
Inhaltsverzeichnis

100 x GESTRATA-Journal	3
29. GESTRATA-Bauseminar 2003	5
Neue Strategien für die bauliche Autobahn-Erhaltung	7
Pavement Design im Rahmen neuer Bauvertragsformen	17
Liegt der Fehler beim Asphalt?	27
Natürlich gewachsen – 125 Jahre Carl Ungewitter Trinidad Lake Asphalt GmbH & Co. KG	35
Aktuelles und Literaturzitate	37
Personalien	45
Veranstaltungen	46

100 x GESTRATA Journal

Man schrieb das Jahr 1978. Dr. Rudolf Kirchschläger amtierte als Bundespräsident, Dr. Bruno Kreisky regierte mit seinem dritten Kabinett, und Josef Moser lenkte als Bautenminister die Geschicke des Straßenbaus.

Erst 280 von Tausend Österreichern fuhren einen Pkw oder Kombi, und dennoch waren im Budget der Bundesstraßen noch etwa 9 Milliarden Schilling für den Neubau vorgesehen gegenüber knapp 3 Milliarden für die Erhaltung.

Die Asphalttechnik erschien selbst für manche Bauingenieure noch als Geheimwissenschaft. Auf den Hochschulen war Betontechnologie ein wichtiges Thema, Asphalt hingegen konnte man nahezu ausnahmslos nur in den Firmen erlernen. So stand die GESTRATA vor der Aufgabe, mit ihren Möglichkeiten gemäß den Satzungen auf breiter Basis für die Weiterbildung aller Interessierten zu sorgen.

Zwar gab es das Bauseminar und natürlich noch andere Vortragsveranstaltungen. Als einzige schriftliche Informationsquelle allerdings war die bestehende Literaturschau in Form einer laufend ergänzten Kartei nur unvollkommen. Musste sich ein Interessent doch erst einen ausgewählten Artikel mühsam beschaffen – von Internet war damals ja noch nicht einmal ansatzweise die Rede. So bemühte sich der Vorstand der GESTRATA mit seinem damaligen Vorsitzenden, Ing. Robert Prade, um ein anderes Informationsmedium. Er und Ing. Otto Hartner wurden die Männer der ersten Stunde des neuen GESTRATA JOURNALS und letzterer blieb für den Inhalt von insgesamt 82 Folgen verantwortlich.

Aller Anfang ist schwer. Und die technischen – und finanziellen! – Möglichkeiten waren

begrenzt. So plagten sich im Sekretariat der GESTRATA Brigitte Becvar und Gaby Pass damit ab, Matrizen zu beschreiben, wenn nötig, mit Korrekturlack Ausbesserungen vorzunehmen und schließlich das Geschriebene mühsam zu hektographieren, wie man diese Technik damals benannte. Natürlich ohne Bilder und Graphiken, denn dazu reichte die Vervielfältigungstechnik nicht aus.

Dafür konnten nun den Mitgliedern ganze Fachartikel angeboten werden. Darüber hinaus aber – neben der im Journal weiter geführten Literaturschau – Informationen über sachbezogene Veranstaltungen und schließlich die Personalien, die das Gefühl der Zusammengehörigkeit unter den Mitgliedern deutlich stärkten.

Die Zeit verging. Aus den hektographierten, anfänglich gelb, dann orange gefärbten, später weißen Blättern wurden grüne, mit durchsichtigem Kunststoff gebundene, und ab Folge 78 änderte sich das Aussehen der Journale grundlegend: Ein von sachkundiger Hand gestaltetes Äußeres präsentiert nun Jahrzehnte alte Kompetenz in Sachen Asphalt: Wissenschaft und Praxis, neueste Literatur und Veranstaltungen im In- und Ausland, Persönliches aus dem Kreis der Fachkollegen.

Die technischen Rahmenbedingungen haben sich gewandelt. Die Intentionen hingegen nicht und nicht die Sachverständigkeit. Die GESTRATA ist verlässlich und berechenbar wie eh und je, und deshalb gilt heute auch exakt folgende Formel:

$$\frac{100 \text{ x GESTRATA Journal}}{4} = 25 \text{ Jahre}$$

29. GESTRATA Bauseminar 2003

Lichtblick im Straßenbau

Das bekannte Bauseminar der GESTRATA führte auch 2003 wieder durch alle 9 Bundesländer. Dank der guten Organisation und der vielfältigen Themenwahl konnte man dazu vom 20. bis 30. Jänner über 2000 interessierte Teilnehmer aus dem In- und Ausland begrüßen.

GF DI. Otto Mierl übernahm als Vorstandsmitglied der GESTRATA die Eröffnung der Veranstaltung in Salzburg. Er durfte sich an den einzelnen Stationen des Bauseminars nicht nur über die rege Teilnahme der Brancheninsider freuen, sondern vor allem auch über das Interesse der Jugend. Schüler der HTL in Österreich wissen die Informationsvermittlung des Bauseminars nunmehr seit einigen Jahren als profunden Blick in die Praxis zu schätzen und nutzen die Veranstaltung entsprechend zahlreich.

Im Gegensatz zu den Vorjahren konnte DI Mierl den Zuhörern einen „Lichtblick im Straßenbau“ vermitteln, der sich durch die Verlande rung der Bundesstraßen ergeben hatte. Der Wegfall einer Entscheidungsebene und vor allem die fixe Jahresdotierung der Länderbudgets für den Bundesstraßenbau erfülle die Vorstellungen der Bauindustrie über die Errichtung eines Straßenbaufonds. Damit würden nun die vorgesehenen Mittel auch tatsächlich dem Straßenbaubudget zugute kommen und nicht mehr verfallen.

Positiv vermerkte Mierl auch die vermehrte Ausschreibungstätigkeit der öffentlichen Hand im Herbst letzten Jahres sowie den Beginn der Mautstellen-Errichtungsarbeiten. Hier regte er allerdings ein Nachdenken über die Höhe des LKW-Road-Pricings an, da man nicht den

Fehler einer zu niedrigen Bemaßung wie im Vignettenbereich wiederholen dürfe.

Blick in die Zukunft

Trotz der positiven Aspekte musste DI. Mierl den Blick einmal mehr auf Probleme der Straßeninfrastruktur lenken, deren Ursachen seit Jahren bekannt sind:

- die alljährliche Sommerreisewelle im Westen von Juli bis Ende September,
- Stau zu den Spitzenzeiten in den Ballungszentren,
- die bevorstehende EU-Erweiterung im Osten und Norden.

Als neuralgische Strecken ortete er nach wie vor die A 10 Tauern-Autobahn, die A 13 Brenner-Autobahn, die A 12 Inntal-Autobahn sowie die Mautstationen vor den Portalen des Tauerntunnels.

Die bekannte Thematik wäre allerdings nicht das einzige Problem, das nach einer Lösung verlange. Viel schlimmer wäre nach einem Blick in das EU-Weißbuch „Zur europäischen Verkehrspolitik“ nämlich der generell zunehmende Verkehr in den Ballungszentren und auf den Hauptverkehrsrouten, der regelmäßig zu Überlastungen führe. Würden bis 2010 keine umfassenden Maßnahmen ergriffen, müsse etwa allein beim Schwerlastverkehr gegenüber 1998 mit einer 50%igen Zunahme gerechnet werden.

Schon heute würden durch die Staus enorme Kosten entstehen, die in Österreich bei 10,75 Mrd. € liegen und das Wirtschaftswachstum jährlich um 0,5 bis 0,8 Prozent dämpfen wür-

den. Käme es also in den nächsten Jahren zu einer erwarteten Zunahme des Verkehrs um 10 bis 15%, wäre das Verkehrsnetz hoffnungslos überlastet. Als Steuerungselement würden Experten neben dem Ausbau der Haupttransversalen vor allem Telematik-Systeme bzw. automatische Leitsysteme sehen, die Staus bereits in der Entstehungsphase erkennen und den Verkehr bei Bedarf regulieren und entsprechend umleiten könnten.

Von Vorteil wäre auch der Einsatz von PPP-Modellen, da diese Vorgangsweise eine rasche Umsetzung der Projekte ermöglichen würde. Weiters würden die Errichtungskosten die Staatsverschuldung nicht erhöhen, weil Bau und Finanzierung durch das PPP erfolgen.

Zur Refinanzierung der Errichtungs- bzw. Betreiberkosten müssten in Österreich die Einnahmen aus der Vignette anteilig auf das jeweilige Projekt sowie die kilometerabhängige LKW-Maut verwendet werden“, so Mierl.

Dazu müssten verstärkt EU-Regionalförderungsmittel herangezogen werden, wie dies etwa in Dänemark, Deutschland oder den Niederlanden schon erfolgreich praktiziert werde. Die GESTRATA erwarte daher von der Politik, dass bei den Verhandlungen im Verkehrsministerrat und im EU-Parlament alles versucht werde, um vermehrt günstige Förderungen für Österreich zu erhalten.

Aktuelles vom Asphalt

Nach einem Einblick in das Ländergeschehen, der von den Baureferenten der jeweiligen Landesregierung gestaltet wurde, befasste man sich eingehend mit dem Baustoff Asphalt und beleuchtete dabei folgende Aspekte:

- DI. Dr. Alfred Weninger-Vycudil, DI. Karl Gragger: Neue Strategien für die bauliche Autobahn-Erhaltung,
- DI. Dr. Ingo Nösler: Pavement Design im Rahmen neuer Bauvertragsformen,
- Prok. Ing. Manfred Madler: Liegt der Fehler beim Asphalt?
- Ao. Univ. Prof. DI Dr. Ronald Blab, Univ. Prof. DI. Dr. Johann Litzka: Der Asphaltmechanik auf der Spur,
- Univ. Doz. DI. Dr. Enrico Eustacchio, Alexander Vasiljevic: Qualitätsmanagement von Asphalt,
- Hans Wölfle: Perspektiven bei der Herstellung farbiger Asphalte.

Kurzfassungen der Vorträge werden in dieser und der folgenden Ausgabe des GESTRATA-Journals veröffentlicht.

Neue Strategien für die bauliche Autobahnerhaltung

1. Einleitung

Die zunehmende Bedeutung der österreichischen Straßenverbindungen sowohl auf nationaler als auch auf europäischer Ebene hat in den letzten Jahrzehnten zu einer deutlichen Steigerung der Verkehrsbelastung und damit zu einer erhöhten Beanspruchung der Befestigungen auf vielen österreichischen Straßen geführt. Vor allem das von der Autobahnen- und Schnellstraßen-Finanzierungs-Aktiengesellschaft (ASFINAG) verwaltete ca. 2000 km lange Autobahnen- und Schnellstraßennetz wird einerseits durch die hohe Schwerverkehrsbelastung andererseits aber auch durch das auf vielen Straßenabschnitten bereits vorzufindende hohe Alter der Befestigungen und der Bauwerke (Brücken, Tunnel, etc.) beeinträchtigt. Um dennoch eine sichere und bequeme Benutzung dieses Straßennetzes zu ermöglichen, ist es unabdingbar, laufende Verbesserungen in Form von baulichen Erhaltungsmaßnahmen vorzunehmen. Dies bedeutet aber auch, dass im zunehmenden Maße längere und kürzere Baustellen zu einer Beeinträchtigung des Verkehrsablaufes führen werden.

Der optimale Einsatz dieses immer größer werdenden Anteils der baulichen Erhaltung an den gesamten Straßenbauinvestitionen führte bereits vor einigen Jahren zur Entscheidung, moderne Managementsysteme zur Ausarbeitung neuer Erhaltungsstrategien flächendeckend auf diesem Straßennetz einzusetzen.

Die Aufgabe dieser Systeme besteht dabei nicht nur im Aufzeigen des vorhandenen Straßenzustandes, sondern auch in der Abschätzung des zukünftigen Erhaltungsbedarfs sowie in der Ausarbeitung von Grundlagen für mehrjährige Arbeits- oder Bauprogramme.

2. Das ASFINAG-Erhaltungsmanagementsystem

2.1 Managementprozess

Das ASFINAG-Erhaltungsmanagementsystem, kurz ASFINAG-EMS, ist ein computerunterstütztes Verfahren, das die Entscheidungsfindung für Erhaltungsmaßnahmen bzw. -strategien systematisiert. Der optimale Einsatz der meist knapp bemessenen Geldmittel bzw. die Erreichung eines bestmöglichen Straßenzustandes sind die Zielvorgaben für dieses System. Das ASFINAG-EMS ist, wie eine Vielzahl von anderen Managementsystemen, ein auf einem Regelkreis basierender Entscheidungsprozess, der wesentlich vom Informationsfluss abhängig ist. Die Informationen des betrachteten Straßennetzes bilden die Grundlage für die Analyse und Planung der Erhaltungsmaßnahmen bzw. -strategien, deren Ergebnisse stellen wiederum die Grundlage für eine praktische Umsetzung dar, die letztendlich jene Informationen verändert, die als Eingangsgrößen herangezogen werden konnten. Die Abbildung 1 zeigt schematisch den Regelkreis des ASFINAG-EMS.

