM nach den TP Griff – StB (SCRIM), Ausgabe 2001,
- im Zeitraum von 4 bis 8 Wochen nach Verkehrsfreigabe,
- im Rahmen einer erneuten Kontrollprüfung auf Antrag und auf Kosten des Auftragnehmers möglich sind

und dass

- entsprechend der Wiederhol- und Vergleichspräzision des Prüfverfahrens SCRIM für die Anforderungswerte der Griffigkeit eine Toleranz von 0,03 zugelassen (bisher Mindestwerte) ist,
- bei Unterschreitung der Grenzwerte für die Abnahme um mehr als 0,03 jedoch nicht mehr als 0,06 bzw. 0,09 bei zweibahnigen Bundesfernstraßen eine Abzugsregelung vorgesehen werden soll und
- erst bei Unterschreitung der Grenzwerte für die Abnahme um mehr als 0,06 bzw. 0,09 bei zweibahnigen Bundesfernstraßen griffigkeitsverbessernde Maßnahmen vom AN durchzuführen sind.

Zur Erhöhung der Anfangsgriffigkeit neuerstellter Deckschichten aus Asphalt sind generell Abstumpfungsmaßnahmen erforderlich.

4. SCRIM-Griffigkeitsmessdiagramme – Bewertung, Einstufung

Ich möchte nun dazu übergehen, Ihnen einige Messdiagramme von ausgesuchten Straßen- bzw. Streckenabschnitten vorwiegend im nord-bayerischen Raum zu zeigen.

Messdiagramm	Messgeschwindigkeit v (km/h)	Abnahmewert ^{*)}	Gewährleistungswert ^{*)}	Mittelwert des Streckenabschnitts Ist- μ_{SCRIM}	Mischgutart/ Mischgutsorte	Liegezeit (a)
		Soll- μ_{SCRIM}	Soll- μ_{SCRIM}			
1	60	0,53	0,50	0,63	AB 0/11	19,0
2	40	0,60	0,56	0,77	AB 0/11	4,0
3	60	0,53	0,50	0,72	AB 0/8	6,5
4	40	0,60	0,56	0,73	AB 0/11	5,5
5	60	0,53	0,50	0,66	SMA 0/11 S	5,5
6	60	0,53	0,50	0,41/0,69 ^{**)}	AB 0/11	5,5
7	60	0,53	0,50	0,41/0,66 ^{**)}	AB 0/11	5,5
8	80	0,49	0,46	0,55	SMA 0/11 S	4,0
9	60	0,53	0,50	0,81	SMA 0/11 S	0,5

^{*)} Eine Toleranz von 0,03 ist zugelassen.
^{**)} Min.- und Max.-Mittelwerte

Wir haben dazu im Herbst 2001, also vor etwa einem Jahr, mehrere Messkampagnen durchführen lassen, um uns selbst einen Erfahrung- und Bewertungshintergrund zu beschaffen.

Sie sehen dargestellt:

- das Messprofil (μ_{SCRIM} – km)
- die Anforderungswerte
 - Abnahmewert/Gewährleistungswert
 - Warnwert/Schwellenwert
- die Mischgutart/-sorte
- den Bindemittelgehalt gemäß Eignungsprüfung
- die Bindemittelart/-sorte
- die eingesetzten Mineralstoffe (europ.: Gesteinskörnungen)
- das Einbaudatum/die Liegezeit zum Zeitpunkt der Messfahrt
- jedoch leider keine kumulierte Belastung.

Bewertung

Es ist ersichtlich, dass der Asphaltbeton (Messdiagramm Nr. 1–4) selbst bei Einsatz von Dolomit-Edelbrechsand zur Aufhellung ein sehr hohes Griffigkeitsniveau erreichen kann.

Der Einsatz von B 80 bei besonderer Beanspruchung (temporäre Umleitungsstrecke für einen Autobahnabschnitt) musste zum Misserfolg führen (Messdiagramm Nr. 6 und 7). Der Splittmastixasphalt weist ein zufriedenstellendes bis gutes Griffigkeitsniveau auf (Messdiagramm Nr. 5 und 8).

Eine Erhöhung der Anfangsgriffigkeit durch erfolgreiche Abstumpfung ist deutlich erkennbar (Messdiagramm Nr. 9).

Die Messdiagramme Nr. 10 (1. Fahrstreifen) und Nr. 11 (2. Fahrstreifen) sind Beispiele für eine schlechte Anfangsgriffigkeit. Nachfolgend einige Rahmenbedingungen, die den Grund des Misserfolges verdeutlichen: 4-streifige Bundesstraße (Autobahnquerschnitt), Bauklasse I, SMA/11 S, Bindemittel 50/70, Edelsplittkomponente: Diabas, Abstumpfung mit ca. 1,5 kg/m² aus 1/3 mm Abstumpfungsmaterial in den noch warmen Belag, Einbau Mitte August 2001 bei warmer Witterung, Verkehrsfreigabe am nächsten/übernächsten Morgen. Auch beim wesentlich geringer belasteten 2. Fahrstreifen wurde die Griffigkeitsanforderung deutlich unterschritten. Daraus kann

man folgern, dass bei entsprechender Verkehrsbelastung eine Kombination aus SMA 0/11 S und Straßenbaubitumen 50/70 keine ausreichende Resistenz gegen Griffigkeitsprobleme durch das Aufziehen eines Mörtelspiegels bieten. Die Kombination SMA 0/8 S mit PmB 45 kann daher günstiger beurteilt werden.

5. Schlussfolgerungen für die Praxis

Die Griffigkeit ist eine komplexe Oberflächeneigenschaft, die innerhalb des gesamten Nutzungszeitraumes, also der Lebensdauer einer Straße durch eine Vielzahl von Faktoren beeinflusst wird. Neben einer gezielten Mischgutkonzeption und Einbautechnologie bestimmen auch die Verkehrsbeanspruchung, insbesondere der Schwerverkehr, die Witterung, multiplexe Umwelteinflüsse und die örtlichen Verkehrsverhältnisse wie Staauraum, Steigung und Gefälle sowie enge Kurven das zusätzlich saisonal wechselnde Griffigkeitsniveau.

Das Ziel muss also lauten, die Gesamtheit der Einflüsse bei der Planung, der Mischgutkonzeption und dem Einbau einzubeziehen. Zukünftig können dabei geeignete Prognoseverfahren, z.B. PGM und PWS hilfreich sein. Es ist zu wünschen, dass diese Verfahren zu echten performance tests avancieren.

Zum Erreichen anforderungsgerechter, dauerhafter Griffigkeit werden daher nach heutigem Erkenntnisstand folgende Grundsätze empfohlen:

5.1 für Planung und Ausschreibung

- Die in Abhängigkeit vom jeweiligen Verwendungszweck (Bauklasse) formulierten Anforderungen der Techn. Vorschrift an den PSV der Gesteinskörnungen sind zu beachten.

PSV \geq 50 für Straßen der Bauklasse SV, I und II sowie für Straßen der Bauklasse III mit besonderer Beanspruchung,

PSV \geq 43 für Straßen der Bauklasse III bis VI mit normaler Beanspruchung,

z.B. **PSV \geq 53** für Deckschichten auf Fahrbahnen mit langfristig besonders starker Polierbeanspruchung bei polierempfindlichen Bauweisen (z.B. sand- und feinsplittarme Asphaltdeckschichten) und

PSV \geq 55 für die Herstellung offenporiger Asphalte (OPA) gemäß dem Merkblatt für den Bau dieser Asphaltdeckschichten.

- Neben Bauklasse und Verkehrsbeanspruchung sind Trassierungselemente wie enge Kurven, Steigungs- und Gefällestrecken, Brems- und Beschleunigungsabschnitte, Einmündungsbereiche sowie eingengter spurfahrender Verkehr bei der Wahl von Mischgutart und -sorte zu berücksichtigen.
- Tendenziell bessere Griffigkeiten sind von Mischgutarten mit kleinerem Größtkorn zu erwarten.
- Erhöhte Polierbeanspruchung für das Einzelkorn liegt bei Mischgutarten mit hohem Größtkornanteil vor.
- Für das Abstumpfen der Oberfläche ist in der Leistungsbeschreibung eine gesonderte Ordnungszahl vorzusehen.

5.2 für die Mischgutkonzeption (Eignungsprüfung)

5.2.1 Gesteinskörnungen

Es sollten Splitte mit einem hohen Polierwiderstand, aber mit einer ausreichenden mechanischen Festigkeit (Schlagzertrümmerungswert $SZ_{8/12}$) und Frostbeständigkeit verwendet werden. In Bayern haben sich z.B. bestimmte Diabase, Granite und Grauwacken bewährt. Vorteilhaft sind regenerative Mineralstoffe. Sande quarzitischer und silikatischer Ursprungs sind hinsichtlich der Polierbarkeit günstiger als karbonatischer Sand einzustufen. Brechsand ist wegen der Kantenschärfe i.d.R. dem Natursand vorzuziehen.

Zu hohe Füllergehalte verringern die Hohlräume und beeinträchtigen die Griffigkeit.

5.2.2 Bindemittel

Zu hoher Bindemittelgehalt führt wegen Überfettung zu einer Verminderung der Griffbarkeit.

Härtere Bindemittelsorten können sich durch die erhöhte Viskosität (EP RuK) positiv auf das Griffververhalten auswirken.

5.2.3 Mischgut

Die volumetrische Betrachtung und Bewertung der Eignungsprüfungsergebnisse ist von wesentlicher Bedeutung. Erfahrungsgemäß sind Deckschichten mit Hohlraumgehalten im oberen Bereich der Anforderungen des technischen Regelwerkes günstiger im Hinblick auf die Griffbarkeit zu bewerten. Bei der Mischgutkonzeption sind aber auch andere Anforderungen des Bauvertrages, z.B. Dauerhaftigkeit und Verformungsresistenz, zu erfüllen. Die Erstellung der Eignungsprüfung bleibt eine Optimierungsaufgabe.

5.3 für die Mischgutherstellung

Die Mischgutproduktion erfolgt auf der Basis der dem Verwendungszweck entsprechend konzipierten und vertraglich vereinbarten Eignungsprüfung. Eine effektive, systematische und zeitnahe Eigenüberwachung ist unerlässlich. Abweichungen von der konzipierten Zusammensetzung führen zu einem anderen Griffververhalten und zu anderen mechanischen Eigenschaften, letztendlich zu einem anderen Gebrauchsverhalten des Produktes Asphalt, hier verstanden als die fertige Leistung.

Folgerichtig müssen Herstelltemperatur und die damit verbundene Einbau- und Verdichtungstemperatur des Deckschichtasphaltes optimiert werden, damit Überfettungen der Fahrbahnoberfläche vermieden werden. Bei der Herstellung werden daher folgende Mischguttemperaturen empfohlen:

- bei Verwendung von Bitumen 70/100 und 50/70 max. 165 °C
- bei Verwendung von PmB 45 max. 170 °C.

5.4 für Einbau und Verdichtung

Der Einsatz von schweren statischen und/oder Vibrationswalzen ist bei schwer verdichtbarem Mischgut (S-Beläge) zu bevorzugen.

Die erreichte Verdichtung ist durch baubegleitende Prüfungen bzw. geeignete Maßnahmen zu überwachen (z.B. Walzschema, Verdichtungskontrolle). Die in Bayern geforderte Limitierung des Resthohlraumgehaltes auf ≥ 2 V.-% für die fertig eingebaute Deckschicht aus AB 0/16 S, AB 0/11 S, SMA 0/11 S und SMA 0/8 S kann dabei als hilfreich angesehen werden.

Flächenhafte Mörtelanreicherungen an der Fahrbahnoberfläche sind zu vermeiden. Dafür können verantwortlich sein: zu hohe Mischguttemperaturen, der Einsatz von Gummirad- bzw. Kombiwalzen, übermäßige Vibration bei gleichzeitig überhöhten Mischgut- und hohen Außentemperaturen und Verwalkungen infolge zu geringer Hohlraumgehalte der Deckschicht.

Für die Anfangsgriffbarkeit ist neben Wahl und Einsatz die ordnungsgemäße Durchführung der Abstumpfungsmaßnahmen von entscheidender Bedeutung. Das Abstreumaterial, vorzugsweise der Fraktion 1/3 mm, bindemittelumhüllt, Streurrate: ca. 1 kg/m², ist auf die Oberfläche der noch heißen Deckschicht gleichmäßig, d.h. maschinell und so frühzeitig aufzubringen, frühestens jedoch nach dem zweiten Walzübergang, dass es durch Walzen eingedrückt und dauerhaft verkeilt werden kann. Nur so kann die Abstumpfung möglicherweise sogar noch zum Ablauf der Verjähungsfrist für die Gewährleistung wirkungsvoll sein. Das Einbauteam ist für diesen Arbeitsgang im Sinne der Erhöhung der Anfangsgriffbarkeit besonders zu sensibilisieren. Ein vorgeschriebenes Eigenüberwachungsprotokoll kann dies hoffentlich bewirken.

Last but not least muss die Verkehrsfreigabe angesprochen werden. Sie darf bei einer frisch eingebauten Deckschicht bzw. Decke erst nach

einer ausreichenden Abkühlzeit erfolgen. Die Abkühlzeit der Deckschicht allein muss mindestens 24 Std. und für Kompaktasphalt, gemeint ist die Herstellung der Decke (DS + ABi) in einem Arbeitsgang, mindestens 36 Std. betragen. Darüber hinaus gilt zu beachten, dass bei hochsommerlichen Temperaturen u.U. sogar eine längere Zeitspanne erforderlich ist. Dem Auftragnehmer wird empfohlen, bei geforderter Unterschreitung der Abkühlzeiten schriftlich Bedenken anzumelden.

6. Kritischer Ausblick, Resümee

SCRIM misst nach Meinung von Fachleuten nur Straßenzustände und nicht die vertraglich geschuldete Leistung, weil die Ergebnisse durch Randbedingungen beeinflusst werden.

Lassen Sie mich einige Randbedingungen aufzählen:

Der Kraftschluss resultiert aus der Wechselwirkung zwischen Reifen und Fahrbahnoberfläche, beeinflusst von:

- der Rauheit der Oberfläche,
- den Eigenschaften des Reifens,
- der Anwesenheit und Dicke eines Zwischenmediums – z.B. Wasser, Schmutz,

sowie

- der Geschwindigkeit.

Der Seitenkraftbeiwert ist abhängig

- vom Schräglaufwinkel,
- vom verwendeten Reifen,
- von der Geschwindigkeit,
- von der Wasserfilmhöhe,
- von einem eventuellen Schmierfilm,
- von Temperaturen (Fahrbahnoberfläche, Annässungswasser, Luft, Reifen)
- und den Eigenschaften der Fahrbahnoberfläche.

Beim Reifen sind von Bedeutung

- die Reifendimension,
- der Reifentyp,
- die Radlast,

- der Reifeninnendruck,
- das Profil und
- die Gummieigenschaften.

Viele der Randbedingungen sind in der TP Griff – StB (SCRIM) festgeschrieben. Dennoch gab und gibt es einige Unstimmigkeiten, die der Klärung bedürfen insbes. im Hinblick auf den Anspruch, eine vertragliche Leistung zu messen.

Vor diesem Hintergrund war es unbedingt notwendig, zusätzliche SCRIM-Messprogramme aufzulegen.

Durchgeführt wird derzeit ein SCRIM-Forschungsvorhaben an der TU Darmstadt mit dem Ziel, Klarheiten über Messbedingungen und -präzisionen zu schaffen. Ergebnisse werden zu Jahresende erwartet.

Die BAST wird die Einflüsse von Nässe, Jahreszeit, jahreszeitliche Schwankungen, Fahrsituationen, Reifenzustand (u.a. Reifendruck – kann sich ändern, z.B. Messfahrzeug steht länger in der Sonne) und den Zusammenhang bzw. die Korrelation der unterschiedlichen Messgeschwindigkeiten gesondert untersuchen.

Außerdem gibt es zahlreiche Firmenaktivitäten, die bei entsprechender Koordinierung, zentraler Sammlung der Messdaten und Auswertung interessante Erkenntnisse erwarten lassen.

Die Vorhaben sollen dazu dienen, Zitat aus ARS Nr. 12/2002 vom 04.06.02, „die erforderlichen Messmodalitäten so zu präzisieren, dass die geforderte Wiederhol- und Vergleichsgenauigkeit für Griffigkeitsmessungen gemäß TP Griff – StB (SCRIM) erreicht wird. Da Änderungen der Messmodalitäten zu erwarten sind, ist mit einer Fortschreibung der TP Griff – StB (SCRIM) zu rechnen.“

Absehbare Änderungen sollen bereits heute umgesetzt werden, entsprechende Textbau-

steine sind in die Baubeschreibung aufzunehmen.

Wesentliche Änderungen sind:

- Für das Einhalten der Messlinie bei der Messfahrt ist eine besondere Qualifikation erforderlich. Es wird nur noch Zulassungen für die Einheit „Fahrzeug und Fahrer“ geben („SCRIM-Führerschein“).
- Die Anforderungen an den Reifenüberdruck sind präzise einzuhalten (obligatorische Überprüfung der angegebenen Toleranzen vor jeder neuen Messung bzw. nach jeder Messunterbrechung).
- Temperaturschwankungen zwischen 5 °C und 50 °C dürfen nicht zu einer signifikanten Veränderung der Messwerte führen.
- Abweichungen von der vertraglich vorgegebenen Soll-Messgeschwindigkeit dürfen nur noch ± 4 km/h betragen (bei Überschreitung der v.g. Grenzen: Messwerte verwerfen und erneut messen).
- Für die Prüfung der Griffigkeit sind mindestens zwei Messfahrten durchzuführen (Selbstkontrolle, Plausibilitätsprüfung).
- Für den Nachweis der Gültigkeit der Messfahrten sind jeweils 2 km lange Messabschnitte fortlaufend ab Losanfang zu bilden und zu messen (auch wenn die zu prüfende Strecke kürzer sein sollte).
- Die tolerierbaren Ungenauigkeiten für Wiederholungsmessungen von $\mu_{\text{SCRIM}} = \pm 0,015$ sind für den Gesamtmittelwert für jeden 2 km langen Messabschnitt einzuhalten.

Weiterhin ist angedacht, Videokameras zur Dokumentation der Spurhaltung usw. zu installieren.

Vermutlich wird die OBB in Bayern die Ergebnisse der bereits angesprochenen Forschungsvorhaben abwarten.

Für den Verkehrsteilnehmer wird der Gebrauchswert einer Straßenoberfläche durch ihre Ebenflächigkeit bzw. Ebenheit, ihr optisches Verhalten vor allem bei Dunkelheit und Nässe und durch ihre Griffigkeit bestimmt.

Man spricht in diesem Zusammenhang von wichtigen straßennutzerrelevanten Oberflächeneigenschaften, deren Gebrauchsverhalten heute mit dem Schlagwort **performance** bezeichnet wird. **Performance** ist also die Summe der eigenschaftsorientierten Leistungsfähigkeit des Produktes Straße. Aber **performance** ist kein **Schicksal**, also keine unbeeinflussbare Summe von erforderlichen Merkmalen und nicht zufallsbedingt. Wir wollen und können die **performance** lenken. Alle am Straßenbau Beteiligten müssen mitarbeiten und umsetzen, was zu diesem Thema empfohlen wird, um das Ziel nachhaltig zu erreichen.

An dieser Stelle muss der offenporige Asphalt genannt werden. Die offenporige Asphaltdeckschicht vereinigt in sich erfolgreich die wesentlichen Oberflächeneigenschaften für Deckschichten (Lärminderung um nahezu 75 %, Verbesserung der Verkehrssicherheit: bei Regen keine Sprühfahnen, systemimmanent bedingt ein hohes Griffigkeitsniveau unterstützt durch den Einsatz polierresistenter Gesteinskörnungen, äußerst gute Standfestigkeit: keine Spurrinnen, außerdem niedrigere Einbautemperatur: der geringere Energieeinsatz führt zu reduzierter CO₂-Emission. Nachteil: Im Winter sind präventive Maßnahmen zu ergreifen, um Eisbildung zu verhindern.

Eine Straßenoberfläche mit hohem Gebrauchswert muss in erster Linie verkehrssicher sein.

Von den Zustandsmerkmalen einer Straße wird in Bayern die Griffigkeit mit 50 % für den Gebrauchswert angesetzt.

Ich danke für Ihre geschätzte Aufmerksamkeit!

Infrastrukturverhinderung – Straßenschlacht oder Straßentheater?