Dipl.-Ing. Dr.techn. Alfred WENINGER-VYCUDIL,
c/o TU Wien, Institut für Straßenbau und Straßenerhaltung, 1040 Wien, Gußhausstraße 28,
e-mail: aweninger@istu.tuwien.ac.at

Dipl.-Ing. Karl GRAGGER
c/o ASFINAG, 1010 Wien, Rotenturmstraße 5–9/5,
e-mail: karl.gragger@asfinag.at

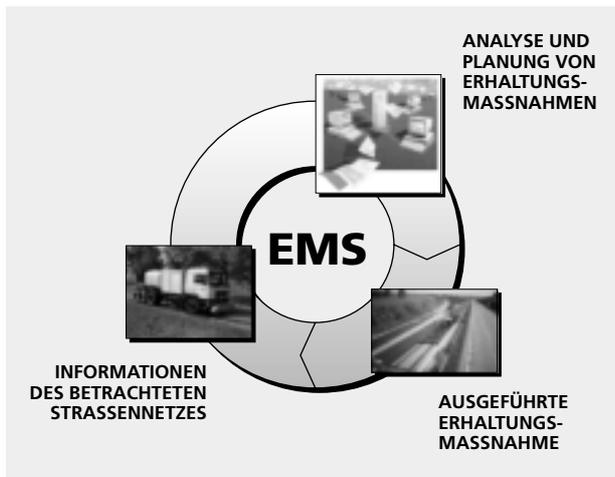


Abb. 1: Schematische Darstellung des ASFINAG-EMS Regelkreises

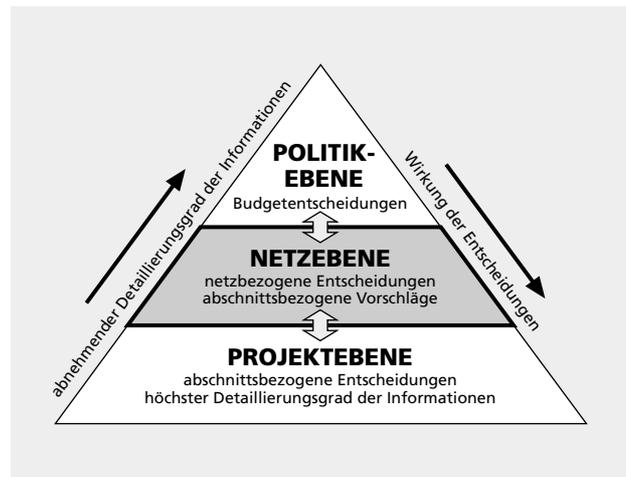


Abb. 2: Entscheidungsebenen [1]

2.2 Anwendungsbereich

Der Anwendungsbereich des ASFINAG-EMS ist die netzweite strategische Erhaltungsplanung aller Autobahnen und Schnellstraßen in Österreich (ASFINAG-Netz). Für eine Beurteilung werden die abschnitts- bzw. bauwerksbezogenen Informationen des gesamten zu untersuchenden Straßennetzes herangezogen (Netzebene). Die Ergebnisse der Analysen können einerseits für Entscheidungen auf dieser Netzebene verwendet werden, sie können aber auch andererseits durch eine Zusammenfassung die Grundlage für Entscheidungen in der politischen oder in der obersten administrativen Ebene (Politikebene) darstellen. Die abschnittsbezogenen Vorschläge für Erhaltungsmaßnahmen bzw. -strategien sind darüber hinaus eine wesentliche Vorarbeit für abschnittsbezogene Projektentscheidungen, die den höchsten Detaillierungsgrad an Informationen benötigen.

Für einen effizienten Entscheidungsprozess müssen die Ergebnisse jedoch so aufbereitet werden, dass in den jeweiligen Entscheidungsebenen (siehe Abbildung 2) ein optimales Maß an Informationen und Ergebnissen zur Verfügung steht.

2.3 Systemstruktur

Da die Anforderungen an die einzelnen Elemente einer Straße (Oberbau, Bauwerke, Straßenausrüstung, etc.) auch im Rahmen der Erhaltung sehr unterschiedlich sind, besteht das ASFINAG-EMS aus einer Reihe von Teilsystemen, die sich zumindest auf einen Teilaspekt beziehen.

Das gemeinsame Merkmal der Teilsysteme ist die elektronische Datenbank, die für die Verwaltung der grundlegenden Informationen herangezogen wird. Für den Bereich Straßenoberbau (Pavement Management) wird eine spezielle Datenbank mit der Bezeichnung VIABASE_AUSTRIA verwendet, die sämtliche für eine Analyse erforderlichen Daten und Informationen beinhaltet. Sowohl beim Datenbanksystem als auch beim Analysesystem für den Straßenoberbau handelt es sich um ein kommerzielles Produkt, das auf die Randbedingung des ASFINAG-Netzes adaptiert werden konnte. Die Informationen für die Teilaspekte Brücke, Tunnel, Lärmschutz, Wände, etc. werden in der im Auftrag der ASFINAG eigens für die Belange des Bauwerksmanagements entwickelten Bauwerksdatenbank BAUT vorgehalten. Für Bauwerksprüfungen bzw. Scha-

densaufnahmen steht darüber hinaus ein eigener Modul zur Verfügung, der die Bezeichnung BAUT-K (K für Kontrolldatenbank) trägt. Ein spezielles Analysesystem (Nutzen-Kosten-Untersuchung von Erhaltungsstrategien, Optimierung, etc.) ist aufgrund der komplexen bauteilbezogenen Beurteilung der Bauwerke derzeit nicht in Verwendung.

Die Kombination der Auswertungen und Analysen der Teilaspekte Straße und Bauwerke erfolgt im Rahmen der graphischen Visualisierung in Form von Streckenbändern und thematischen Karten. Hierzu wird auf eine spezielle Visualisierungssoftware mit der Bezeichnung mrASIS® (Map Road ASFINAG-Informationssystem) zurückgegriffen.

Die Abbildung 3 zeigt schematisch die Einzelsysteme des ASFINAG-EMS.

3. Pavement Management

Das für den Straßenoberbau verwendete Pavement Management System, kurz PMS, ist ein modernes System, das für die Entscheidungsfindung von möglichen Erhaltungsstrategien neben einer Nutzen-Kosten-Untersuchung auch ein heuristisches Optimierungsverfahren heranzieht. Die Verwaltung und Aufbereitung der Daten und Informationen erfolgt, wie bereits erwähnt, in einer eigenen für diese Zwecke entwickelten Datenbank.

3.1 Straßendatenbank

Für die elektronische Verwaltung der oberbauspezifischen Daten und Informationen wird auf ein spezielles aus Kanada stammendes Datenbanksystem mit der Bezeichnung VIABASE® zurückgegriffen, das die flexible Ver-

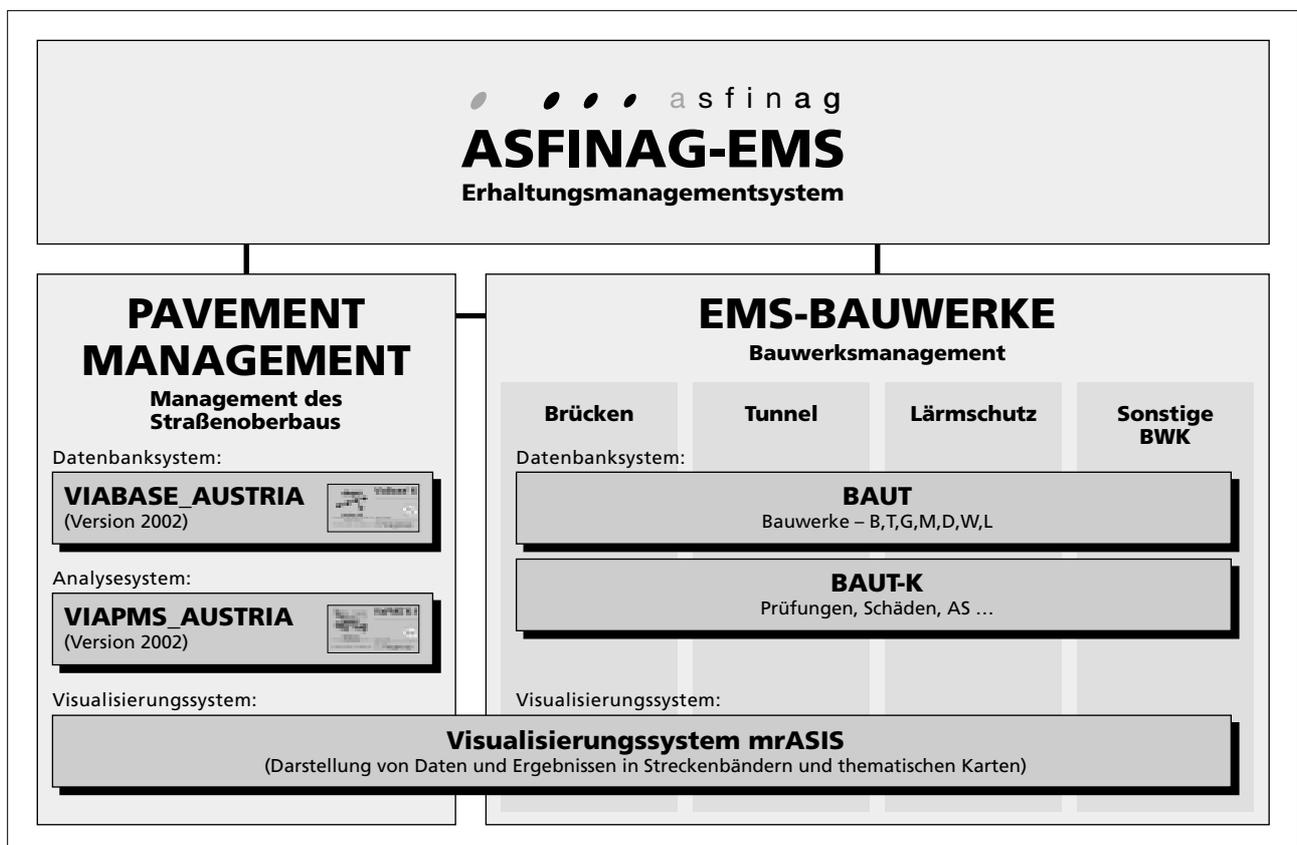


Abb. 3: Einzelsystem ASFINAG-EMS

knüpfung der in unterschiedlichen Abschnittseinteilungen vorliegenden Daten automatisiert ermöglicht. Die Straßendatenbank wurde speziell für die österreichischen Anforderungen durch das ISTU konfiguriert und trägt die Bezeichnung VIABASE_AUSTRIA. Sie beinhaltet grundsätzlich folgende Informationen:

- Netz- und Geometriedaten des Straßennetzes (Straßenname, Bezugssysteme, etc.)
- Oberbaudaten (Schicht- und Materialart, Herstellungsjahr, Schichtdicke für alle Oberbauschichten sowohl in historischer als auch in aktueller abschnittsbezogener Form)
- Zustandsdaten (Messtechnische und visuelle Zustandserfassungen von 1991 bis 2001)
- Verkehrsdaten (flächendeckende händische Verkehrszählungen von 1985 bis 2000)

Diese Daten bzw. Informationen stehen nahezu flächendeckend (ca. 97%) auf dem gesamten ASFINAG-Netz zur Verfügung und können auch für die Analyse herangezogen werden.

3.2 Analysesystem VIAPMS_AUSTRIA

Die in VIABASE_AUSTRIA zu Kennzahlen und beschreibenden Kenngrößen aggregierten Daten werden im Analysesystem VIAPMS_AUSTRIA einer Lebenszyklusanalyse unterzogen, deren Aussage eine Entscheidung hinsichtlich der Erhaltungsstrategie ermöglicht. Für die Durchführung dieser Analyse wird auf eine ebenfalls aus Kanada stammende Software mit der Bezeichnung VIAPMS® zurückgegriffen, deren modulartige offene Struktur die individuelle Adaptierung an die Randbedingungen des zu untersuchenden Straßennetzes (Zustandsmerkmale, Zustandsprognosemodelle, etc.) ermöglicht. Auch dieser Systembaustein wurde vom ISTU konfiguriert und trägt die Bezeichnung VIAPMS_AUSTRIA.

Die Analyse der Daten in VIAPMS_AUSTRIA erfolgt durch den Ablauf eines mathematischen Algorithmus der aus verschiedenen Modulen besteht. Ein wesentlicher Baustein ist die Bewertung des Straßenzustandes, wo in einem ersten Schritt aus den physikalischen Zustandsgrößen der Einzelmerkmale (Spurrinnen, Griffbarkeit, Risse, etc.) dimensionslose Zustandswerte normiert werden. In einem zweiten Schritt werden die Zustandswerte unter Anwendung spezieller Verknüpfungs- und Gewichtungsvorschriften zu Teilwerten zusammengefasst, die einerseits die Struktur des Oberbaus (Substanzwert) und andererseits den Fahrkomfort und die Fahrsicherheit (Gebrauchswert) charakterisieren. Aus den beiden Teilwerten wird letztendlich der den gesamten Straßenzustand beschreibende Gesamtwert gebildet, der für die Optimierung als Zielfunktion herangezogen werden kann.

Um die zeitabhängige Veränderung des Straßenzustandes im Rahmen der Lebenszyklusanalyse zu berücksichtigen, werden für jedes Zustandsmerkmal entsprechende Straßenzustandsprognosemodelle verwendet. Es handelt sich dabei um deterministische Verhaltensfunktionen, die aus den zur Verfügung stehenden Daten unter Anwendung spezieller statistischer Methoden entwickelt werden konnten. Die Prognose jedes einzelnen Merkmals ermöglicht im Rahmen der Bewertung des Straßenzustandes auch eine Prognose der Teilwerte und des Gesamtwertes.

Die Auswirkungen von Maßnahmen auf den Straßenzustand sowie die Kosten von Erhaltungsmaßnahmen – beide Informationen sind im so genannten Maßnahmenkatalog gespeichert – sind die Grundlage für die Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen in Form einer Kostenwirksamkeitsanalyse. Der Nutzen ist dabei definiert als verkehrsgewichtete Veränderung des Straßenzustandes durch eine Erhaltungsstrategie in Relation zur „Nichts-Tun-Strategie“ (technische nicht-monetäre Nutzendefinition).

Der Vergleich zwischen den Kosten (Barwerten) der Strategien und dem Nutzen ermöglicht eine Auswahl der wirtschaftlichsten Maßnahmen für die Optimierung. Das heuristische Optimierungsverfahren (IBC-Technique) errechnet letztendlich unter vorgegebenen budgetären Randbedingungen (Budgetszenarien) die optimale Erhaltungsstrategie.