1. Begriffsfestlegung

Um zu einer Antwort auf die im Titel gestellte Frage zu kommen, ist zuerst eine detaillierte Analyse dieser drei Begriffe sinnvoll:

Eine gängige Definition des Begriffes „Infrastruktur“ ist so zusammenzufassen: „Infrastruktur ist der notwendige wirtschaftliche und organisatorische Unterbau einer hoch entwickelten Wirtschaft (Verkehrsnetz, Arbeitskräfte, Sozialwesen, usw.)“. Nun kann sich Infrastrukturverhinderung, wie sie im Vortragstitel vorkommt, wohl nur auf einen ganz speziellen Teil dieses Infrastrukturbegriffes beschränken, nämlich auf die technische Infrastruktur; niemand wird wohl die Notwendigkeit von Sozialeinrichtungen oder von Arbeitsplätzen absprechen. Obwohl die Errichtung einer Pipeline oder Hochspannungsleitung ähnliche Widerstände bei den Betroffenen wecken kann, wollen wir uns hier vor allem auf die Verkehrsinfrastruktur, die ja ein markantes und beliebtes Feindbild zu sein scheint, beschränken. Dabei spielt es eine geringe Rolle, ob es sich um den Schienen- oder Straßenverkehr handelt. In diesem Fall muss die Straße einfach begrifflich dafür herhalten; die Bezeichnungen „Schienenschlacht oder Schienentheater“ haben sich einfach noch nicht so richtig etabliert.

Für das Wort „Theater“ finden sich im Duden einige Beschreibungen, z.B.:

- Gebäude, in dem regelmäßig Schauspiele aufgeführt werden
- Künstlerisches Unternehmen, das die Auf-
führung von Schauspielen arrangiert

- Darstellende Kunst eines Volkes mit allen Erscheinungen
- Unruhe, Aufregung, Getue

Speziell für das „Straßentheater“ findet man die Definition „... auf Straßen- oder Plätzen aufgeführtes Theaterspiel, häufig politisch motiviert“.

Straßentheater findet sehr oft in mehreren Durchläufen statt. Im ersten Durchlauf soll das Publikum nur zusehen, dann beginnt die Szene von vorne und der Joker/die Spielleiterin regt die Zuschauer an in die Szene zu gehen und Figuren zu ersetzen, um einen anderen Ausgang der Situation zu probieren und so alle möglichen Alternativen zu erproben.

Der Ablauf des Straßentheaters wird folgendermaßen beschrieben:

- Kommen und Spielort aufsuchen
- Aufmerksamkeit erzeugen und Leute anlocken
- Interesse und Neugier wecken
- Spielen und Interesse halten
- Höhepunkt und Abschluss setzen
- Spielort räumen und abgehen
- Eventuell weiterziehen und wiederholen

Unter diesen Aspekten scheint das Straßentheater durchaus geeignet zu sein, als „Bühne“ für Entscheidungen über Infrastrukturmaßnahmen zu dienen und man kann durchaus einige Parallelen zum Alltag der Planer und Errichter von Verkehrsinfrastruktur finden.

Das Straßentheater ist jedoch so eindeutig der Kunst- und Kulturszene zuzuordnen, dass es unzählige Straßentheater-Festivals, Schulen

und Seminare für Straßentheater gibt. Das Bezirksamt Mitte der Hansestadt Hamburg hat sogar bereits ein „Merkblatt für Straßentheater“ herausgegeben, das den Umgang der Behörden mit dieser Kunstform regeln soll.

Beim Begriff „Straßenschlacht“ hat jeder von uns ganz bestimmte Assoziationen, die sich wahrscheinlich alle ziemlich einmütig bei Kampf, Krawall, Gewalt usw. treffen. Das Kuratorium für Verkehrssicherheit hat sich allerdings im Zusammenhang mit Alkohol am Steuer, nicht benützten Gurten, zu geringem Abstand bei hohen Geschwindigkeiten und anderem verantwortungslosen Verhalten auch bereits zur Verwendung des Begriffes „Straßenschlacht“ hinreißen lassen. Ja, es gibt sogar für die Spielplattform „Playstation“ die Software „Road Rash“, die von den Herstellern als realistische Schlacht auf der Straße beworben wird.

Es stellt sich auch die Frage, was mit dem Begriff „Straßenschlacht“ gemeint ist: Schlacht auf der Straße oder um die Straße? Wird die Straße nur als Schlachtfeld benützt und geht es dabei um andere Inhalte? Ist die Straße nur Spielplatz? Damit nähert sich die Straßenschlacht schon wieder dem Straßentheater.

Es ist also zu erkennen, dass die Literatur eine Vielzahl von Deutungsmöglichkeiten für die verschiedenen Begriffe zulässt. Die Festlegung wird also von der Stimmung, vom Standpunkt und von der Interessenslage der Betroffenen abhängen.

2. Gründe für Infrastrukturverhinderung

Der Einschätzung und den Erfahrungen des Autors nach ist Infrastrukturverhinderung im Kern sehr oft die Verhinderung der Auswirkungen. Das heißt, der Widerstand richtet sich gar nicht so sehr gegen die Anlage selbst, sondern vielmehr gegen die negativen Einflüsse, wie Flächenverbrauch, Lärm- und Schadstoff-

belastung oder die Beeinträchtigung ökologisch wertvoller Bestände und Ähnliches.

Auch bei umfassendster Information über die oft gar nicht angezweifelte Verbesserung der Gesamtsituation ist von den einzelnen Betroffenen schwer zu erwarten, dass gerade sie die partiellen Verschlechterungen tragen sollen. Meistens gibt es auch noch objektive Kriterien und Grenzwerte für die gerade noch zumutbaren Verschlechterungen.

Der Widerstand gegen Infrastrukturmaßnahmen lässt sich fast immer einem der folgenden Handlungsmuster zuordnen:

Verhindern: In manchen Fällen hat die Verhinderung einer Baumaßnahme ihren Grund auch darin, dass z.B. finanzielle Ressourcen für andere Maßnahmen frei werden. Diese Variante der Verhinderung wird vor allem im institutionellen Bereich gerne gespielt.

Verzögern: Ein oft erkennbares Muster, um Verbesserungen an den Maßnahmen oder finanzielle Besserstellung als Einzelner zu erreichen

Verlagern: Viele der Verhinderer sind selbst Nutzer der Infrastruktur, sie wollen nur die negativen Auswirkungen auf andere Betroffene verlagern (Florianiprinzip).

Ein weiterer Aspekt der zunehmenden Tendenz zur Ablehnung von Infrastruktur ist, dass sie inzwischen nicht mehr nur im engeren, eigenen Betroffenheitsgebiet bekämpft wird, Verhinderung wurde sozusagen auch bereits „globalisiert“.

Ein Phänomen ist dabei zu beobachten: in Zeiten, als wirklich viel Verkehrsinfrastruktur, vor allem im Straßenverkehr und mit geringeren Umweltschutzaufgaben als heute errichtet wurde, waren die Widerstände dagegen am geringsten. Folgende Schlüsse sind aus dieser Erkenntnis möglich:

Ein Gut mit steigendem Ausstattungsgrad nahe dem Sättigungsgrad verliert an Wert oder

Wertschätzung, deshalb ist auch der Widerstand dagegen leichter, häufiger zu artikulieren und zu organisieren – die Umsetzung von Infrastrukturmaßnahmen wird schwieriger. Zum Beispiel wurde vor rund 30 Jahren noch mit Kampagnen in verschiedenen Printmedien und mit Aufklebern für die Fertigstellung der A2-Südautobahn gekämpft, heute stellen einige Kilometer Lückenschluss an der A9 bereits ein Problem dar.

Die Flächenressourcen für die technische Infrastruktur (z.B. Straßen, Bahnen, Flughäfen) werden immer begrenzter. Ursache dafür ist sicher auch eine zu locker gehandhabte oder überhaupt fehlende Raumordnungspolitik.

Die teilweise negativen Auswirkungen des intensiven Infrastrukturausbaus in den Jahren von 1960 bis 1990 wurden mit einiger Verzögerung erkannt und den Betroffenen bewusst (gemacht).

Das Anwachsen des Motorisierungsgrades und der Straßeninfrastruktur wird fälschlicherweise in einen unmittelbaren Zusammenhang gebracht und der Widerstand gegen konkrete Infrastrukturprojekte ist ein Stellvertreterkrieg gegen die zunehmende Motorisierung und deren Auswirkungen.

3. Instrumentarien der Infrastrukturverhinderung

Die Gegner von Infrastrukturmaßnahmen können aus einer breiten Palette von Gegenmaßnahmen auswählen um Projekte zu verhindern:

- illegale Handlungen (Besetzungen, ...)
- Ausnutzung aller gesetzlichen Möglichkeiten zur Verzögerung der Genehmigungsverfahren
- Einbringen von Forderungen, die Kostensteigerungen verursachen und die Wirtschaftlichkeit von Investitionen und damit schlussendlich das ganze Projekt in Frage stellen

- Legale und formale Verfahren, z.B. die öffentliche Auflage von Projekten oder das UVP-Verfahren, wobei das UVP-Verfahren oft pauschal als Verhinderungsverfahren bezeichnet wird. Dem kann nicht zugestimmt werden. Aus den Erfahrungen des Autors mit dem UVP-Verfahren (sowohl als Sachverständiger der Behörden als auch bei der Erstellung von Umweltverträglichkeitserklärungen) erleichtert eine UVP eher die Umsetzung einer Maßnahme als sie zu seiner Verhinderung führt. Vor allem wirkt sich der für die Behörde verbindliche Zeitplan mit einem Entscheidungszeitraum von 6 bzw. 9 Monaten nach Antragstellung positiv aus.

Neben den „Instrumentarien“ interessiert vor allem, wer nun diese „Infrastrukturverhinderer“ sind. Zusätzlich zu den deklarierten und engagierten Umweltschützern sind es betroffene Bürger, Wissenschaftler und politische Entscheidungsträger, die aus den ganz unterschiedlichen Motiven als Gegner von Infrastrukturprojekten auftreten. Wichtig ist es, diese Motive für den Widerstand zu erkennen und offen anzusprechen.

Es gibt erkennbare Verhaltens- und Anwendungsmuster für Argumente (Killerphrasen, sich wissenschaftlicher oder scheinwissenschaftlicher Argumente zu bedienen, finanzielle Argumente, volkswirtschaftliche Rechnungen usw.). Am schwersten sind politische Argumentationsketten zu entschleiern und die wirklichen Gründe für Ablehnungen griffig zu machen.