3.3 Analyseergebnisse

Als Ergebnis der Analyse steht für jedes gewählte Budgetszenario ein abschnittsbezogener Strategievorschlag zur Verfügung, der einerseits für eine detaillierte Untersuchung auf Projektebene herangezogen werden kann und andererseits durch eine Zusammenfassung mit anderen abschnittsbezogenen Einzelergebnissen eine Aussage über die Kosten- und Zustandsentwicklung auf Netz-

ebene ermöglicht. Aus diesen Ergebnissen kann der zukünftige Erhaltungsbedarf bzw. die erforderlichen Investitionen zur Erreichung eines festgelegten Zustandsstandards abgeleitet werden. Die nachfolgenden Abbildungen (Abbildung 4 und Abbildung 5) zeigen beispielhaft die Entwicklung des Streckennetzanteils der Zustandsklasse „sehr schlecht“ in % (bezogen auf den Gesamtwert) in Abhängigkeit von unterschiedlichen jährlichen Investitionen über einen Zeitraum von 15 Jahren. Je höher die jährlichen Investitionen ausfallen (Linie), desto geringer werden natürlich die Anteile des untersuchten Straßennetzes, die sich in der Klasse „sehr schlecht (5)“ befinden (Balken). Bei sehr hohen jährlichen Investitionen kann dies letztendlich auch zu einer Reduktion der jährlich erforderlichen Geldmittel unter den maximal zur Verfügung stehenden Wert führen (siehe Zeitraum 2013–2016, Szenario max. 90 Mio. €/Jahr).

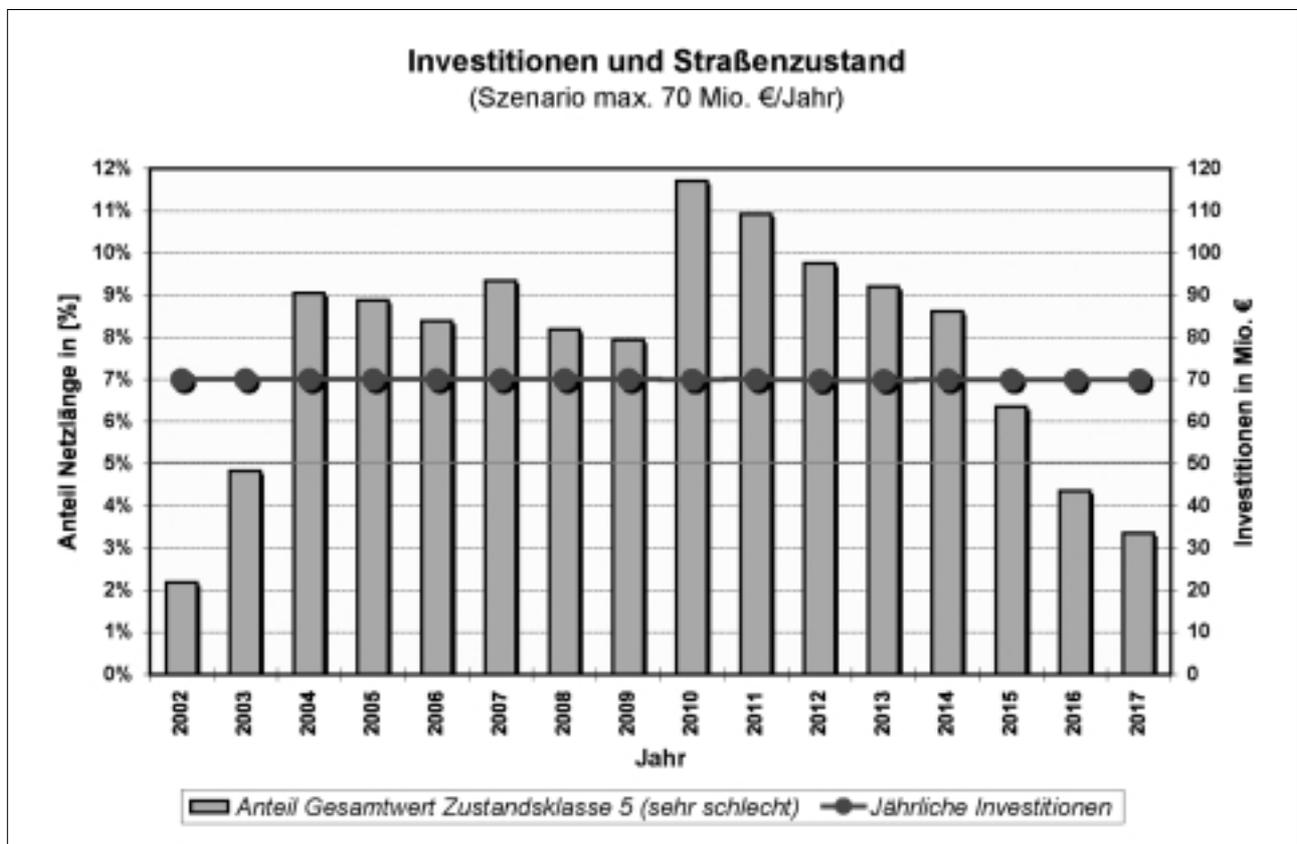


Abb. 4: Zustandsentwicklung und jährliche Investitionen (Szenario max. 70 Mio. €/Jahr)



Abb. 5: Zustandsentwicklung und jährliche Investitionen (Szenario max. 90 Mio. €/Jahr)

4. Bauwerksmanagement

Im Gegensatz zum Pavement Management, wo der Straßenoberbau zwar unterschiedliche Baustoffe aufweisen kann (Asphalt, Beton, etc.), jedoch das gleiche Aufbauschema nahezu überall Anwendung findet, sind die Eigenschaften bzw. Charakteristika von Bauwerken sehr unterschiedlich. Die entlang der Straße vorzufindenden Bauwerke sind in Abhängigkeit von ihrem Verwendungszweck in ihrer Struktur bzw. Gliederung deutlich komplexer und daher wesentlich schwieriger zu verwalten. Aufgrund des Fehlens von geeigneten kommerziellen Softwareprodukten wurde in den letzten Jahren eine eigene österreichische Objektdatenbank entwickelt, die auf diese speziellen Anforderungen ausgelegt wurde. Die unter der Bezeichnung Bauwerksdaten-

bank BAUT entwickelte Softwarelösung enthält die struktur- und erhaltungsrelevanten Informationen folgender Bauwerke:

- Brücken
- Tunnel
- Galerien
- Mauern
- Durchlässe
- Wegweiserbrücken
- Lärmschutzwände
- Sonstige Bauwerke

Die Grundlagen sowie die Strukturierung der Bauwerksdatenbank BAUT wurden im Rahmen des FSV-Arbeitsausschusses „Brückendatenbank“ unter der Leitung von SR DI Winter festgelegt und von einem österreichischen Ingenieurbüro softwaremäßig praktisch umgesetzt.

4.1 Datenverwaltung

Die Datenverwaltung in der BAUT gliedert sich nach den zuvor aufgelisteten Bauwerkskategorien. Neben der Festlegung eines dem Bauwerk entsprechenden Masterobjekts können in Abhängigkeit von der Bauwerksstruktur eine Reihe von weiteren Objekten (z.B. Tragwerk) und Bauteilen (z.B. Randbalken) festgelegt werden, die jeweils mit den entsprechenden Informationen bzw. Daten hinterlegt sind (hierarchisches Datenkonzept). Darüber hinaus ist es mit diesem Bauwerksmanagementsystem auch möglich, eine Zustandsbeschreibung bzw. Klassifizierung nach einem einheitlichen System, das ebenfalls vom AA „Brückendatenbank“ entwickelt wurde, vorzunehmen. Diese Klassifizierung bzw. Bewertung erfolgt dabei sowohl für das Gesamtbauwerk als auch für die einzelnen Bauteile. Festgestellte Mängel und Schäden werden als sogenannte Fehlstellen definiert. Im Rahmen des Moduls BAUT-K (K für Kontrolldatenbank) können neben den Prüfungen bzw. der Definition von zu behebenden Schäden auch die

Vorgaben für die Durchführung von baulichen Erhaltungsmaßnahmen konkretisiert werden (z.B. Erstellung von Auftragscheinen) [2].

Der Füllungsgrad der Bauwerksdatenbank BAUT ist in Abhängigkeit von den einzelnen Bauwerken sehr unterschiedlich. Im Vergleich zu den Brücken und Tunnelobjekten, die nahezu flächendeckend bis hin zur Bauteilbewertung in der Datenbank aufscheinen, müssen für andere Objekte noch eine Reihe von Eingaben durchgeführt werden, wobei in einigen Bereichen die Aufnahme- und Erhebungsarbeiten noch nicht abgeschlossen sind.

4.2 Auswertung

Auf der Grundlage der zur Verfügung stehenden Informationen in der Datenbank ist in erster Linie bei den Brücken eine Auswertung hinsichtlich des Brückenzustandes möglich. Dabei können neben der netzweiten Betrachtung der Verteilung des Gesamtzustandes (siehe Abbildung 6) auch die Zustands-

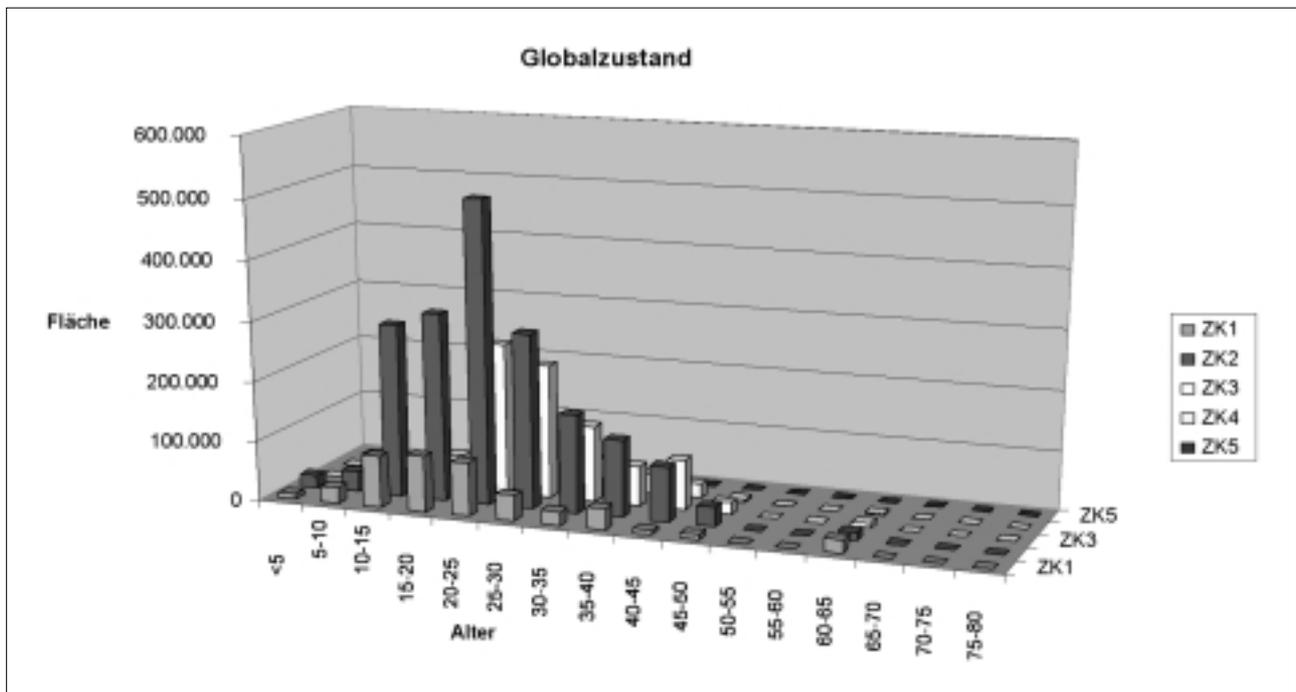


Abb. 6: Beispiel Zustandsverteilung Brücken (Globalzustand)

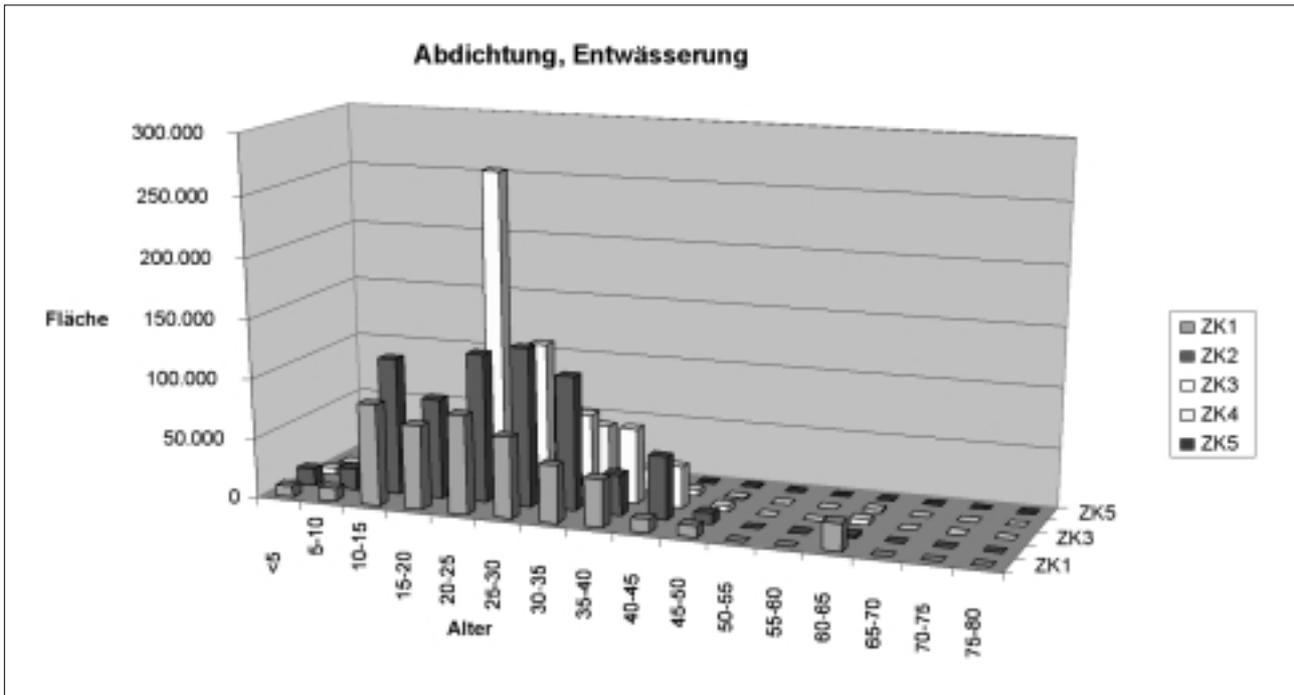


Abb. 7: Beispiel Zustandsverteilung Brücken (Abdichtung, Entwässerung)

verteilungen der Einzelbauteile (z.B. in Abhängigkeit vom Bauwerksalter, siehe Abbildung 7) ausgewertet werden.