Eine der geläufigsten Killerphrasen ist: „Neue Straßen erzeugen neuen Verkehr“, poetischer oder pathetischer ausgedrückt: „Wer Straßen sät wird Verkehr ernten“ – wissenschaftlich heißt das „Induzierter Neuverkehr“. Das mit diesen Begriffen oft Mißbrauch betrieben wird, ist in der Literatur vielfach abgehandelt. Ein Beispiel aus der Praxis dazu: im stadtgrenzüberschreitenden Verkehr in Graz sind in den

letzten 10 Jahren keine wesentlichen Infrastrukturmaßnahmen erfolgt, die eine Kapazitätssteigerung ergeben hätten, trotzdem steigt der Verkehr jährlich um 2,7% an, im öffentlichen Verkehr wurden einige Verbesserungen durchgeführt (Steirertakt, Busintervalle verdichtet) und trotzdem betragen die Steigerungsraten nur 0,7 % pro Jahr.

4. Lösungsansätze

Ziel muss es in erster Linie sein, sowohl Straßenschlachten als auch das Straßentheater als Instrumentarien zu vermeiden:

Im Planungsprozess ist Platz und Zeit vorzusehen für das Artikulieren von Widerständen. Es ist legitim, unterschiedlicher Meinung zu sein – jede Planung hat sich der konstruktiven Kritik zu stellen.

Planen in Varianten und zwar nicht nur auf ein Verkehrsmittel bezogen sondern Verkehrsträger übergreifend sollte inzwischen zum Standard gehören. Gerade die vielfältigen Verflechtungen der Verkehrsinfrastruktur fordern eine solche Planung heraus. Bestehende Kapazitätsengpässe können durch Maßnahmen bei verschiedenen Verkehrsmitteln beseitigt werden.

Die umfassende Ermittlung der Auswirkungen von Infrastrukturmaßnahmen ist eine wichtige Voraussetzung im Planungsablauf. Viel entscheidender ist jedoch die entsprechende Aufbereitung und Darstellung dieser Informationen.

Infrastrukturverhinderung stellt auch eine Form der gesellschaftlichen Werthaltung dar – in

formalisierten Bewertungsverfahren, z.B. einer Nutzwertanalyse, kann diese Werthaltung in Form von Gewichtungen eingebracht und dokumentiert werden. Auch wenn diese Verfahren inzwischen für die Planer Standardwerkzeuge sind, es ist wichtig, dass die Zugänge zu diesen Verfahren für einen breiten Interessentenkreis geöffnet werden und in die Bürgerbeteiligung, Bürgergutachten usw. eingebunden werden.

Planungsbegleitende Information und Mediation bekommen neben der schon als selbstverständlich vorausgesetzten Fachplanung einen immer höheren Stellenwert im Planungsprozess.

Gerade die planungsbegleitende Information und die verantwortungsbewusste Mediation zwischen allen Beteiligten sollen verhindern, dass der Planungsprozess zur Straßenschlacht oder zum Straßentheater degradiert wird.

Es soll noch einmal in Erinnerung gerufen werden: „Infrastruktur ist der notwendige Unterbau einer hoch entwickelten Wirtschaft“. Der Erhalt und Ausbau der Verkehrsinfrastruktur ist ein viel zu ernster Bereich, als dass man ihn – bei aller Wertschätzung – den Straßenkämpfern oder Schauspielern überlassen darf.

Vielmehr ist ein verantwortungsvoller Ausgleich der Interessen erforderlich – dieser Ausgleich ist weder im Straßentheater und noch weniger in einer Straßenschlacht erreichbar, sondern ist eine Herausforderung an die Zusammenarbeit von Fachleuten aus den verschiedensten Wissensgebieten.

Am 29. Oktober 2002 fand das von der österreichischen Forschungsgemeinschaft Straße und Verkehr und dem Institut für Straßenbau und Straßenerhaltung der TU Wien veranstaltete

„Kolloquium Fahrbahngriffigkeit“

in Wien statt.

Es wurden nachfolgende Referate gehalten:

- **Neue Griffigkeitsanforderungen in Deutschland als Beitrag zu einer verbesserten Straßenverkehrssicherheit – die Sicht einer Straßenbauverwaltung** – Guntram GUMPRECHT
- **Neue Griffigkeitsanforderungen in Deutschland – eine kritische Analyse** – Ulrich Habermann
- **Die Haftung des Straßenhalters für mangelnde Fahrbahngriffigkeit und der Versuch einer Haftungsüberwälzung** – Gerd LARCHER
- **Griffigkeitsprognose mit der Verkehrssimulation nach Wehner/Schulze** – Siegfried Huschek
- **Griffigkeitsmessung in Österreich** – Michael Fuchs
- **Der Grip Tester – ein Kleingerät zur dynamischen Griffigkeitsmessung** – Andreas Pfeiler
- **Griffigkeitsanforderungen aus der Sicht der österreichischen Bundesstraßenverwaltung** – Hubert Tiefenbacher
- **Griffigkeitsanforderungen aus der Sicht der Asphaltindustrie** – Hans Reininger

Über die Veranstaltung ist ein Tagungsband erschienen, der über das Institut für Straßenbau, Dipl.Ing. Andreas Pfeiler, E-Mail: APfeiler@istu.tuwien.ac.at, bezogen werden kann.

Nachfolgendes Fachreferat wurde vom Geschäftsführer der GESTRATA gehalten.

Griffigkeitsanforderungen aus Sicht der Asphaltindustrie

Das Thema Griffigkeitsanforderungen auf Fahrbahnen ist in Deutschland bereits zu einem heißen Thema geworden und wird nun auch in Österreich aktuell.

Insbesondere kommt durch eine Entscheidung des Nationalrates vom 2. März 2001 – nationales Verkehrssicherheitsprogramm 2002 – 2010 – den Oberflächeneigenschaften von Fahrbahnen und der Straßengriffigkeit eine erhöhte Bedeutung zu.

Bei der DACH-Tagung 2001 in Bayern wurde eine Resolution beschlossen, der sich auch die österreichische Forschungsgemeinschaft Straße und Verkehr angeschlossen hat.

Was hat sich daher die FG vorgenommen:

1. Die Griffigkeit der Fahrbahnoberfläche ist für den Verkehrsteilnehmer eines der wesentlichen Gebrauchsmerkmale einer Straße. Aus der Sicht der Straßenbautechnik, der Straßenplanung bzw. -projektierung und der Unfallforschung trägt die Griffigkeit neben anderen wichtigen Faktoren wesentlich zur Verkehrssicherheit bei. Daher ist ihr verstärkte Aufmerksamkeit zuzuwenden.
2. Den Straßenbetreibern müssen klare Vorgaben für die Qualitätsanforderung bei neuen Straßen und für die Erhaltung bestehender Straßen gegeben werden.

3. Die unterschiedlichen Mess- und Auswertmethoden sollten hinsichtlich der Aussagekraft harmonisiert und vergleichbar gemacht werden.
4. Anforderungen an Gesteine, Rezepturen und Oberflächengestaltung sollen unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit auf die geforderten Gebrauchseigenschaften abgestimmt werden.

Zur Gewährleistung eines nachhaltigen Qualitätsniveaus sollen für die Griffigkeit Mindestwerte für die Abnahme und am Ende der Gewährleistung festgelegt werden.

Die Asphaltindustrie stellt sich nun die Frage – warum erst jetzt?

Im § 20 der STVO steht – die Fahrgeschwindigkeit ist stets den Straßen-, Verkehrs- und Lichtverhältnissen anzupassen.

Gesetzgeber und Auftraggeber überhäufen Autofahrer und bauausführende Firmen mit immer neuen und zusätzlichen Vorschriften. Tunneleinfahrten müssen besonders gekennzeichnet werden, damit der Autofahrer hinein findet – am besten wäre wahrscheinlich ein großer Trichter –, Fahren bei Tag mit Licht, damit man sich gegenseitig sieht, usw. Vielleicht müssen wir einmal immer hupen, damit wir uns gegenseitig auch hören – es scheint sich hier ein Trend zur Entmündigung der Autofahrer abzuzeichnen.

Vor vielen Jahren – als es noch keine Geschwindigkeitsbegrenzungen auf Autobahnen und Bundes- und Landesstraßen gab, hat kein Mensch über die Griffigkeit von Fahrbahnen gesprochen. Jetzt – wo es überall verordnete Höchstgeschwindigkeiten gibt – ist die Griff-

igkeit von Fahrbahnen plötzlich ein Thema geworden.

Die Antwort der Asphaltindustrie:

Die Bauverwaltungen hatten und haben große fachliche und rechtliche Bedenken bezüglich der Folgen von Griffigkeitsbestimmungen. Gibt es Anforderungen an die Griffigkeit, so gibt es auch entsprechende gerichtliche Auseinandersetzungen und Urteile – insbesondere in Bezug auf die vielen alten Deckschichten – einige Beispiele gibt es bereits.

Sollte es in Zukunft vielleicht so sein, dass es dann Hinweistafeln geben wird – Sie fahren jetzt auf einer Neustrecke mit PSV 50 und dann eine Hinweistafel – ab nun fahren Sie auf einer alten Straße mit PSV 40 – bitte fahren Sie vorsichtiger.

Es hat fast den Anschein, als ob für Rechtsanwälte ein zusätzliches Betätigungsfeld gefunden werden sollte.

Was sagt die Asphaltindustrie dazu?

Griffigkeit ist gut und auch notwendig – man sollte sie aber auch nicht überbewerten. Zu hohe Griffigkeitsanforderungen sind eher kontraproduktiv. Nur wenige Steinbrüche würden den gestellten Anforderungswerten tatsächlich entsprechen.

Unterschiedliche Griffigkeitswerte sind schlecht, vorteilhafter wäre es, eine möglichst gleiche Griffigkeit zu erreichen. Besser eine etwas schlechtere Griffigkeit, dafür aber überall gleich – keine überzogenen Anforderungen, aber dafür machbare und wirtschaftlich vertretbare Werte. Der Autofahrer würde sich auf annähernd gleiche Fahrbahngriffigkeiten besser einstellen.

Diese Werte sollten durch Mischung von verschiedenen Gesteinen in den Mischgutrezepturen erreicht werden.

Es kann ja wohl nicht Sinn machen Splittmaterial über große Entfernungen von den wenigen geeigneten Steinbrüchen zu den jeweiligen Mischanlagen zu transportieren. Das wäre dann der reinste Gesteinstourismus.

Durch die Materialanforderungen, die in der RVS 85.01.41 vorgeschrieben sind – wie Bruchflächigkeit, LA-Wert und PSV-Wert des Gesteins, Bindemittel – wäre ohnehin alles ausreichend geregelt.

Griffigkeitswerte sind sicherlich wichtig für den Straßenhalter bzw. den Straßenerhalter für die Fahrbahnzustandsbewertung insbesondere zur Festlegung von Erhaltungs- und Neubaumaßnahmen. Die Griffigkeit der Fahrbahn aber als Kriterium für Abnahmeprüfung und am Ende der Gewährleistungsfrist in die Bauverträge aufzunehmen ist von der Asphaltindustrie abzulehnen.

Die Asphaltindustrie wird wie bisher aus dem Gestein mit den geforderten Werten, dem notwendigen Bindemittel und den entsprechenden Mischgutrezepturen den gewünschten Asphalt herstellen und einbauen.

Es gibt zur Zeit zu verschiedene Messtechniken und Geräte, außerdem sind die Einflüsse von Verkehr und Witterung so erheblich, dass es derzeit noch kein Prognoseverfahren gibt, das eine genaue Vorhersage über den Zustand der Straße nach Jahren geben kann. Alle Risiken würden daher alleine dem Auftragnehmer auferlegt werden, die er in einer seriösen Kalkulation nicht erfassen kann. Die wirt-

schaftlichen Risiken sowie die rechtlichen Probleme würden voll auf die Firmen abgeladen werden. Unseriösen Angeboten würden damit Tür und Tor geöffnet werden und qualitätsbewusste Anbieter bei der Vergabe benachteiligt werden.

Vorschläge der Asphaltindustrie

- Entsprechende Tragschichten bis 0/32
- Dünne Deckschichten aus hochwertigem Gestein (entsprechender PSV-Wert), hochwertiges Bindemittel und entsprechende Rezeptur
- Keine zu dichten Deckschichten – mit abnehmendem Hohlraumgehalt verringert sich die Griffigkeit
- Keine sofortige Verkehrsfreigabe – Abkühlzeit und entsprechende RVS beachten
- Einbau bei entsprechenden Witterungsverhältnissen
- Beim Einbau besonderes Augenmerk auf Verdichtung – bei dünnen Belägen statische Walzen, keine Gummirad- und Vibrationswalzen
- Wenn die Deckschicht abgefahren ist, abräsen und aufbringen einer neuerlichen dünnen Deckschicht aus besten Materialien (Gestein und Bindemittel)
- Mechanische Erhaltung der Griffigkeit durch Feinfräsen und Kugelstrahlen

Die Asphaltindustrie war schon bisher in der Lage – und wird es auch in Zukunft sein – griffige und sichere Asphaltbeläge herzustellen.

Aber angesichts der bis jetzt unsicheren Prognose- und Messverfahren ist es für die Asphaltindustrie unzumutbar sich diesen nicht kalkulierbaren wirtschaftlichen Risiken auszusetzen.

Kalkhydrat im Asphalt – ein altes Produkt mit neuer Wirkung?

Asphalt – Eigenschaften und Haltbarkeit

Der Gebrauchswert dieser Asphaltbefestigungen ist hinsichtlich ihres Widerstandes gegenüber bleibender Verformung, z. B. Spurrinnen (Abb. 1), Rissbildung (Abb. 2) und Verschleiß in starkem Maße von den Eigenschaften der verwendeten Komponenten Mineralstoffe und Bitumen abhängig.

Neben den Komponenten des Asphaltes spielt natürlich auch die Bauweise der Schicht eine Rolle. Durch die Einwirkung von Wasser auf

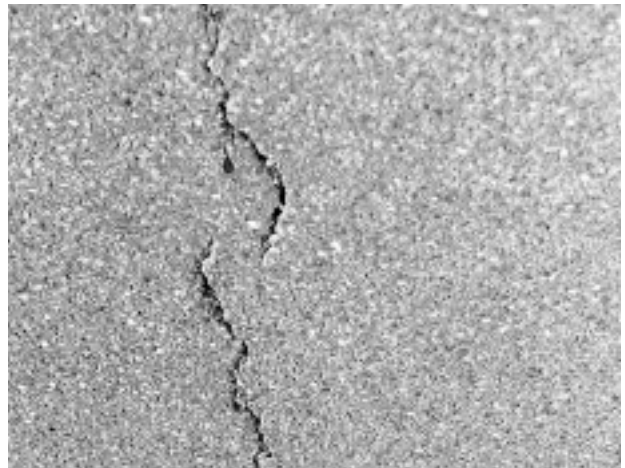


Abb. 2: Rissbildung als Folge mangelnder Zugfestigkeit des Asphalts



Abb. 1: Spurrinnen im Asphalt



Abb. 3: Substanzverlust in der Asphaltdecke

Asphalt kann der Haftverbund zwischen den verwendeten Mineralstoffen und den eingesetzten Bindemitteln derart geschwächt werden, dass es zu einer Trennung der beiden Komponenten kommt (Stripping). Dieser Vor-

gang führt zu einem zunehmenden Festigkeitsverlust und erhöht den Verschleiß (Substanzverlust). Hierdurch kommt es zu einer stark verkürzten Nutzungsdauer der Asphaltbefestigung und damit verbunden zu höhe-

ren wirtschaftlichen Aufwendungen. Die Abbildungen 2 und 3 zeigen Beispiele solcher Schäden.

Forschung mit Kalkhydrat

Die positiven Eigenschaften des Kalkhydrates bei der Verwendung in Baustoffen sind außerhalb der Asphaltindustrie schon lange bekannt. Der Einsatz des Kalkhydrates, z.B. in Putz- oder Mauermörtel, verbessert die Verarbeitbarkeit, der Mörtel wird geschmeidiger und die Dauerhaftigkeit wird erhöht, indem Risse verhindert werden.

Die Fragen der Dauerhaftigkeit und der Verarbeitbarkeit sind in den letzten Jahren auch bei der Anwendung des Asphalts gestellt worden. Deshalb war es ein logischer Schritt, die in anderen Branchen gemachten Erfahrungen mit Kalkhydrat auf den Asphalt zu übertragen. Dabei reichen die Ursprünge der Anwendung des Kalkhydrates im Asphalt bis in das Jahr 1910 zurück, indem in den USA Kalkhydrat als Additiv zur Verbesserung des Asphaltbetons eingesetzt wurde.

Aus Ergebnissen früherer Untersuchungen des Bundesverbandes der Deutschen Kalkindustrie ist die quellungshemmende Wirkung durch freie Calciumionen im Asphalt erwiesen.

In einem von der AiF (Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen) geförderten Forschungsvorhaben (AiF-Nr. 10656) wurden in mehreren Stufen die Auswirkungen des Kalkhydrates auf Asphalt untersucht.

Kalkhydrat verhindert Quellungen von Asphalt

In der 1. Stufe des Forschungsvorhabens wurde die quellungshemmende Wirkung von Kalkhydrat im Asphalt experimentell nachgewiesen. Hierzu wurden Quellungsprüfungen an Asphaltbetonen, hergestellt mit systematisch variierten Anteilen von Kalkhydrat, durchge-

führt. Um den Einfluss quellfähiger Substanzen in den Mineralstoffen labortechnisch gezielt herstellen zu können, wurde ein Quellmittel (Bentonit) eingesetzt. Durch unterschiedliche Zusatzmengen des Bentonits sollte ein zeitraffender Effekt erzielt werden. In diesen Versuchen wurden drei Kalkhydrate, zwei mit hohem und eines mit geringerem Anteil an $\text{Ca}(\text{OH})_2$ verwendet.

Die Ergebnisse zeigen, dass das Quellverhalten von Asphalt durch die Zugabe von Kalkhydrat wirksam verringert werden kann. Der Zusatz von 2% Kalkhydrat mit hohem $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -Gehalt reduziert die Quellung der Asphaltprobekörper um 50% (Abb. 4).

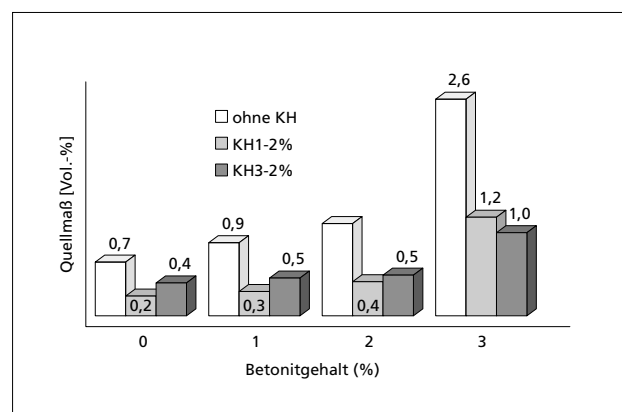


Abb. 4: Einfluss von Kalkhydrat (KH) auf das Quellverhalten von Asphaltbeton 0/8

Kalkhydrat erhöht die Zugfestigkeit von Asphalt

In der zweiten Stufe wurde die Auswirkung von Kalkhydrat auf die Haftfestigkeit (Adhäsion) zwischen Bindemittel und Mineralstoff bestimmt. Hierbei wurden mit Hilfe von Zugversuchen die Auswirkungen des Kalkhydrats auf die Haftfestigkeit von in Wasser und von trockengelagerten Asphaltbetonen geprüft. Zugrunde lagen wie in der ersten Stufe die gleichen Ausgangswerte für den Kalkhydrat-

und Bentonitgehalt, gleiche Zusammensetzung und vergleichbarer Hohlraumgehalt.

Als Kenngröße diente hierbei der Zugfestigkeitsverlust zwischen den wassergelagerten und trockengelagerten Proben.

Durch die Zugabe von 2% Kalkhydrat konnte der Zugfestigkeitsverlust des untersuchten Asphaltbetons um rund 50% reduziert werden (Abb. 5).

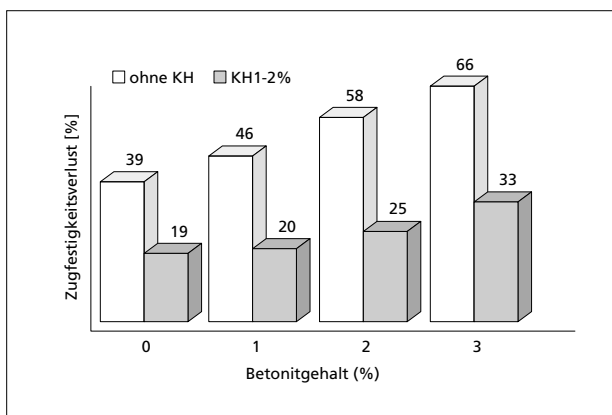


Abb. 5: Einfluss von Kalkhydrat und Wasser auf die Zugfestigkeit von Asphaltbeton 0/8

Durch diese Verringerung des Zugfestigkeitsverlustes kann in der Praxis die Dauerhaftigkeit des Asphaltbetons verbessert werden.