Die Zustandsinformationen der Bauwerke können aber auch für eine einfache Prioritätenreihung herangezogen werden, die bei einer Verknüpfung mit dem Modul Preisdatenbank auch eine Berechnung des zukünftigen Erhaltungsbedarfes ermöglicht. Eine Zustands- oder Kostenoptimierung, wie im Bereich des Straßenoberbaus, ist aufgrund sicherheitsrelevanter Aspekte sowie der Komplexität und der Verschiedenheit der Bauwerke momentan nicht möglich.

5. Visualisierung

Die Verknüpfung der Ergebnisse des Bereichs Straßenoberbau und der Bauwerke erfolgt im Rahmen des ASFINAG-EMS durch graphische Darstellungen in Form von Streckenbändern

und thematischen Straßenkarten. Die Ziele dieser als Visualisierung bezeichneten Methodik können dabei wie folgt zusammengefasst werden:

- Datenkontrolle: Richtigkeit und Aktualität der Daten
- Managementprozess: Zusammenführung der Daten aus den einzelnen Datenbanken und Analysesystemen
- Öffentlichkeitsarbeit: Bildhafte Darstellung von Daten und Analyseergebnissen

Für die praktische Erstellung dieser graphischen Grundlagen wird auf eine Software mit der Bezeichnung mrASIS® (Map Road ASFINAG-Informationssystem) zurückgegriffen, die speziell für das ASFINAG-EMS von einem deutschen Ingenieurbüro entwickelt wurde. Die darzustellenden Informationen werden dabei direkt aus den einzelnen Datenbanken übernommen.

Die derzeit in Verwendung befindlichen Darstellungsformen sind thematische Straßenkarten (siehe Abbildung 8) und Streckenbänder. Thematische Karten haben den Nachteil, dass zur Gewährleistung eines Mindestmaßes an Übersichtlichkeit nur eine geringe Anzahl von Informationen dargestellt werden kann, im Vergleich zu Streckenbändern, die eine Fülle von Informationen beinhalten, sich jedoch auf eine einzige Straße bzw. auf einen Straßenabschnitt beziehen.

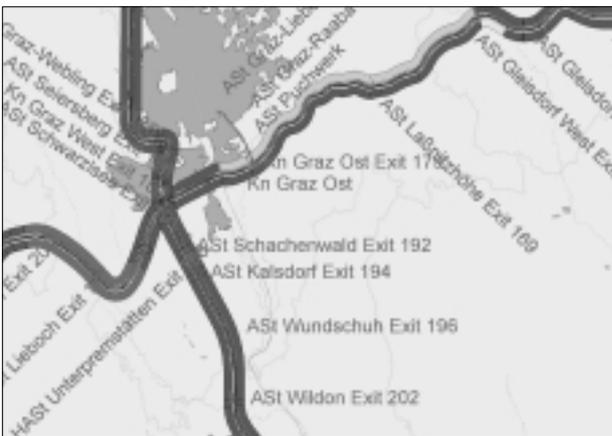


Abb. 8: Auszug thematische Straßenkarte

Besonders die Zusammenführung der Ergebnisse der Analysen der einzelnen Teilsysteme des ASFINAG-EMS und die ingenieurmäßige Bewertung dieser Grundlagen ist eine zentrale Vorgabe für die Visualisierung. So können aus den Darstellungen erste Anhaltspunkte für kurz- bis mittelfristige Bau- oder Arbeitsprogramme abgeleitet werden. Vor allem die Streckenbänder eignen sich besonders für die Erfüllung dieser Aufgabe und sind seit 2001 eine wesentliche Grundlage für die Bauprogrammsverhandlungen zwischen der ASFINAG und den Erhaltern der Teilnetze.

6. Schlussfolgerung und Ausblick

Mit der Implementierung der Softwareprodukte VIABASE®, VIAPMS® und BAUT wurde

1998 der erste Schritt in eine zukunftsorientierte Erhaltungsplanung auf dem ASFINAG-Netz unternommen. Nach mehreren Jahren der Implementierung und der praktischen Erprobung zeigen sich die ersten wichtigen Erkenntnisse im Rahmen der Anwendung dieses modernen Managementsystems. Vor allem die in den letzten Jahren gewonnenen Erfahrungen sind eine wichtige Voraussetzung für eine Verbesserung und Weiterentwicklung der einzelnen Komponenten des Systems. Wie jedes andere Managementsystem ist auch das ASFINAG-EMS einer Vielzahl von sich verändernden Randbedingungen unterworfen, die eine laufende Adaptierung an die neuen Gegebenheiten erforderlich machen. Das ASFINAG-EMS ist jedoch so flexibel gestaltet, dass dies mit einem begrenzten Aufwand laufend möglich ist.

Eine wesentliche Voraussetzung für ein effizientes Arbeiten mit den einzelnen Systemelementen liegt in der Aktualität der verwendeten Daten und Informationen auf der Grundlage von periodischen Zustandserfassungen sowohl für den Bereich des Straßenoberbaus als auch für die Bauwerke. Die Qualität der Ergebnisse hängt wesentlich von der Qualität und Quantität der verwendeten Daten ab, sodass zukünftig in diesem Bereich erhöhte Anstrengungen erforderlich sind, um die bereits erreichte Ergebnisqualität auch weiterhin gewährleisten zu können. Auch die den Analyseelementen zugrunde liegenden Modelle müssen laufend oder periodisch aktualisiert werden. Darüber hinaus verursacht eine gute Transparenz der Berechnungsmethoden auch eine höhere Akzeptanz der Systeme und ermutigt die Anwender zu einem verstärkten Einsatz der Systemelemente.

Im Zusammenhang mit der praktische Anwendung der Systeme erscheint es zweckmäßig, standardisierte Darstellungsformen für die Ergebnisse vorzugeben, die ausschließlich jene

Informationen beinhalten, die für eine Entscheidungsfindung erforderlich sind (in Abhängigkeit von der Entscheidungsebene).

Die periodische Verbesserung bzw. Erweiterung der Datenbanken und der Analysesysteme erfordert auch eine Adaptierung der Schnittstellen zwischen den Datenbanken und dem Visualisierungssystem. Auch in diesem Bereich kann durch die Festlegung von speziellen Datenaustauschformaten oder durch die Einrichtung von Datenbankschnittstellen eine Verbesserung des Datentransfers erzielt werden.

Moderne Erhaltungsmanagementsysteme sind die einzigen Hilfsmittel, die auf objektiver Grundlage die Notwendigkeit der Bereitstellung von Budgetmitteln für die bauliche Erhaltung von Straßen unterstreichen bzw. die Konsequenzen aus Versäumnissen eindrucksvoll sichtbar machen. Das ASFINAG-EMS ist ein Instrumentarium, das über diese Möglichkeiten verfügt. Es liegt jedoch in erster Linie bei

den Straßenerhaltungsingenieuren (sowohl auf Gesamtnetzebene als auch bei den Teilsystemen der einzelnen Erhalter) dieses System so effizient einzusetzen, damit die daraus abgeleiteten Ergebnisse optimal für die Argumentation hinsichtlich der Bereitstellung von erforderlichen Budgetmitteln genutzt werden können.

Literatur

- [1] A. Weninger-Vycudil: Entwicklung von Systemelementen für ein österreichisches Pavement Management System. Dissertation, ausgeführt am Institut für Straßenbau und Straßenerhaltung, Technische Universität Wien, 2001
- [2] P. Abweser u. W. Lorber: Bauteilbewertung – ein wesentlicher Bestandteil des Brückenmanagements. Mitteilungen des Institutes für Straßenbau und Straßenerhaltung, TU-Wien, Beitrag zum Symposium „Herausforderung Straßenerhaltung“, Heft 10, Wien 1999

Pavement Design im Rahmen neuer Bauvertragsformen

Die bisher üblichen Bauverträge beinhalten für den Bau einer Strasse üblicherweise Gewährleistungsfristen von bis zu 5 Jahren. Bei den neuen Bauvertragsformen zur Privatisierung von Baumassnahmen, wie beispielsweise dem Funktionsbauvertrag in Deutschland, werden langjährige Zeiträume der baulichen Erhaltung von bis zu 30 Jahren geregelt. Hierbei wird ein Wandel weg von einer Bereitstellungsmentalität hin zu einer Dienstleistungsmentalität stattfinden. Dies bedeutet ferner, dass die sämtliche Verantwortung sowie das Risiko allein vom Auftragnehmer zu tragen ist. Im Rahmen dieses Artikels wird berichtet, welchen Stellungswert das Pavement Design im Rahmen dieser neuer Bauvertragsformen zur Privatisierung zukünftig besitzen wird.

Die Jahrhundertsommer 1994 und 1995 hatten seinerzeit die Asphaltbauweise hinsichtlich der Spurrinnenproblematik ins Gerede gebracht. Das Bundesverkehrsministerium hatte daraufhin erstmals im Dezember 1995 ein Arbeitspapier über die „Gemeinsame Vergabe von Straßenbau- und Erhaltungsarbeiten“ zur Diskussion gestellt.

Im Frühjahr 1997 hat das Bundesverkehrsministerium nach einem ausführlichen Meinungsbildungsprozess zwischen der Verwaltung und der Bauwirtschaft einen Forschungsauftrag vergeben. Aus diesem Forschungsvorhaben resultierte die ZTV Funktion – StB (Entwurf). „In diesen Vertragsbestimmungen werden die funktionalen Anforderungen an den „Straßenzustand“ beschrieben und im Hinblick auf die einzuhaltenden

Zustandswerte bzw. Zustandsgrößen während der Vertragslaufzeit definiert.“

Die ZTV Funktion ist somit Bestandteil des Funktionsbauvertrages. In der ZTV Funktion – StB (Entwurf) ist u.a. folgendes geregelt:

- Funktionsanforderungen an den Straßenoberbau
- Zielwerte, Substanzwerte und Zustandsgrößen für die Übergabeinspektion
- Zielwerte und Zustandsgrößen im Erhaltungszeitraum
- Katalog für Schadensmerkmale
- sowie z. B. auch die Nutzungsausfallkosten infolge von Verkehrsbehinderungen an Baustellen, usw.

Ferner ist in der ZTV Funktion – StB (Entwurf) geregelt, dass „für neue Bauweisen der bemessungstechnische Nachweis der Gleichwertigkeit zu der entsprechenden Referenzbauweise mit Hilfe eines Berechnungsverfahrens zu führen ist.“

Warum Funktionsbauverträge?

Die Definition der neuen Vertragsform Funktionsbauvertrag lässt sich aus der formulierten Projektbeschreibung ableiten. Der Funktionsbauvertrag fasst die Neubaumaßnahme oder Grunderneuerung einer Straße und deren bauliche Erhaltung unter Berücksichtigung bestimmter funktionaler Anforderungen an die Straßenoberfläche über einen Gewährleistungszeitraum von etwa 20 Jahren in einem Vertragswerk zusammen. Ein Gewährleis-

tungszeitraum entspricht hierbei einem Zeitrahmen der baulichen Erhaltung.

Die Gebrauchseigenschaften einer Straße werden dabei ausschließlich durch Funktionsanforderungen an den Straßenzustand, wie Längs- und Querebenheit, Griffbarkeit und Rissfreiheit, definiert und wird nicht mehr an bautechnischen Größen wie Baustoffgemische, Bindemittelart und -menge, Verdichtungsgrad, Hohlraumgehalt usw. verifiziert.

Ziele der Funktionsbauverträge

Übernahme der Planungsverantwortung durch den Auftragnehmer

Die Leistungen des Auftragnehmers im Bereich Planung und Entwurf beinhalten die Bemessung bzw. Dimensionierung, die Wahl der Erhaltungsstrategie und die Auswahl der optimierten Kombination aus beiden.

Freisetzung von Innovationspotentialen der Unternehmen

Vom Grundsatz des Vertrages her werden die Regelbauweisen auf Dauer nicht mehr das Maß aller Dinge sein und übertragbare sowie im Ausland bewährte Bauweisen zur Ausführung kommen.

Qualitätssteigerung

Bei Vertragslaufzeiten von 20 – 30 Jahren werden Qualitätsgedanken, Wirtschaftlichkeitsfragen und Nutzungsdauer einen deutlich höheren Stellenwert einnehmen.

Kostensenkungen für den Auftraggeber

Kostensenkungen erscheinen unter synergetischen Gesichtspunkten realisierbar. Die Bündelung von Bau und Erhaltung in einer Hand wird unter dem Aspekt langfristiger Betrachtung wirtschaftlichere Lösungen fordern und fördern.

Kostensparnis

Ferner ergeben sich Kostensparnisse im Vergleich privat betriebener Projekte gegenüber rein staatlicher Projekte. Der Aufwand, der zur Instandhaltung einer Strasse betrieben werden muss, ist letztendlich abhängig von der Ausführungsqualität. Je höher der Qualitätsstandard ist in dem eine Strasse erstellt wird, desto geringer sind die Aufwendungen zur Sicherstellung des einwandfreien Betriebes.