Kalkhydrat hemmt die Alterung des Mörtels im Asphalt

Von besonderem Interesse waren die Untersuchungen in der dritten Stufe des Vorhabens, in der die in amerikanischen Literaturquellen angesprochene alterungshemmende Wirkung von Kalkhydrat auf Bitumen experimentell untersucht wurde. Hierzu wurden Gemische aus Bitumen und einem nicht carbonatischen Füller (Basalt) mit variierten Zugabemengen an Kalkhydrat einer thermischen Alterung unterschiedlicher Dauer unterzogen. Als Kenngröße zur Bewertung der alterungshemmenden Wirkung des Kalkhydrates diente die rela-

tive Änderung der Zugviskosität – ausgedrückt durch die Erweichungspunkterhöhung – am bituminösen Mörtel bei verschiedenen Temperaturen. Unter den im Rahmen des Forschungsvorhabens gewählten experimentellen Randbedingungen ist eine alterungshemmende Wirkung des Kalkhydrats auf Bitumen nachweisbar. Bei Zugabe von 8% Kalkhydrat (bezogen auf den bituminösen Mörtel, d.h. 2% auf die Gesamtasphaltmasse) ist die Zunahme der Mörtelviskosität in Ab-

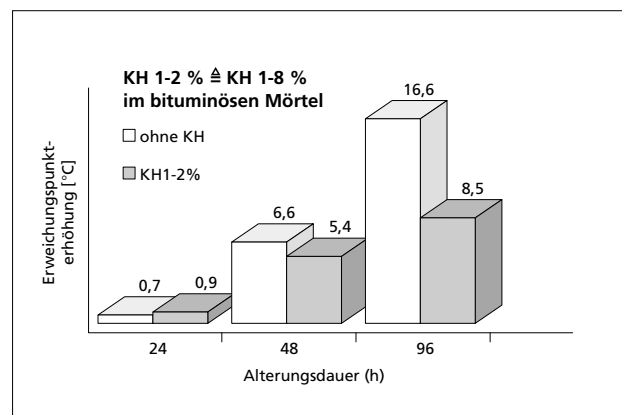


Abb. 6: Einfluss von Kalkhydrat auf das Altersverhalten von bituminösen Mörtel (B80)

hängigkeit von der Alterungsdauer signifikant kleiner als bei der Nullmischung ohne Kalkhydrat (Abb. 6).

Die Zunahme der Mörtelviskosität kann vereinfacht als Versprödung des bituminösen Mörtels ausgedrückt werden. Diese Versprödung führt in der Praxis zu einem Ablösen des Bitumenfilms von dem Mineralstoff und damit zu einem vorzeitigen Verschleiß durch Substanzverlust des hergestellten Asphalt (Abb. 3).

Wirkung von Kalkhydrat auf offenporige Asphalte

In einer vierten Stufe wurde die Wirkung von Kalkhydrat auf das Quell-/Haftverhalten von Splittmastixasphalt und Drainasphalt – also splitt- und mörtelreichen bzw. hohlraumreichen Asphaltvarianten – untersucht.

Als Kenngröße zur Bewertung der Wirkung des Kalkhydrats auf die Haftfestigkeit diene wieder der Zugfestigkeitsverlust zwischen wassergelagerten und trockengelagerten Proben. Auch an diesen Asphalten konnte die haftverbessernde Wirkung des Kalkhydrats nachgewiesen werden.

Kalkhydrat – haftverbessernde Maßnahmen wie mit polymermodifiziertem Bitumen

Derzeit gibt es 2 Möglichkeiten um Haftungsprobleme zu beheben:

- der Einsatz von polymermodifiziertem Bitumen oder
- die Mitverwendung von Kalkhydrat bei Einsatz von Straßenbaubitumen

Bei folgendem Versuchsprogramm wurde ein direkter Vergleich angestrebt. In Abstimmung mit dem BMVBW, dem Landesbetrieb Straßenbau Nordrhein-Westfalen Betriebsitz Köln und dem Landesbetrieb Straßenbau Nordrhein-Westfalen Niederlassung Köln wurde ein Versuchsprogramm erarbeitet, um den Einfluss der Kalkhydratzugabe auf die Eigenschaften eines Splittmastixasphalt 0/8 S und eines Asphaltbinder 0/16 S jeweils mit Grauwacke-Edelsplitt nachzuweisen. Unter Berücksichtigung des Stellenwertes (Erprobungsstrecke) und der Forderung der ZTV Asphalt-StB nach erweiterten Eignungsprüfungen für Straßen der Bauklassen SV und I wurde das Untersuchungsprogramm sowohl bei den Eignungsprüfungen als auch bei den Kontrollprüfungen über das übliche Maß hinaus erweitert.

Als mögliche Mischgutvarianten wurden zunächst folgende Rezepturen ausgewählt:

Asphaltbinder 0/16 S:

- mit Basaltsplitt und Bitumen 30/45 (Referenzmischgut),

- mit Grauwackesplitt und PmB 45 A,
- mit Grauwackesplitt und Bitumen 30/45 + Kalkhydrat,
- mit Grauwackesplitt, Grauwackefüller und Bitumen 30/45 + Kalkhydrat

Splittmastixasphalt 0/8 S:

- mit Grauwackesplitt und PmB 45 A (Referenzmischgut),
- mit Grauwackesplitt und Bitumen 50/70 + Kalkhydrat,
- mit Grauwackesplitt und Bitumen 30/45 + Kalkhydrat

Die Veröffentlichung sämtlicher Ergebnisse würde den Rahmen dieses Artikels sprengen. Deshalb nur ein kurzes Fazit über die Ergebnisse:

Die Untersuchungen lassen den Schluss zu, dass Asphalte mit haftkritischen Mineralstoffen unter Mitverwendung von Kalkhydrat und Straßenbaubitumen mindestens vergleichbar mit einem Asphalt mit haftkritischen Mineralstoffen und einem PmB der Sorte A sind, teilweise sogar bessere Eigenschaften aufweisen.

Dabei liegen die wirtschaftlichen Vorteile auf Basis des derzeitigen Preisniveaus eindeutig auf Seiten der Variante mit Kalkhydrat und Straßenbaubitumen.

Kalkhydrat – EN 13043

Den positiven Aspekten des Kalkhydrates im Asphalt wurde auch in der europäischen Norm Rechnung getragen: Die Norm EN 13043 „Gesteinskörnung für Asphalt und Oberflächenbehandlung für Straßen, Flugplätze und andere Verkehrsflächen“ enthält das Kapitel „Anforderung an den Füller“. In diesem Abschnitt ist der Calziumhydroxidgehalt von Mischfüllern geregelt:

Calcium hydroxide content Percentage by mass	Category Ka
≥ 25 ≥ 20 ≥ 10 < 10	Ka25 Ka20 Ka10 Ka found
No requirements	KaNR
NOTE In EN 459-2 the test result is described as calcium oxide content. For the calculation of the calcium hydroxide content, the calcium oxide content is multiplied by a factor of 1,3213.	

Tabelle 1: Categories for minimum values of calcium hydroxide content

Die EN 13043 wird voraussichtlich Beginn nächsten Jahres national umgesetzt.

Zusammenfassung

Durch Zugabe von Kalkhydrat – insbesondere von Kalkhydrat mit hohem Gehalt an $\text{Ca}(\text{OH})_2$ – können

- eine signifikante Verbesserung der Haftung zwischen Mineralstoff und Bitumen sowie
- eine Verbesserung der Alterungsbeständigkeit des bituminösen Mörtels und damit
- eine Qualitätserhöhung des Straßenbaustoffes Asphalt – insbesondere für hochbelastete Asphaltbefestigungen – erreicht werden.

Die haftverbessernde Wirkung von Kalkhydrat im Asphalt ist mit der von Asphalt mit PmB (Sorte A) zu vergleichen, weist teilweise bessere Eigenschaften auf und ist wirtschaftlich interessanter.

Auch im Hinblick auf die Zukunft sollte man nicht außer Acht lassen, dass die oben erwähnte EN-Norm, in der der Kalkhydrat-einsatz im Füller geregelt wird, voraussichtlich bereits zu Beginn nächsten Jahres national umgesetzt wird.

Literatur

- Der Elsner
Handbuch für Straßen- und Verkehrswesen, 1999
- AiF-Forschungsvorhaben
Nr. 10656N „Verbesserung von Asphalteigenschaften durch Zugabe von Kalkhydrat“, Forschungsbericht Nr. 2/98/B 005/i/e, Herausgeber: Forschungsgemeinschaft Kalk und Mörtel e. V., Köln, 1998
- Kalkhydrat – Eine Alternative zur Modifizierung des Bindemittels
- Sonderdruck der Fachzeitschrift „Asphalt“, Heft 6/2001
von P. Cramer, G. Herz, M. Radenberg

Aktuelles und Literaturzitate

Zur Umsetzung der Prüfung des Schichtenverbundes nach Leutner in die Praxis

Dr.-Ing. Stefan Böhm; Dr.-Ing. Ulrike Stöckert;
Bitumen 3/2002

Das Interesse der Fachgremien, vor allem aber der Straßenbauverwaltung, den Schichtenverbund qualitativ und quantitativ erfassen und bewerten zu können, wächst zunehmend. Mit der Ermittlung der Präzision für die Prüfung des Schichtenverbundes nach Leutner und der Erarbeitung eines Bewertungshintergrundes im Rahmen einer Forschungsarbeit an der TU Darmstadt wurden wichtige Grundsteine zur Aufnahme in ein Regelwerk gelegt. Die Untersuchung von 31 Strecken mit Grunderneuerung bzw. Neubaumaßnahmen im Rahmen dieser Forschungsarbeit hat gezeigt, dass die Ursachen für schlechten oder fehlenden Verbund oftmals in ungünstigen Randbedingungen beim Einbau (Witterung, Verschmutzung der zu überbauenden Asphaltsschicht) liegen. Die Einhaltung der Anforderungen gemäß ZTV Asphalt-StB bzw. ZTVT-StB an den Verdichtungsgrad und Hohlraumgehalt sind eine gute Voraussetzung zur Erzielung eines hohen Schichtenverbundes.

Gründe warum der Schichtenverbund nicht auch im Rahmen von Kontrollprüfungen regelmäßig geprüft werden sollte, sind nach Auswertung der genannten Ergebnisse nicht ersichtlich. Die nachfolgend in Tab. 1 vorgeschlagenen Anforderungswerte dienen dabei als Orientierung, wie die dabei ermittelten Ergebnisse zu beurteilen sind. Ob sie den in den ZTV verlangten „ausreichenden Verbund“ repräsentieren oder ob auch niedrigere Scherkräfte bereits als ausreichend angesehen werden können, kann aus einer statistischen Aus-

wertung alleine nicht beurteilt werden. Eine dafür erforderliche Forschungsarbeit ist vorgesehen, der regelmäßige Vergleich von Untersuchungsergebnissen mit Erfahrungen aus der Praxis kann eine solche Beurteilung zusätzlich unterstützen.

Gliederung:

1. Kurzfassung
2. Einleitung
3. Einflüsse auf den Schichtenverbund
4. Prüfungen des Schichtenverbundes im Rahmen der Kontrollprüfungen

Zusammenhang zwischen Hohlraumfüllungsgrad, Verkehrsbelastung, Spurrinnenbildung und Griffigkeit

Dipl.-Ing. Wilfried Schellenberger;
Bitumen 3/2002

Ein wichtiges Ziel der Eignungsprüfung im Asphaltstraßenbau besteht in der Optimierung der Bindemittelmenge unter Berücksichtigung des jeweiligen Beanspruchungsprofils der Straße. Liegt die festgelegte Bindemittelmenge zu weit unter dem Optimum, dann leidet der Widerstand gegen Rissbildung und Verschleiß, während eine zu hohe Bindemittelmenge die Spurrinnenbildung begünstigt und die Griffigkeit herabsetzt.

Deshalb ist der Versuch nicht neu, den Hohlraumfüllungsgrad H_A als Indikator für die Bemessung des Bindemittelgehaltes in die Betrachtung einzubeziehen. Verdienste auf diesem Gebiet hat sich vor allem Peffekoven [1] erworben. Aber auch Nies [2] befasste sich schon vor 30 Jahren grundsätzlich mit der volumenmäßigen Betrachtung der Asphaltrezeptur.

tierung. Eingang in das Vorschriftenwerk fanden diese Überlegungen aber nur sehr begrenzt [3], [4].

Die erneute Beschäftigung mit dem Hohlraumfüllungsgrad H_A als ergänzende Größe zum Hohlraumgehalt H_{bit} liegt in der Notwendigkeit begründet, den Widerstand von Asphaltbefestigungen gegen Spurrinnenbildung zu erhöhen. Ferner sind es die nach wie vor restriktiven Ausschreibungsbestimmungen für die Bauweise Splittmastixasphalt, die dadurch neu überdacht werden sollen [5]. In der Folge wurden im Tätigkeitsfeld des Verfassers und darüber hinaus die Eignungsprüfungen an Asphaltmischanlagen systematisch überprüft und ausgewertet. Betrachtungen über den Verlauf der Spannungen und Verformungen werden im Rahmen dieser Ausführungen in so knapper Form behandelt, wie sie zum Verständnis der Problematik erforderlich sind.

Gliederung:

1. Vorbemerkungen
2. Vereinfachte Spannungs- und Verformungsbetrachtungen
Belastung der Straße
3. Einflussfaktoren für den Widerstand gegen Spurrinnenbildung im Asphaltpaket
4. Betrachtungen zum Hohlraumfüllungsgrad H_A , Kritischer Hohlraumfüllungsgrad, Standfestigkeit und Griffigkeit
5. Ausblick

Möglichkeiten der Prognose von Zustandsmerkmalen der Straßenoberfläche

Dipl.-Ing. Stephan Villaret;
Prof. Dr.-Ing. Frohmut Wellner;

Bitumen 3/2002

In den 50/60er Jahren des letzten Jahrhunderts wurde Slurry Seal entwickelt und bereits zu einer gewissen Perfektion gebracht. In Deutschland waren Oberbach (Köln) und Ewers (Magdeburg) Vorreiter. In der Nachkriegszeit eröffnete sich damit eine wirksame und preisgünstige Möglichkeit, die geschädigten Schwarzdecken einem Deckenschluss zu unterziehen.

Für eine Systematik der Straßenunterhaltung mit der generellen Frage, welche Erhaltungsmethode wann am effektivsten ist, war die Zeit noch nicht gekommen. Nach weitgehendem Um-, Aus- und Neubau des Netzes steht heute ein qualifiziertes Erhaltungsmanagement im Vordergrund. Slurry surfacing hat seinen festen Platz im Erhaltungssystem bekommen.

Die Systeme der Zustandserfassung und -auswertung erfassen schwerpunktmäßig die Oberflächeneigenschaften der Fahrbahnen. Daraus werden Programme mit unterschiedlichen Erhaltungsverfahren abgeleitet. Es kann eine gute Vergleichbarkeit und begründete Mittelverteilung erreicht werden. Für die nachfolgende unmittelbare Planung einzelner Bauvorhaben sind jedoch die spezifischen Entwicklungskurven und bemessungsrelevante Ansätze für die Auswahl der am besten geeigneten Erhaltungsmethoden zu berücksichtigen.

Gliederung:

1. Kurzfassung
2. Vorbemerkungen
3. Gegenwärtige Bestands- und Zustandserfassung, Bewertung
4. Pavement-Management-System, Verhaltensfunktionen
5. Belastung aus äußeren Einflüssen, theoretische Bemessung und Straßenzustand

Griffigkeit, die aktuelle Anforderung an neue Straßendecken

Dr. Markus Caprez;

Bitumen 3/2002

Die Griffigkeit im straßenbaulichen Sinn definiert die Kraftübertragung zwischen Reifen und nasser Fahrbahn. Sie stellt eine der wichtigsten Größen des Straßenbaus und des Straßenunterhalts dar. Die Griffigkeit ist auch ein Element der Straßenprojektierung. Seitens der Straßenbauverwaltung und der Straßenbauer ist auf ausreichende Griffigkeit und deren Veränderung und Überwachung im Laufe der Gebrauchsdauer das nötige Augenmerk zu legen.

Zur Zeit werden in einigen Ländern Regeln für die Qualitätssicherung der Oberflächeneigenschaften bezüglich Griffigkeit eingeführt oder vorbereitet. Der Bericht beschreibt auszugsweise das Vorgehen und die erwarteten Resultate dieser Bestrebungen.

Gliederung:

1. Kurzfassung
2. Griffigkeit
3. Expertenmeinungen
4. Regelungen
5. Forschung
6. Ausblick und Zusammenfassung

Mit freundlicher Genehmigung des BMVIT informieren wir über fertiggestellte Forschungsarbeiten aus dem Fachbereich Asphalt und verwandte Gebiete. Wir veröffentlichen den jeweiligen Titel sowie den/die Autor(en) der Arbeiten und die in den „Grünen Heften“ abgedruckte Kurzfassung.

**Heft 516
Bruch- und Selbstheilungsverhalten von Asphalt und Asphaltverbunden**

Ausmaß und Nutzen

Univ.Prof. Dr. Elmar Tschegg

Michael Jamek

Univ.Prof. Dr. Stefanie Stanzl-Tschegg

96 Seiten, 64 Abbildungen, 16 Tabellen, € 19,-

Kurzfassung

Es ist bekannt, dass Schäden in bituminösen Straßenbefestigungen besonders während warmer Perioden des Jahres die Tendenz zeigen zu „heilen“. In der vorliegenden Arbeit wird dieser Effekt an Asphalt und Asphaltverbunden qualitativ und quantitativ erfasst.

Nach einer kurzen Einführung in die Problematik „Rissinitiierung, Rissausbreitung und Rissheilung“ erfolgt ein Überblick über den Stand der Technik und der bislang verwendeten Messmethoden und Probenformen.

In weiterer Folge werden die reale Belastung und die auftretenden Bruchmoden in Straßenbefestigungen diskutiert und damit abgeleitet, welche Anforderungen ein möglichst praxisnahes Messverfahren erfüllen muss, um die gestellten Fragen bezüglich Charakterisierung von ungeschädigten und „geheilten“ Asphalten und Asphaltverbunden beantworten zu können.

Als Messmethode für sämtliche Bruchprüfungen dieser Arbeit findet das Keilspaltverfahren nach Tschegg [T2] Anwendung, dessen Aufbau und Ablauf ausführlich erklärt werden. Die aus diesem Verfahren berechneten Materialkennwerte (Festigkeit und Widerstand gegen Rissausbreitung) werden als determinierende Größen für die Beschreibung des Ausheilungseffekts herangezogen.

Im Rahmen umfangreicher Vorversuche konnten die wesentlichen Einflussgrößen auf das Heilungsverhalten von Asphalt experimentell ermittelt werden. Es sind dies die Bitumensorte bei Asphalt bzw. die Haftklebersorte bei Asphaltverbunden, die Prüftemperatur der Probe, die Kraft, mit der ein Riss nach der Bruchprüfung geschlossen wird und die Temperatur während eines Heilungsprozesses.

Als optimale Probenform und Probengröße erwiesen sich Bohrkernproben mit einem Durchmesser von 150 mm und einer Höhe von 100 bis 110 mm. Die Proben des Vollmaterials wurden als stehender Zylinder präpariert und gemessen, jene mit Verbundeigenschaften als liegender Zylinder mit der Verbundfläche senkrecht zur Zylinderachse in Probenmitte.

An ca. 100 im Labor hergestellten Bohrkernproben erfolgten in den Hauptversuchen insgesamt rund 560 Bruchprüfungen, wobei eine Probe den folgenden Zyklus bis zu sieben mal durchlief: Kühlung (0 °C) – Bruchprüfung –

Schließen des Risses – Heilung bei erhöhter Temperatur – Kühlung (0 °C).

Um die Zahl der variierenden Parameter einzuschränken, wurde als Prüftemperatur bei den Hauptversuchen stets 0 °C gewählt. Die Höhe der Rissschließkraft und der Temperatur bei der Heilung variierten, um deren Einfluss auf den Heilungseffekt erfassen zu können.

Grundsätzlich kann ausgesagt werden, dass Risse in Asphalt und Asphaltverbunden bis zu einem bestimmten Grad heilen können. Es wurde beobachtet, dass sich die Festigkeit nach den ersten Messzyklen stabilisiert, der Widerstand gegen Rissausbreitung jedoch von Zyklus zu Zyklus sinkt (= Versprödung).

Die Variation der Rissschließkraft wirkt sich massiv auf die Festigkeit, jene der Temperatur während des Heilungsprozesses auf den Widerstand gegen Rissausbreitung aus.

Polymermodifizierte Bitumen zeigen kein besseres Heilungsverhalten, es konnte im Gegenteil sogar an einer hochfesten Bitumensorte festgestellt werden, dass praktisch kein nutzbarer Heilungseffekt auftrat, unabhängig von den variierenden Parametern.