Laufende und geplante Projekte in Deutschland

In Deutschland sind 2002 zwei Pilotprojekte bezüglich der Funktionsbauverträge gestartet. Hierbei handelt es sich um die BAB A 61 (AK Koblenz bis AS Wehr) sowie die BAB A 81 (AS Böblingen bis AS Horb). Bei beiden Pilotstrecken handelt es sich um eine jeweils 10 km lange Erneuerung der Deckschicht. Bei der A 61 handelte es sich um Nichtoffenes Verfahren mit vorausgegangenem öffentlichem Teilnahmewettbewerb. Für den gebundenen Oberbau wurde als Referenzbauweise Asphalt ausgeschrieben, aber eine Bindung an die Referenzbauweise (Asphalt) war nicht zwingend. Die Ausschreibung lief mit 21 Bewerbern und anschließend 10 Bewerbern im nichtoffenen Verfahren. Hierbei wurde nur eine Sonderbauweise angeboten; die Baumaßnahme wird derzeit in der Betonbauweise ausgeführt. Die Baumaßnahme der A 81 wird zur Zeit in Asphaltbauweise ausgeführt.

In Deutschland sind weitere 13 Projekte nach dem sogenannten A-Modell geplant (vgl. Tab. 1). Die Bezeichnung des A-Modells steht für das Betreibermodell des mehrstreifigen Autobahnausbaus. Die 13 Projekte für den mehrstreifigen Autobahnausbau besitzen eine Gesamtlänge von rund 522 km mit einer

Gesamtinvestition von rund 3,6 Milliarden Euro (vgl. Tab. 1). Der Zeitraum der baulichen Erhaltung wird für diese Projekte 30 Jahre betragen. Die Anschubfinanzierung beträgt hierbei rund 50%. Zur Refinanzierung erhält der Betreiber das Recht zur Erhebung einer Lkw-Maut. In Deutschland ist für 2003 eine streckenbezogene Gebühr (Maut) für schwere Lkw mit 12 Tonnen und mehr zulässigem Gesamtgewicht vorgesehen.

bei von einer projektbezogenen Mautgebühr reden.

Status Quo in Österreich

In Österreich wird diese neue Art der Bauvertragsform als PPP (Private-Public-Partnership) bezeichnet. Zur Zeit ist in Österreich des PPP-Projekt der Nordautobahn in Diskussion.

Straße	Strecke	Länge (km)
A 5	AS Baden-Baden – AS Offenburg	38,9
A 61	AK Frankenthal – AD Hockenheim	38,1
A 8	W Bubesheim – AS Augsburg-West	45,6
A 10	AD Havelland – AD Schwanebeck	40,8
A 24	AS Neuruppin/Süd – AD Havelland	31,3
A 3 / A 67 / A 60	AS Flughafen – AD Mainspitz	19,8
A 1	AD Buchholz – Bremer Kreuz	74,8
A 1	AK Lotte/Osnabrück – AK Münster/Süd	49,6
A 40 / A 44	AK Dortmund/Ost (B 236) – AK Werl	26,0
A 57	AK Strümp – AK Köln-Nord	37,4
A 4	AS Düren – AK Kerpen	18,4
A 2	AK Kamen – AS Beckum	31,2
A 7	AD Bordesholm – AS HH-Othmarschen	70,7

Tab. 1: Mögliche Projekte für die Betreibermodelle des mehrstreifigen Autobahnausbaus (A-Modelle)

Ferner sind in Deutschland 10 Projekte nach dem sogenannten F-Modell geplant. Die Bezeichnung des F-Modells steht hierbei für das Betreibermodell gemäß dem Fernstraßenbauprivatfinanzierungsgesetz. Die 10 Projekte der F-Modelle besitzen eine Gesamtlänge von rund 71 km mit einem Investitionsvolumen von rund 2,9 Milliarden Euro. Der Zeitraum der baulichen Erhaltung für die Projekte der F-Modelle wird auch hierbei 30 Jahre betragen. Die Anschubfinanzierung beträgt hierbei maximal 20%. Zur Refinanzierung erhält der Betreiber das Recht zur Erhebung einer Mautgebühr für Lkw und Pkw, so dass wir hier-

Hierbei handelt es sich um die A 5, welche von Wien bis hin zur Tschechischen Grenze führt. Derzeit hat sich in Österreich eine Arbeitsgruppe gegründet, welche sich aus Vertretern der Länder, aus Vertretern der Asfinag sowie der Baufirmen zusammensetzt. In dieser Arbeitsgruppe wird ein Papier erarbeitet, welches in Österreich das Thema PPP voran bringen soll.

Eine Studie hat für Österreich ein Projektvolumen bzgl. der möglichen PPP-Projekte von rund 8,2 Milliarden Euro pro Jahr ermittelt. Hierbei hat man, gemäß internationaler Erfah-

rungen, eine Kostenersparnis von ca. 17% ermittelt. Kostenersparnis bedeutet hierbei die finanzielle Ersparnis im Vergleich privat betriebener Projekte gegenüber rein staatlicher Projekte.

Warum Asphalt Pavement Design?

Jede Straßenkonstruktion sowie jede Mischgutzusammensetzung wird durch unterschiedlichste Parameter beeinflusst. Der standardisierte Straßenbelag von „der Rolle“ bleibt auch in Zukunft nur eine Illusion. Eine jede Straßenkonstruktion wird in erster Linie vom Untergrund, der Frostschutzschicht sowie der Tragschicht beeinflusst. Die Mischgutzusammensetzung der Deck- und Binderschicht wird von den Eigenschaften der Mineralstoffe sowie von den Eigenschaften des Bitumens bestimmt. Die Eignung der verwendeten Baustoffe für den jeweiligen Verwendungszweck wird mittels einer Eignungsprüfung nachgewiesen. Ferner werden die Eigenschaften des Mischguts auf deren spätere Anforderungen hin in einer Eignungsprüfung nachgewiesen. Eine Eignungsprüfung ist somit ein wesentliches Element der gesamten Qualitätssicherung.



Abb. 1: Parameter einer optimierten Fahrbahndimensionierung

Die Entwicklung innovativer „neuer Bauweisen“ ist oft riskant, aber das Risiko ist mit Hilfe analytischer Bemessungsverfahren – sprich Asphalt Pavement Design – kalkulierbar. Asphalt Pavement Design leistet somit einen wesentlichen Beitrag zur Optimierung der Materialeigenschaften und zur Prognose der Lebensdauer einer Straße.

Bislang wurden in Deutschland die Fahrbahnkonstruktionen nach der Deutschen RstO, der Richtlinie für den standardisierten Oberbau, d. h. nach einer empirischen Methode, bemessen.

Die RstO ist vergleichbar mit der RVS 3.63 „Oberbaubemessung“, jedoch wurden die Standardaufbauten der RVS 3.63 aufgrund analytischer Bemessungen unter Einbeziehung der vorliegenden Erfahrungen mit vorhandenen Befestigungen ermittelt.

Im Rahmen der Deutschen Funktionsbauverträge werden analytische Bemessungsverfahren, insbesondere zur Prognose der Lebensdauer einer Fahrbahnbefestigung unter Berücksichtigung einer veränderbaren Verkehrsbeanspruchung, zwingend notwendig.

Nach der derzeit gültigen ZTV Funktion – StB (Entwurf) ist bei Verwendung „neuer Bauweisen“ der analytische Nachweis einer Gleichwertigkeit zu der entsprechenden Referenzbauweise zu führen. Als Referenzbauweisen gelten hierbei die Bauweisen der Deutschen RStO.

Bei bekannten Materialeigenschaften bzw. Verkehrsbeanspruchungen ermöglicht Asphalt Pavement Design die Prognose des Verhaltens einer Fahrbahnkonstruktion. Ferner leisten Bemessungsprogramme einen Beitrag zur Optimierung der Materialeigenschaften.

Bemessungsprogramme zur Fahrbahndimensionierung

Zum Thema Pavement Design sind auf dem Markt eine Vielzahl von Bemessungsprogrammen verfügbar. Die vorgestellten Bemessungsprogramme stellen nur einen Auszug der vorhandenen Programme dar. Die NYNAS hat ein Bemessungsprogramm entwickelt welches unter dem Namen NOAH seit 1995 mit der ersten Programmversion zur Verfügung steht.

Im COST 333 „Development of New Bituminous Pavement Design Method“ wurden im

Rahmen des AMADEUS Projektes „Advanced Models for Analytic Design of European Pavement Structures“ die vorhandenen Bemessungsprogramme näher untersucht. Ziel des AMADEUS Projektes war die Bewertung der vorhandenen ausgereiften und analytischen Bemessungsprogramme sowie ein Vergleich der jeweiligen Ergebnisvorhersagen bei gleichen Standardeingaben (vgl. Tab. 2).

In der Tabelle sehen Sie das Resultat des AMADEUS-Projektes in dem die 17 untersuchten Bemessungsprogramme gegenüber dargestellt sind. Der Tabelle ist das jeweilige zugrundegelegte Bemessungsverfahren zu entnehmen.

Software name	Method used as response model	Non Linearity	Rheology	Anisotropy	Interface	Climate effects	Dynamic loading	Axle spectrum	Tire characteristics	Stochastic	Crack propagation	Thermal effects	Cumulated damage
APAS-WIN	Multi-layer					✓		✓	✓			✓	
AXIDIN	Axisymmetric FEM						✓						
BISAR/SPDM	Multi-layer				✓	✓		✓					
CIRCLY	Multi-layer			✓	✓			✓	✓				✓
CAPA-3D	3D-FEM	✓	✓	✓	✓		✓		✓		✓	✓	
CESAR	3D-FEM	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓
ECOROUTE	Multi-layer				✓				✓				✓
ELSYM 5	Multi-layer												
KENLAYER	Multi-layer	✓	✓		✓		✓		✓				✓
MICHIPAVE	Axisymmetric FEM	✓											
MMOP	Multi-layer	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓		
NOAH	Multi-layer			✓	✓	✓		✓		✓			
ROADENT	Multi-layer				✓	✓		✓	✓				
SYSTUS	3D-FEM	✓	✓	✓	✓		✓		✓		✓		
VAGDIM 95	Multi-layer					✓						✓	✓

Tab. 2: Bewertung der Bemessungsprogramme aus dem AMADEUS Projekt

Ferner sind die Bemessungsprogramme in 14 unterschiedlichen Kategorien miteinander verglichen worden. Wie Sie der Tabelle entnehmen können gibt es nicht ein Programm, welches alle Kategorien erfüllt. Die Anzahl der Kategorien in der Tabelle sagt nichts über die Tauglichkeit eines einzelnen Programms aus. Vielmehr die Kombination der einzelnen Kategorien besitzt eine größere Aussagekraft.

Bemessung flexibler Fahrbahnbefestigungen mit NOAH

Bitumen ist ein hochwertiger Baustoff, der für zahlreiche Anwendungen eingesetzt wird. Als Bitumenspezialist hat NYNAS viel Energie aufgewendet, um sicher zu gehen, welche Anforderungen an das Verhalten des Bitumens bei den unterschiedlichen Anwendungen im Straßenbau gestellt werden müssen. Dies gilt insbesondere für die im Rahmen von Funktionsbauverträgen geforderten funktionalen Anforderungen an den Straßenoberbau bei einem Zeitraum der baulichen Erhaltung von 20 bis 30 Jahren.

Das Verhalten der Asphalte ist von der Zusammensetzung der Mischung und den Eigenschaften der einzelnen Baustoffkomponenten und im besonderen Maße von denen des Bitumens abhängig. Doch selbst eine ausgezeichnete Mischgutzusammensetzung mit einem qualitativ hervorragenden Bindemittel kann versagen, wenn sie nicht unter Berücksichtigung der tatsächlichen Fahrbahnbeanspruchung entwickelt wurde. Den klimatischen Beanspruchungen (z.B. Temperatur, Feuchtigkeit, usw.) sowie den Verkehrsbeanspruchungen (Anzahl der Lastwechsel, Achslasten, usw.) muss Rechnung getragen werden.

Da das Verhalten von Fahrbahn, Asphaltzusammensetzung und Bindemittel unmittelbar miteinander verknüpft ist, sollte man sowohl

mit der Fahrbahndimensionierung als auch mit der Zusammensetzung des Mischgutes völlig vertraut sein, um das Verhalten des Bindemittels richtig einschätzen zu können.

NOAH wurde zur Unterstützung einer optimierten Fahrbahndimensionierung entwickelt, welches für Aussagen zum künftigen Fahrbahnverhalten mathematische Modelle verwendet. Der Fahrbahnaufbau wird als Mehrschichtensystem behandelt, wobei das Fahrbahndimensionierungsprogramm der NYNAS hier auf üblicherweise zugrunde gelegte Modelle zurückgreift. Den verwendeten Baustoffen wird ein homogenes linearelastisches Stoffverhalten zugrunde gelegt, das durch den Elastizitätsmodul gekennzeichnet wird, der von Umgebungsfaktoren wie zum Beispiel Temperatur abhängig ist. Die Verkehrsbelastung wird als gleichmäßiger Reifenkontakt-Druck (Einzel-, oder Zwillingsreifen) in Form einer kreisförmigen Gleichlast, die den Abdruck des Reifens simulieren soll, dargestellt.

Die Elastizitätsmoduli ermöglichen die Berechnung von Spannungen und Dehnungen, die unter einer bestimmten Last in den verschiedenen Schichten einer Fahrbahnkonstruktion entstehen. Die Lebensdauer einer Straße steht in direktem Zusammenhang mit der Fähigkeit ihrer Bestandteile, der Größe und der Anzahl dieser Spannungen und Dehnungen standzuhalten.

Die Vielzahl der auf dem Markt befindlichen Bemessungsprogramme sind in der Regel auf spezielle Dimensionierungsmethoden abgestimmt und daher nur für spezielle Arten der Fahrbahnkonstruktion, der Belastung und der Umgebungsbedingungen anwendbar. Deshalb wurde das Bemessungsprogramm NOAH als eine besonders flexible Dimensionierungssoftware entwickelt, die von dem jeweiligen Anwender so benutzt und verändert werden kann, um eigene Dimensionierungsmethoden und Gesichtspunkte einbringen zu können.

Durch die flexible Handhabung der Eingangswerte lassen sich die für die Fahrbahndimensionierung benötigten Parameter in drei unterschiedliche Kategorien einteilen:

- **Strukturfaktoren:**
Schichtdicke, Materialkennwerte (z.B. Steifigkeit, Querdehnzahl, usw.).
- **Umgebungsfaktoren:**
Parameter, die die Materialkennwerte beeinflussen (z.B. Temperatur, Klimazonen, usw.).
- **Belastungsfaktoren:**
auftretende Verkehrsbeanspruchung (z.B. Achslasten, Anzahl der Überrollungen, usw.).

Mit Hilfe von NOAH können alle diese Faktoren als „Dimensionierungsvariablen“ behandelt werden, die durch individuelle Einflussgrößen zusätzlich definiert werden können. Für jede Kombination der individuellen Belastungsfaktoren und Variablen berechnet die Software automatisch den Einfluss auf die Fahrbahnkonstruktion durch Ermittlung der Spannungen und Dehnungen. Aufgrund dieser Programmstruktur ist eine Optimierung möglich.

NOAH ist ein leistungsfähiges Programm zur Berechnung von Spannungen und Dehnungen und greift auf ein klassisches Berechnungsverfahren zurück, das auf die Gleichungen von BURMISTER aufbaut. Darüber hinaus bietet NOAH auch einige Verbesserungen, wie z.B. schnelle und genaue Algorithmen zur Lösung der BURMISTER-Gleichungen, nahezu keine Beschränkungen hinsichtlich der möglichen Anzahl von Schichten, der einzelnen Lasten und der Berechnungspunkte sowie veränderbare Verbundbedingungen zwischen aneinandergrenzenden Schichten.

Zur Flexibilität bei der Datenauswertung dient der sogenannte „Formelgenerator“, mit dessen Hilfe bei NOAH alle Arten von mathematischen Beziehungen über die Tastatur frei definiert werden können. Diese Formeln kom-

men bei den verschiedenen Bereichen der Berechnung zum Einsatz. Der Formelgenerator findet Verwendung zur Beschreibung der Materialeigenschaften als Funktion in Abhängigkeit von den Umgebungsparametern, z.B. der Steifigkeit als eine Funktion in Abhängigkeit der Temperatur, sowie zur Festlegung von spezifischen „Verhaltensindikatoren“ die ausgehend von den berechneten Spannungen und Dehnungen einen speziellen Aspekt des Fahrbahnverhaltens bestimmen.

Optimierte Methoden zur Fahrbahndimensionierung fassen die meisten, wenn nicht sogar alle Faktoren, die die Nutzungsdauer bestimmen, als statistische Variablen auf. Mit Hilfe von NOAH können wahrscheinlichkeitstheoretische Berechnungen gemäß der Methode der punktuellen Schätzungen nach ROSENBLUETH durchgeführt werden. Bei dieser Methode wird eine stetige Verteilung durch eine äquivalente diskrete Verteilung der Eingangsdaten ersetzt (Punktuelle Schätzungen). Diese Technik führt zu einer erheblichen Verringerung der Rechenzeit und ermöglicht so eine Analyse der Auswirkung des Zusammenspiels mehrerer wahrscheinlichkeitstheoretischer Dimensionierungsvariablen.

Dank des Programmkonzeptes ist NOAH auch auf künftige Entwicklungen ausgerichtet. So bietet z.B. das Bemessungsprogramm die Möglichkeit, neue Dimensionierungsparameter einfach anzufügen. Es können selbst die Materialeigenschaften, die von den Umgebungsparametern (Temperatur, Feuchtigkeit, Alter usw.) beeinflusst werden, bestimmt werden. Es besteht ferner die Möglichkeit einer Anpassung an neue oder andere Programme zur Spannungs- und Dehnungsberechnung, z.B. Programme, die das viskoelastische Verhalten der bitumenhaltigen Baustoffe berücksichtigen.

Bei der abschließenden Ergebnisanalyse werden die sogenannten „Verhaltensindikatoren“

definiert, die die berechneten Spannungen und Dehnungen einem bestimmten Aspekt des Fahrbahnverhaltens zuordnen (z.B. Widerstand gegen Materialermüdung). Da mehrere Dimensionierungsvariablen gleichzeitig in einem Rechenvorgang berücksichtigt werden können, legen die berechneten Werte des „Verhaltensindikator“ einen mehrdimensionalen Raum an. Mit Hilfe eines besonderen Verfahrens ist es nun möglich, nur diejenigen Werte auszuwählen, die von einer einzigen Dimensionierungsvariablen hervorgerufen werden, wobei alle anderen Dimensionierungsvariablen einen festen Wert beibehalten. Mit diesem Verfahren wird eine zweidimensionale Darstellung ermöglicht, die auf dem Bildschirm angezeigt oder in einer Datei gespeichert werden kann. Die Grundlage einer optimierten Fahrbahndimensionierung bildet die Möglichkeit der funktionalen Darstellungsform von sogenannten Bemessungskurven (vgl. Bild 2). Hierbei kann z.B. die Dicke einer gebundenen Fahrbahnkonstruktion in Abhängigkeit der zu erwarteten Verkehrsbeanspruchung optimiert werden.

NOAH bietet ferner die Möglichkeit Sensitivitätsanalysen durchzuführen, um zu quantifizieren, was passiert wenn die Verkehrsbeanspruchung zunimmt, oder unterschiedliche Baustoffe und/oder unterschiedliche Schichtdicken verwendet werden, oder unterschiedliche Klimaverhältnisse angenommen werden. Mit NOAH wird eine Bewertung alternativer Fahrbahnkonstruktionen und Baustoffe und somit eine Optimierung der Material- und Funktionsanforderungen ermöglicht. Ferner ermöglicht NOAH durch seine Wahrscheinlichkeitstheoretische Bemessung eine Prognose zur Lebensdauer einer Fahrbahnbefestigung und schränkt damit gleichzeitig das Risiko bei der Verwendung „neuer Bauweisen“ ein.

Zusammenfassung

Bislang standen gemäß den technischen Vorschriften, insbesondere in Deutschland, nur starre Kataloge für die Fahrbahnbemessung zur Verfügung. Im Rahmen der derzeit wirksam werdenden neuen Bauvertragsformen,

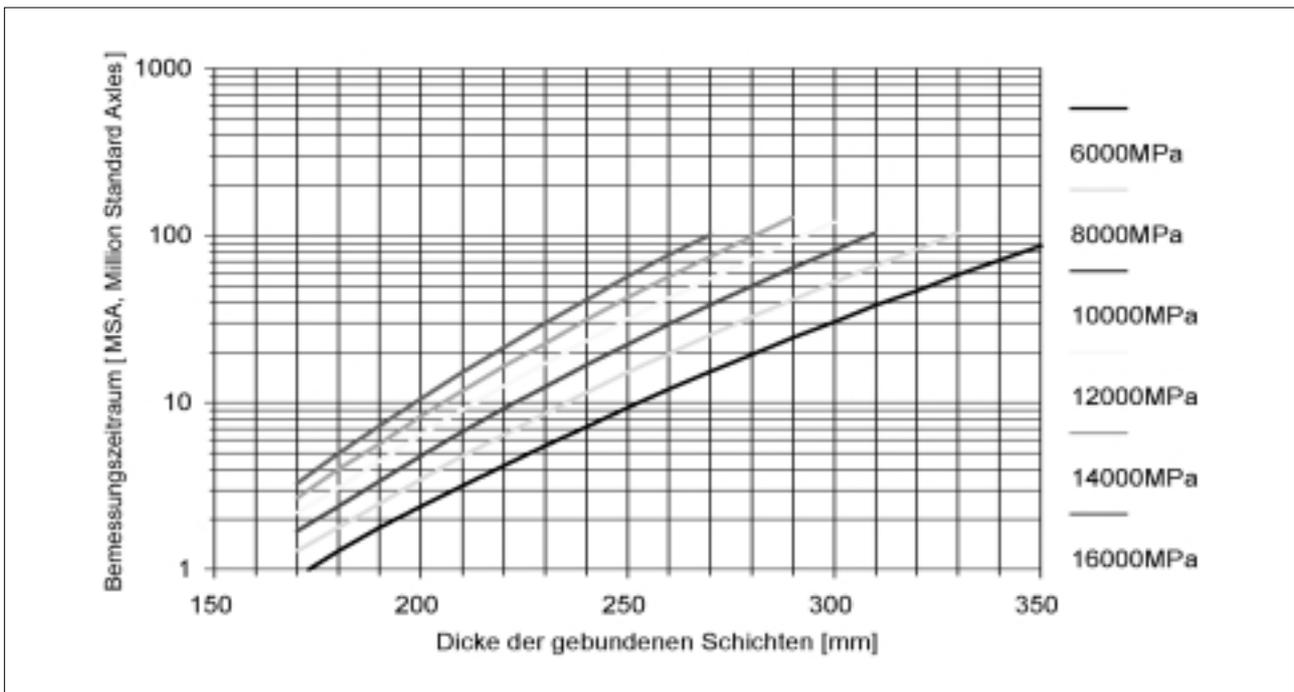


Abb. 2: Beispiel zur Darstellung von Bemessungskurven

wie beispielsweise beim Funktionsbauvertrag in Deutschland, sollen Innovationen umgesetzt werden, die eine Qualitätssteigerung zum Ziel haben, mit welcher eine Kostensenkung erwartet wird.

Im Rahmen der neuen Bauvertragsformen werden definitiv längere Gewährleistungszeiträume, das heißt längere Instandhaltungszeiträume von bis zu 30 Jahren, gefordert. Die Entwicklung innovativer und „neuer“ Bauweisen, die im Rahmen der neuen Bauvertragsformen ermöglicht werden, sind oft für den Auftragnehmer riskant, aber das Risiko ist mit dem Einsatz von individuellem Asphalt Pavement Design kalkulierbar.

Die Vorteile der Verwendung von Asphalt Pavement Design, wie auch bei dem Bemessungsprogramm NOAH, sind klar darstellbar. Hierbei können die Materialeigenschaften berücksichtigt werden; ferner können Sensitivitätsanalysen durchgeführt werden. Ein weiterer Vorzug ist die wahrscheinlichkeitstheoretische Bemessung sowie die Optimierung der Material- und Funktionsanforderungen und die Bewertung alternativer Fahrbahnkonstruktionen. Im Rahmen neuer Bauvertragsformen wird somit Pavement Design zur Prognose der Lebensdauer von Fahrbahnbefestigung unerlässlich.

Gerade in der heutige Lage der Bauindustrie werden die neuen Bauvertragsformen interessante Perspektiven für Bauunternehmen aufweisen. Pavement Design wird zukünftig einen wesentlichen Bestandteil daran haben.

Literatur

- Dreher, Alfred: Pilotprojekte mit Funktionsbauverträgen – Erwartungen der Straßenbauverwaltungen, Vortrag auf dem Deutschen Straßen- und Verkehrskongress 2002 in München
- Fritzl, Martin: Vergebene Chance, Die Presse vom 29. August 2002
- GESTRATA, Asphalthandbuch, 3. Auflage, September 2002
- Knoll, Eberhard, et. al.: Funktionsbauverträge, Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Abteilung Straßenbau, Straßenverkehr, Bonn, Heft 780, 1999
- Nösler, Ingo: Bemessung flexibler Fahrbahnbefestigungen mit NOAH, Performance, Heft 1, 2003
- Ressel, Wolfram: Pilotprojekte mit Funktionsbauverträgen – Funktionsbauverträge – Prinzip und Inhalte, Vortrag auf dem Deutschen Straßen- und Verkehrskongress 2002 in München
- Betreibermodelle für die Bundesfernstraßen, Information des Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Dezember 2002
- Chance oder Risiko – Der Funktionsbauvertrag nimmt Bauunternehmen stärker in die Verantwortung, Information des Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, April 2002
- Ja zum Funktionsbauvertrag: Ohne Wenn und Aber – Mittelstand sieht wirtschaftliche Perspektiven, Information des Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, April 2002

Liegt der Fehler beim Asphalt?

Natürlich nicht! Das Problem des Asphalts ist es, dass oft unpassender Asphalt für die jeweilige Beanspruchung eingesetzt wird. Schlechte Behandlung des Asphaltes, Fehler bei der Erzeugung, beim Transport und beim Einbau, sowie bei der Ausschreibung lassen viele sofort die Schuld beim Asphalt suchen. Doch Asphalt ist ein so gutmütiger Baustoff, der sich viel mehr als andere Materialien gefallen lässt. Andere Baustoffe würden diese Behandlung gar nicht zulassen. Es sollen hier einige Fehlerquellen, die am häufigsten vorkommen, aufgezeigt werden. Bei Vermeidung dieser Fehlerquellen wird ein noch besseres Asphaltergebnis erreicht.

Ich möchte dieses Thema in drei Abschnitte gliedern:

- Erzeugung
- Transport
- Einbau

Als notwendiges Bindeglied fungiert das Labor. Da aber im Labor bekanntlich keine Fehler gemacht werden, bleiben nur die Baustellen, wo Fehler passieren können.

Erzeugung

Hier können schon die ersten Fehler passieren:

- Hat der Bauleiter dem Polier alles Wesentliche erklärt?
- Sind die Tonnen exakt berechnet worden?

- Weiß der Fahrer was er zu Baustelle bringen soll?
- Sind genügend Lkws eingeteilt?
- Ist die richtige Mischgutsorte zeitgerecht bestellt worden?
- Passt das Größtkorn mit der Schichtdicke zusammen?



Abb. 1: Erzeugung von Asphalt

Zusammenhang	Größtkorn [mm]	Schichtdicke [cm]
bei Tragschichten	16	5 – 7
	22	6 – 8
	32	8 – 12
bei Deckschichten	4	2 – 3
	8	2,5 – 3,5
	11	3 – 4
	16	4 – 5
	22	5 – 8

Tab. 2: Wichtige Kenndaten

Temperatur von Asphalt	Erzeugung	Einbau
bei nicht modifizierten Bitumen	180 – 190 °C	130 – 180 °C
bei polymermodifizierten Bitumen	190 – 200 °C	140 – 190 °C

Tab. 1: Temperatur von Asphalt

Transport

In der RVS 85.04.11 (RVS Oberbau, Asphalt, Anforderungen an Asphaltsschichten) steht:

„Das Mischgut ist vor Nässe, Verschmutzung und Abkühlung zu schützen.“

Schützen bedeutet hier: Abdecken oder den Einsatz von Spezialfahrzeugen.