Asphaltverbunde können, relativ zu den jeweiligen Ausgangskennwerten betrachtet und in großer Abhängigkeit von der Temperatur beim Heilungsprozess, die höchsten Heilungsraten erzielen.

Veranstaltungen der Gestrata

29. GESTRATA-Bauseminar 2003

Montag, 20. Jänner – Feldkirch
Dienstag, 21. Jänner – Innsbruck
Mittwoch, 22. Jänner – Salzburg
Donnerstag, 23. Jänner – Linz
Freitag, 24. Jänner – St. Pölten
Montag, 27. Jänner – Wien
Dienstag, 28. Jänner – Eisenstadt
Mittwoch, 29. Jänner – Graz
Donnerstag, 30. Jänner – Velden

GESTRATA-Kurse für Asphaltstraßenbauer 2003

Nachfolgende Kurse werden wir im Frühjahr 2003 für unsere Mitglieder durchführen.

Anmeldungen zu den einzelnen Kursen sind ausschließlich mittels GESTRATA-Anmeldeformular ab Montag, 11. Nov. 2002 möglich.

Wir ersuchen Sie, Ihre Mitarbeiter pro Jahr nur zu einem Kurs anzumelden und dies ab Anmeldebeginn möglichst rasch in die Wege zu leiten, da erfahrungsgemäß die Kurse nach relativ kurzer Zeit ausgebucht sind.

Grundkurse:

03.02. bis 07.02.2003 – Traun
10.02. bis 14.02.2003 – Wien
17.02. bis 21.02.2003 – Stockerau
24.02. bis 28.02.2003 – Wien

Fortbildungskurse:

Erzeugung von Asphalt

27.01. bis 29.01.2003 – Linz

Einbau und Verdichtung von Asphalt

19.02. bis 21.02.2003 – Wien
24.02. bis 26.02.2003 – Wien
26.02. bis 28.02.2003 – Traun

Erhaltung und Sanierung von Asphaltflächen

18.03. bis 19.03.2003 – Wien

RVS

05.03. bis 06.03.2003 – Wien

12.03. bis 13.03.2003 – Linz

Bitumen

25.02. bis 28.02.2003 – Schwechat

Bitumenemulsionen

25.02. bis 26.02.2003 – Braunau/Inn

53. GESTRATA – Vollversammlung 2003

Die 53. Vollversammlung der GESTRATA wird am Donnerstag, 24. April 2003 stattfinden.

Sonstige Veranstaltungen

3. bis 6. April 2003

ENNSDORF,
MAWEVSHOW 2003
Auskünfte:
Präsentia GmbH
1020 Wien, Praterstraße 12
Tel.: +43 (1) 216 65 26-0
e-Mail: praesenta@cso.at

14. bis 16. April 2003

ZÜRICH,
6th International RILEM Symposium on
Performance Testing and Evaluation of
Bituminous Materials
Auskünfte:
EMPA-Swiss Federal Laboratories
for Materials Testing and Research,
CH-8600 Dübendorf, Überlandstraße 129
e-Mail: ptebm@empa.ch

24. bis 25. April 2003

GRAZ,
18. Christian Veder Kolloquium
„Dichtwände in der Geotechnik“
Auskünfte:
TU Graz, Inst. für Bodenmechanik und
Grundbau, o.Univ.Prof. DI. Dr. S. Semprich
Tel.: +43 (0)316 873 6231
e-Mail: hofmeister@ibg.tu-graz.ac.at

12. bis 14. Mai 2004

WIEN,
3rd Eurasphalt & Eurobitume Congress

Wir gratulieren

Herrn Dipl.Ing. Walter ADLASSNIG
zum 79. Geburtstag

Herrn Ing. Siegfried RAUTER
zum 79. Geburtstag

Herrn Dipl.Ing. Herbert KAINBACHER
zum 78. Geburtstag

Herrn Dipl.Ing. Julius Peter FRÄNZL,
ehemaliges Vorstandsmitglied der
GESTRATA, zum 77. Geburtstag

Herrn Erich KRENN,
ehemaliges Vorstandsmitglied der
GESTRATA, zum 77. Geburtstag

Herrn Ing. Oswald NEMEC,
ehemaliges Vorstandsmitglied der
GESTRATA, zum 75. Geburtstag

Herrn Direktor Josef POSRATSCHNIG
zum 70. Geburtstag

Herrn w.HR. Dipl.Ing. Erik FÖRTSCH
zum 60. Geburtstag

Herrn Manfred MISKA
zum 60. Geburtstag

Herrn Gottfried WEISS
zum 60. Geburtstag

Herrn Dipl.Ing. Helmut LACKNER
zum 55. Geburtstag

Herrn OBR. Dipl.Ing. Günter DENNINGER
zum 50. Geburtstag

Herrn HR. Dipl.Ing. Ferdinand KLIMKA
zum 50. Geburtstag

Herrn KR. Helmut MAYER,
Rechnungsprüfer der GESTRATA,
zum 50. Geburtstag

Beitritte

Persönliche Mitglieder:

Herr Dipl.Ing.
Andreas BRANDNER, Innsbruck

Herr Dipl.Ing. Franz FERSCHA, Wien

Herr Dipl.Ing. Wolfgang GRUBER, Imst

Herr BM. Ing. Herbert KRIZEK, Wien

Herr Ing. Christoph LEITHÄUSL, Wien

Herr Ing. Rudolf MAKOSCHITZ, Wien

Herr Dipl.Ing. Wilhelm PAMBALK, Imst

Herr Mag. Karl SAGMEISTER, Mödling

Herr Christian STANGL, Wr.Neustadt

Herr Dipl.Ing.
Herwig TRITTHART, Lassnitzhöhe

Herr Brt.h.c. Dipl.Ing.
Helmut WERNER, Wien

Herr Ing. Franz ZINGL, Wien

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

Sollten Sie diese Ausgabe unseres Journals nur zufällig in die Hände bekommen haben, bieten wir Ihnen gerne die Möglichkeit einer persönlichen Mitgliedschaft zu einem Jahresbeitrag von € 35,- an.

Sie erhalten dann unser GESTRATA-Journal sowie Einladungen zu sämtlichen Veranstaltungen an die von Ihnen bekannt gegebene Adresse.

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

Ordentliche Mitglieder:

ALLGEM. STRASSENBAU GmbH*, Wien
ALPINE MAYREDER BaugesmbH*, Linz
ASPHALTBAU Oeynhausen GesmbH, Oeynhausen
BHG-Bitumen Handels GmbH+CoKG, Loosdorf
BP AUSTRIA AG+Co., Wien
COIAS GesmbH, Graikorn
ESSO AUSTRIA GmbH, Wien
GLS-Bau und Montage GmbH, Perg
GRANIT GesmbH, Graz
HABAU Hoch- u. TiefbaugesmbH, Perg
HELD & FRANCKE BaugesmbH, Linz
HILTI & JEHLE GmbH*, Feldkirch
HOFMANN KG, Attnang-Puchheim
KERN Ing. Josef, Graz
KLÖCHER BaugmbH, Klöch
KOSTMANN GesmbH, St. Andrä i. Lav.
KRENN GesmbH*, Innsbruck
LANG & MENHOFER BaugesmbH+CoKG, Wr. Neustadt
LEITHÄUSL KG, Wien
LEYRER & GRAF BaugesmbH, Gmünd
LIESEN Prod.- u. HandelgesmbH, Lannach
MANDLBAUER BaugmbH, Bad Gleichenberg
MIGU ASPHALT BaugesmbH, Lustenau
OMV AG, Wien
PITTEL + BRAUSEWETTER GmbH, Wien
POSSEHL SpezialbaugesmbH, Griffen
PRONTO OIL MineralölhandelsgesmbH, Villach
RIEDER ASPHALT BaugesmbH, Ried i. Zillertal
SHELL AUSTRIA GmbH*, Wien
STRABAG AG*, Spittal/Drau
SWIETELSKY BaugesmbH*, Linz
TEAM BAU GmbH, Enns
Techn. Büro SEPP STEHRER GmbH, Wien
TEERAG ASDAG AG*, Wien
TRAUNFELLNER BaugesmbH, Scheibbs
UNIVERSALE BAU Ges.m.b.H.*, Wien
VIALIT ASPHALT GesmbH & Co. KG, Braunau
VILLAS AUSTRIA Ges.m.b.H., Fürnitz
WURZ Karl GesmbH, Gmünd

Außerordentliche Mitglieder:

AMMANN Asphalt GmbH, BRD
AMT FÜR GEOLOGIE u. BAUSTOFFPRÜFUNG
BOZEN, Südtirol
BAUKONTOR GAADEN GesmbH, Gaaden
BENNINGHOVEN GesmbH, Pfaffstätten
BOMAG, Wien
C F F-GmbH & CoKG, BRD
DENSO GmbH & CoKG Dichtungstechnik, Ebergassing
DIABASWERK SAALFELDEN GesmbH, Saalfelden
EHRENBOCK GesmbH, Wiener Neustadt
HARTSTEINWERK LOJA - Schotter- u. Betonwerk
Karl Schwarzl GmbH, Persenbeug
HENGL Schotter-Asphalt-Recycling GmbH, Limberg
HOLLITZER Baustoffwerke Betriebs-GmbH,
Bad Deutsch Altenburg
LISAG-Linzer Schlackenaufbereitungs- u. VertriebsgmbH, Linz
METSO MINERALS GmbH, Wien
NIEVELT LABOR GmbH, Stockerau
ORENSTEIN + KOPPEL GmbH, Wien
POLYFELT GesmbH, Linz
READYMIX - KIES UNION AG, Wr. Neustadt
S & P CLEVER REINFORCEMENT Company AG, Schweiz
Carl Ungewitter TRINIDAD LAKE ASPHALT GesmbH & Co. KG, BRD
UT EXPERT GesmbH, Baden
WELSER KIESWERKE Dr. TREUL & Co., Gunskirchen
WIRTGEN Österreich GmbH, Steyermühl
ZEPPELIN Österreich GmbH, Fischamend

* Gründungsmitglied der GESTRATA

GESTRATA
JOURNAL



Eigentümer, Herausgeber und Verleger: GESTRATA
Für den Inhalt verantwortlich: GESTRATA
Alle 1040 Wien, Karls gasse 5,
Telefon: 01/504 15 61, Telefax: 01/504 15 62
Layout und Herstellung: S+R Werbeges.m.b.H.

Umschlaggestaltung: Helmut Steininger
Namentlich gekennzeichnete Artikel geben die Meinung
des Verfassers wieder. Nachdruck nur mit Genehmigung
der GESTRATA und unter Quellenangabe gestattet.