Die Gründe, warum es gilt das Mischgut richtig zu transportieren sind:

- kein Temperaturverlust
- kein Sauerstoffzutritt
- keine Verhärtung des Bitumens.

Vor dem Transport müssen die Plateaus mit Trennmittel behandelt werden, wobei weder Dieselöl verwendet werden darf noch einsanden erlaubt ist.

Vor Beginn des Einbaus sollte die Unterlage

- ausreichend standfest,
- tragfähig,
- profilgerecht,
- eben,
- trocken,
- sauber sein und
- keine klaffenden Risse haben.

Diese Anforderungen sind Voraussetzung, damit die neue Asphaltsschicht die in sie gesetzten Erwartungen erfüllen kann (Abb. 4).

Vor dem Einbau ist die Unterlage vorzuspritzen. (Abb. 5). Das vollflächige Vorspritzen mit geeigneten Bitumenemulsionen ist notwendig, damit eine vollflächige Verklebung der Unterlage mit der neu aufzubringenden Schicht gewährleistet wird.

Der Einbau darf erst nach dem Brechen der Emulsion (nachdem sich die Unterlage schwarz verfärbt hat) erfolgen. Würde man vorher mit



KEIN DIESEL
Verschlechterung der Hafteigenschaften (Bindemittel/Gestein)

AM BESTEN:
Mittel auf Seifenbasis oder Silikonöle

Abb. 2: Diesel löst das Bitumen vom Korn, es kommt daher zur Verdünnung des Bindemittels.



nicht Einsanden
Gefahr von Fehlstellen im Mischgut

Abb. 3: Nicht einsanden, weil beim Abkippen der Sand auf einmal vom LKW rutscht und es zu Fehlstellen der Mischgutdecke kommen kann.

dem Einbau beginnen, dann sieht es so wie in Abbildung 5 aus, alles andere als vollflächig. Dabei wäre dies so wichtig, wegen

- Schichtverbund
- Lebensdauer
- Abzüge.



Standfest, tragfähig, profilgerecht, eben,
trocken, sauber, keine klaffenden Risse

Abbildung 4



**Besonders wichtig:
Vollflächiges Vorspritzen**
– Schichtverbund
– verminderte Lebensdauer
– hohe Abzüge

Abbildung 5

Einbau

Der Einbau bedarf einer speziellen Logistik. Der Mischgut-Antransport muss so organisiert sein, dass der Fertiger immer gleichmäßig fahren kann. Er sollte eher langsam als zu schnell fahren. Jede Unterbrechung des Einbaues, das heißt, wenn der Fertiger zum Stehen kommt, ist für die Ebenflächigkeit ungünstig. Genauso dürfen die LKWs nicht an den Fertiger anfahren. Falls der Einbau doch einmal unterbrochen wird, müssen die Stöße und Anschlüsse sofort hinter dem Fertiger durch Querfahren der Walzen verdichtet werden.



Abb. 6: Kontinuierlicher Ablauf des Einbaues

Der Geräteeinsatz muss immer auf die jeweilige Baustelle abgestimmt sein, so dass kein zu großer Fertiger auf einer zu schmalen Baustelle zum Einsatz kommt oder umgekehrt. Das gleiche gilt für die Walzen, die für eine einwandfreie Verdichtung notwendigen Geräte müssen sich auf der Baustelle befinden. Längsfugen sollten nicht unter der Bodenmarkierung liegen (Abb. 7 und 8).



Abb. 7: Schlechter Geräteeinsatz



Abb. 9: Der Idealfall



Abb. 8: Schlechter Geräteeinsatz

Hier gibt es

- keine Temperaturprobleme
- keine Mischgutprobleme
- keine Verdichtungsprobleme

der Idealfall!

Um optimale Straßen herzustellen braucht man natürlich optimale Geräte. Die Fertiger können technisch oft mehr als von der Einbaupartie umgesetzt wird. Die Fertiger haben:

- Vorverdichtungsaggregate
- Nachverdichtungsaggregate
- Nivelliereinrichtungen und
- Ausziehbohlen.

Dadurch kann die Einbaubreite stufenlos verstellt werden und es wird eine gleichmäßige Verdichtung über die gesamte Einbaubreite erreicht (Abb. 10 und 11).

WICHTIGE KENNDATEN

Längsfugen

- Nicht unter der Bodenmarkierung (Abstand ca. 15 cm)
- Nicht in der Fahrspur

Oberflächentemperatur vor Aufbringung der Deckschicht

- mindestens 5 °C
- bei polymermodifizierten Bitumen mindestens 10 °C

Verkehrsfreigabe

- Temperatur in der Mitte der Schicht: < 35 °C
(in Deutschland mindestens 24 Stunden,
bei Einbau von zwei Lagen mindestens 36 Stunden)



Abbildung 10



Abbildung 11



Abbildung 14



Abb. 12: Hier ein Fertiger mit einem langen Schi.

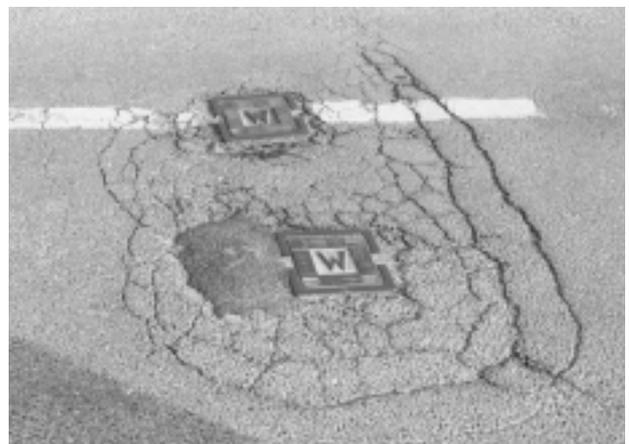


Abbildung 15



Abbildung 13

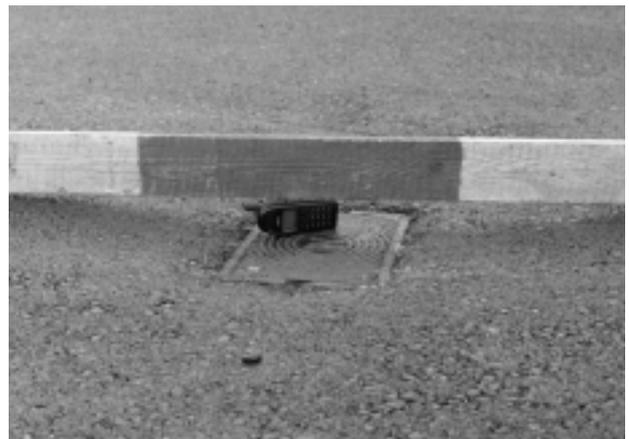


Abbildung 16

Die Nivellierautomatik garantiert eine hohe Einbauqualität für die Erreichung einer größtmöglichen Ebenflächigkeit des eingebauten

Asphalt (siehe Abbildung 12). Jeder Autofahrer weiß, wie wichtig ebene Fahrbahnen sind.

Die meisten Fehler passieren rund um Einbauten. Die Gitter sind während des Einbaues abzudecken, damit kein Mischgut in den Schacht fallen kann. (Abb. 13). Die Reinigung des Schachtes von erkaltetem Mischgut ist mühsam und zeitaufwendig.

Bei den Abbildungen 14, 15 und 16 ist nicht der Asphalt von alleine zerbrochen, sondern der Untergrund war nicht ordnungsgemäß verdichtet.



Abbildung 17

Vor Aufbringung der Deckschicht um Gitter und Schieberkappen sollten diese höhenrichtig versetzt sein und der Untergrund ordentlich verdichtet sein. Hier sitzt das Gitter richtig, aber beim Einbau wurde das Mischgut, das auf der Abdeckung des Gitters lag gleich neben diesem ausgebreitet und die Walze tat das Ihrige dazu (Abb. 17). Sie schob das Mischgut genau zum Schacht. Kein Wasser fließt in den Schacht, aber die Vögel freuen sich über eine neue Tränke.

Wenn saniert werden muss, dann so (Abb. 18). Mit Fugenband und keinem Wulst vor dem Schacht. Die Aufbringung des Fugenbandes sollte ordnungsgemäß erfolgen (Abb. 19), denn Fugen sind immer Schwachstellen von Asphalt-



Abbildung 18



Abbildung 19

konstruktionen. Durch offene Fugen tritt Wasser und Schmutz in die Konstruktion ein und verursacht Schäden.



Abbildung 20

In Abbildung 20 sieht man den Unterschied ganz deutlich. Mit und ohne Fugenband.



Abbildung 21

Baustellen wie in Abbildung 21 würden sich alle wünschen, die Firmen ebenso wie die Auftraggeber.

Ein Fertiger neben dem anderen, eine Walze neben der anderen. Und wäre diese Baustelle zu Ende, dann sollte die Nächste sofort begonnen werden.



Abbildung 22

Wünsche des Asphalts:

- Unterlage: rein, trocken, tragfähig, profilgerecht
- Oberflächentemperatur der Unterlage: min. 5 °C bis 10 °C
- Vollflächig vorgespitzt wegen Lagenverbund, Lebensdauer, Abzüge
- Gute Verdichtung, richtig walzen
- Verkehrsfreigabe nicht frühzeitig wegen Spurrinnenbildung und Griffigkeit

**Noch mehr über Asphalt
gibt es im ASPHALTHANDBUCH
der GESTRATA.**

Natürlich gewachsen – 125 Jahre Carl Ungewitter Trinidad Lake Asphalt GmbH & Co. KG

Am 3. Januar 1878 wurde das Unternehmen von Carl Georg Wilhelm Ungewitter in Bremen gegründet. Heute, immer noch mittelständisch geprägt und von den Inhabern geführt, ist es in der Asphaltbranche vor allem dafür bekannt, dass es den einzigartigen Naturasphalt liefert.

Carl Georg Wilhelm Ungewitter legte den Grundstein des heutigen Unternehmens 1878 mit einem Überseespeditionsgeschäft. Ein umfangreicher Handel mit leeren Petroleumbarrels nach New York und Philadelphia kam hinzu. Bereits zehn Jahre nach Firmengründung nahm Carl Ungewitter den Import und Vertrieb des Trinidad Lake Asphalt auf. Ein zukunftssträchtiges Geschäft, denn um 1900 wurden weltweit – besonders in den Großstädten – die ersten Asphaltstraßen gebaut. Sogar für die erste Asphaltstraße in den USA, die 5th Avenue in New York, wurde 1873 Asphalt vom „Pitch Lake“ benutzt.

1914 wurde in Bremen mit Trinidad-Asphalt erstmals ein Jahresumsatz von über 30.000 t erreicht. Nach dem zweiten Weltkrieg errichtete das weiter expandierende Unternehmen in zentraler Lage der Hansestadt das „Trinidad-Haus“. In den folgenden Jahren entwickelte sich zusätzlich der Baustoffsektor: Es wurden Granitprodukte aus Portugal, Diabassplitt aus Irland und Hochofenschlacke vertrieben. Dem Trend der Zeit folgend, wurde ein eigenes Betonwerk errichtet, in dem Pflaster- und Bordsteine hergestellt wurden. Durch den weiteren Ausbau des Fernstraßennetzes nahm der Vertrieb von Trinidad Naturasphalt eine zentrale Bedeutung im Unternehmen ein. Der Erfolg des Produktes führte dazu, dass es mittlerweile in ganz Europa, in den USA und

vielen anderen Ländern verwendet wird. Die Eigenschaften des Materials sind auch heute noch für den modernen Asphaltstrassenbau von Bedeutung.

Die natürliche Grundlage

In der Karibik auf der Insel Trinidad liegt das größte natürliche Asphaltvorkommen der Welt. Es entstand während des Pliozän vor 70 Mio. Jahren durch Vermischung von Öl und Asphalt mit Mineralstoffen als Folge komplexer geologischer Vorgänge und trat in einer Senke an der Südspitze der Insel an die Oberfläche. Der Durchmesser des „Pitch Lake“ beträgt 450 m und seine Oberfläche liegt 25 Meter über dem nahegelegenen Meer. Dieser „Asphaltsee“ ist leicht gewellt und begehbar, wenn auch der Untergrund an manchen Stellen merkwürdig federt und Schuhe an manchen Stellen klebrige Fäden nach sich ziehen. Der ganze See, dessen Ausläufer unterirdisch über das ganze Areal hinausreichen, ist ständig in Bewegung und durch den Abbau entstehende Löcher schließen sich innerhalb kürzester Zeit von selbst.

Der erste Bericht über die Qualität des Asphaltvorkommens stammt vom englischen Seefahrer und Schatzsucher Walter Raleigh, der im Auftrag von Königin Elisabeth I. den Orinoko erkundete. Er passierte 1595 Trinidad, die südlichste, in der Mündung des Orinoko gelegene Antilleninsel und nutzte den Naturasphalt zur Abdichtung seiner verrottenden Schiffe. Doch erst 1792 begannen die Spanier, den Asphalt für den Schiffsbau in Europa abzubauen. Die Eroberung Trinidads durch die Engländer setzte fünf Jahre später diesem Unternehmen ein

Ende. Die wirklich profitable Nutzung begann erst mit dem Zeitalter des motorisierten Verkehrs. 1888 gründete der Amerikaner A. L. Barber die Trinidad Lake Asphalt Company.

Der Abbau des Asphalts erfolgt heute durch die staatliche Trinidad Lake Asphalt Company. Mehr als zwei Drittel des gewonnenen Naturasphaltes geht nach Mitteleuropa. Die Oberfläche des Asphaltsees liegt derzeit etwa 12 m unter dem Rand der Senke. Der See misst an seiner tiefsten Stelle 90 m. Die Asphaltlager werden auf über 10 Mio. t geschätzt. Das sind Vorräte für mehrere Jahrhunderte.

Die Produkte

Der Arbeitskreis Naturasphalt der Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen erarbeitete „Technische Lieferbedingungen für Trinidad-Asphalt“ sowie das „Merkblatt für die Verwendung von Naturasphalt im bituminösen Straßenbau“ und schaffte damit die Grundlagen für eine Regelbauweise.

Durch die ständig gestiegenen Verkehrsbelastungen werden standfeste Beläge mit langer Nutzungsdauer gefordert. Neben der Standfestigkeit stellen aber auch Verarbeitbarkeit und Alterungsbeständigkeit Kriterien dar, die eine Bindemittelmodifizierung erfüllen muss. Viele Referenzstrecken belegen, dass auch Naturasphalt diese Anforderungen umfassend erfüllt.

Die Produkte Trinidad Epuré Z 0/8, Trinidad NAF 501 und Trinidad Pulver sind die heutigen Standardprodukte. Sie sind einfach zu handhaben und können in kundenspezifischen Verpackungsgrößen ausgeliefert werden. Um den in Hartfaserfässern importierten Naturasphalt an die Asphaltmischanlagen liefern zu

können, werden in einer 1997 errichteten firmeneigenen Produktionsanlage Trinidad Naturasphaltprodukte anwendungsgerecht hergestellt. Zertifizierte Qualitätsprodukte werden von dort aus in den gesamten Markt geliefert.

Das Unternehmen heute

Das mittelständische Unternehmen – Ausbildungsbetrieb mit 70 Mitarbeitern – wurde in den 125 Jahren seines Bestehens immer von den Inhabern geführt. Auf den Gründer Carl Ungewitter folgten Wilhelm Asche, Hugo Walter, Heinrich Danitz sowie Horst Walter. Das Jahr 1995 begann für das Unternehmen mit der Umfirmierung. Die bereits in der Vergangenheit eine wirtschaftliche Einheit bildenden Firmen Carl Ungewitter (Überseespedition, Luftfracht, Großhandel von Straßenbaustoffen) und Trinidad Lake Asphalt Handelsgesellschaft Wilh. Asche & Co. (Import und Vertrieb von Naturasphalt) wurden aus Gründen der Vereinfachung und Organisationsstraffung zu der Gesellschaft Carl Ungewitter Trinidad Lake Asphalt GmbH & Co. KG im bestehenden Firmensitz in Bremen zusammengefasst. Nach der Umwandlung in eine GmbH & Co. KG wurden die Geschäftsführer Horst Walter und Dr.-Ing. Dietrich Knöbig bestellt. Inzwischen führen Horst Walter und Dipl.-Ing. Andreas Knöbig die Geschäfte.

1999 wurde ein Qualitätsmanagementsystem nach DIN EN ISO 9001 eingeführt. Neben dem Baustoffsektor ist die Überseespedition mit ihren Niederlassungen und der Luftfracht-Abteilung einschließlich IATA-Agentur auch heute noch ein wesentlicher Geschäftszweig. Aus Anlass des 125-jährigen Jubiläums und anstelle eines Empfanges spendete das Unternehmen an den Bremer „Bürgerparkverein“.

Aktuelles und Literaturzitate

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 523

Frostsicherheit im Straßenbau – Ein verbessertes Mineralkriterium

Univ.Prof. Dr. Bernd Schwaighofer

Dipl.Ing. Dr. Hannes Kugler

132 Seiten, 102 Abbildungen, 20 Tabellen

€ 25,-

Kurzfassung

Das Mineralkriterium und dessen mineralogische Grenzwerte bezüglich der Fraktion < 20 mm dienen dem Zweck, Materialien nicht nur auf Basis der wenig indikativen Kornverteilung hinsichtlich Frostempfindlichkeit überprüfen zu können.

Auf Grund methodischer Mängel und Diskrepanzen zwischen Beurteilungen nach dem bisherigen Mineralkriterium und Erfahrungen aus der Praxis, bzw. aus Frosthebungsversuchen wurden 15 teils sehr unterschiedliche, überwiegend frostsichere und bereits verwendete Materialien untersucht.

Möglichst genaue Mineralanalysen, granulometrische und geochemische Untersuchungen sowie die Ergebnisse ausgewählter Schnelltests (meist ebenfalls an den Fraktionen < 20 mm) wurden parallel durchgeführten Frost-

hebungsversuchen gegenübergestellt. Dadurch sollten einerseits die bestehenden Grenzwerte verifiziert oder verbessert werden und andererseits rasche und gleichzeitig exakte Methoden der Mineralanalyse erarbeitet und damit Aussagen zur Frostempfindlichkeit ermöglicht werden.

Aus dem Vergleich von 3 mineralogischen Auswerteverfahren stellte sich die komplexe Mineralanalyse (KMA) als die vertrauenswürdigste Methode heraus.

Diese berücksichtigt – neben den Ergebnissen der Röntgendiffraktometrie als Methode zentraler Bedeutung – auch die Resultate der Simultanen Thermoanalyse und der geochemischen Verrechnung. Die KMA ist somit in der Lage, im Wesentlichen alle Minerale quantitativ zu erfassen, auch jene, die bisher vom Mineralkriterium unberücksichtigt blieben und nach alter Auswertemethodik zu einer Überbestimmung der frostgefährlichen Tonminerale führten.

Die Resultate der KMA zeigten, dass 4 Materialien nach den bisherigen mineralogischen Grenzwerten, bzw. deren Handhabung als nicht frostsicher einzustufen und daher Frosthebungstests zu unterziehen wären (weitere 2 Materialien verfehlten wegen zu hoher Feinteile das Mineralkriterium). Diese aber qualifizierten alle Materialien als frostsicher und bestätigten damit die Diskrepanz zwischen Mineralkriterium und Frosthebungsversuchen, bzw. Erfahrungen aus der Praxis.

Nach Vorliegen sämtlicher Resultate wurden umfangreiche Korrelationen durchgeführt,

wobei sich neben der gemeinsamen Betrachtung aller Materialien eine Differenzierung in genetische und/oder petrologische Materialgruppen z.T. als sinnvoll herausstellte.

Durch Gegenüberstellung der Ergebnisse der Frosthebungsversuche mit den ermittelten Gehalten an Mineralgruppen, bzw. an bestimmten Mineralgemischen konnten kaum signifikante Zusammenhänge festgestellt werden. Lediglich wenige Mineralmischungen zeigten einigermaßen frostrelevante Eigenschaften im Sinne erkennbarer Zusammenhänge mit den Frosthebungen. Für diese Mischungen wurden entsprechende Grenzwerte vorgeschlagen, welche in das bestehende Mineralkriterium ergänzend integriert werden könnten.

Gegenüberstellungen von Schnelltests mit Mineralgehalten, besonders mit den als frostrelevant identifizierten, bzw. im Mineralkriterium angegebenen, erbrachten kaum deutlichere Zusammenhänge. Vergleichbar war die Situation bei Gegenüberstellungen der Schnelltests mit den Frosthebungsversuchen, wo sich ebenfalls nur punktuell bei bestimmten Materialgruppen und Versuchen Zusammenhänge erahnen ließen.

Aus den ermittelten Resultaten aller Analysen, Versuche und Korrelationen können folgende wesentliche Schlussfolgerungen abgeleitet werden:

Bei der KMA handelt es sich um die vertrauenswürdigste der untersuchten mineralogischen Auswertemethodiken. Durch Integration der Stärken verschiedener Methoden können im Wesentlichen alle Minerale berücksichtigt werden, eine damit nach alter Vorgangsweise einhergehende Überbestimmung aktiver Tonminerale wird dadurch unterbunden. Auf Grund eines vergleichsweise nur geringen Mehraufwandes an Zeit, Arbeit und Kos-

ten erscheint die in dieser Arbeit vorgeschlagene Durchführung einer Routine-KMA als sehr geeignet für künftige mineralogische Beurteilungen sowie als Basis für weitere Verbesserungen des Mineralkriteriums.

Wesentliche Voraussetzungen für eine qualitativ hochwertige und gleichzeitig reproduzierbare KMA sind: Einerseits eine möglichst breite Palette an mineralischen Standards zu Verfügung zu haben (und auch -zu stellen) und andererseits eine standardisierte Vorgangsweise, bzw. Auswerteroutine laborübergreifend zu erarbeiten.

Auf Basis der untersuchten Proben konnten vergleichsweise frost relevante Mineralmischungen identifiziert werden. Für diese wurden Grenzwerte vorgeschlagen, welche mit den bereits im Mineralkriterium existierenden zu harmonisieren scheinen und diese ergänzen können.

Abgesehen von der Gruppe der „Sonstigen Mischungen“ wurden angesichts vager Zusammenhänge keine Grenzwertveränderungen vorgeschlagen. Vielmehr erwies sich als sinnvoll, die bestehenden Grenzwerte nicht isoliert voneinander, sondern gesamtheitlich zu betrachten. Daher wird empfohlen, zur Beurteilung der Frostempfindlichkeit eines Materials sämtliche positiven und negativen relativen Grenzwert-Abweichungen der in diesem Material enthaltenen frostrelevanten Minerale oder Mineralgemische in Form eines Summenparameters zu berücksichtigen.

Bei der Gegenüberstellung dieser gemittelten, summarischen Grenzwert-Abweichungen mit den Frosthebungen zeigten sich vergleichsweise gute Zusammenhänge. Die Beurteilung der Frostempfindlichkeit eines Materials mittels dieses sämtlicher Abweichungen berücksichtigenden Summenparameters dürfte auf Basis der durchgeführten Untersuchungen daher

vertrauenswürdiger sein als die bisherige Handhabung der Grenzwerte des Mineralkriteriums.

Die auf Grund der Summenparameter durchgeführten mineralogischen Beurteilungen ergaben schließlich, dass nur mehr (max.) 2 statt bisher 4 Materialien das Mineralkriterium nicht bestehen würden, obwohl an den bestehenden Grenzwerten nichts verändert wurde. Diese Resultate korrespondieren wesentlich besser mit den Ergebnissen der Frosthebungsversuche, welche alle Materialien als frostsicher qualifizierten.

Die durchgeführten Schnelltests erwiesen sich sowohl zur rascheren Bestimmung frostrelevanter Minerale oder Mineralgemische, als auch hinsichtlich der direkten Vorhersagbarkeit der Frosthebung als zumeist wenig geeignet.

Die Ursachen sind hauptsächlich darin zu finden, dass die meisten Schnelltests hauptsächlich auf die Bestimmung quellbarer Minerale abzielen und für die als frost-(hebungs)relevant identifizierten Minerale, bzw. Mineralgemische wahrscheinlich kaum indikativ sind. Darüber hinaus beziehen sich die Schnelltests meist auf die Fraktion < 20 mm, welche zwar unbestrittener Maßen von großer Bedeutung ist, etwa 95% der Masse eines Materials bleiben dadurch aber unberücksichtigt.

Daher wurden Vorschläge für mögliche zukünftige Schnelltests angeführt, welche im Rahmen dieses Projektes nicht mehr weiter verfolgt werden konnten.

Angesichts der geringen Probenzahl, teils sehr unterschiedlicher Materialien, aber auch wegen der geringen Spreizung der Frosthebungswerte waren in vielen Fällen definitive (statistische) Aussagen nicht möglich. Etwa die Bedeutung der untersuchten Schnelltests für ein künftiges Mineralkriterium kann an Hand der bear-

beiteten Proben trotz schwacher Zusammenhänge nicht endgültig beurteilt, bzw. deren Sinnhaftigkeit nicht definitiv ausgeschlossen werden.

Die oben angeführten Rahmenbedingungen waren vermutlich auch ein wesentlicher Mitgrund dafür, dass in vielen Fällen nur sehr schwache mineralogische Korrelationen ermittelt wurden und Grenzwert-Ableitungen oder -überprüfungen weiterer Verifizierung bedürfen.

Daher wird empfohlen, die erhaltenen Ergebnisse mit weiteren Untersuchungen zu untermauern. Eine Materialgruppen-spezifische Differenzierung, bzw. Vorgangsweise wäre dabei anzuraten, wobei nur Materialien mit stark unterschiedlicher Frostempfindlichkeit eine große Wertespreizung hervorrufen und damit das Erkennen von Zusammenhängen erleichtern.

Düsseldorfer Belag, ein SMA mit 33 Jahren Standzeit auf einer Stahlbrücke

Volker Nies;

Bitumen 4/2002

Stellvertretend für andere, nach gleichem Konzept gebaute Objekte wird über ein Belagsystem berichtet, das 33 Jahre auf der orthotropen Fahrbahntafel der Rheinkniebrücke Düsseldorf ohne Unterhaltungsmaßnahmen im originären Zustand liegt, als Deckschicht einen SMA 12,5 hat. Die lange und zu erwartende weitere Standzeit gilt als ungewöhnlich. Der Düsseldorfer Belag – ein SMA 12,5 – wurde Mitte der 60er Jahre als Antispikes-Belag konzipiert, entsprach keinem damals gültigen Regelwerk. Das Objekt gehört zur Familie bemerkenswerter Brücken in Düsseldorf. Kernstück ist die 564 m lange Strom-

brücke. Der Stahlüberbau ist durch vier parallele Schrägkabel asymmetrisch über ein 114 m hohes Pylonpaar verspannt. Die 319 m lange Stromöffnung wurde einseitig im freien Vorbau montiert.

Der Querschnitt umfasst sechs Fahrstreifen. Die Durchbiegung beträgt bei voller Verkehrsbelastung 172 cm. Die Verkehrsbelastungszahl entspricht der Bauklasse I nach RStO 86/93.

Die Beschichtung umfasst über der Abdichtung auf Bitumenbasis drei Asphaltlagen:

Gussasphalt 0/8 zur Auffüllung des Zick-Zack-Rostes, Höhenausgleich aus Asphaltbeton 0/8 sowie den Splittmastixasphalt (SMA) 12,5 als Deckschicht. Die Gesamtdicke schwankt zwischen 6,5 und 13,0 cm. Besondere Aufmerksamkeit galt der dynamischen Steifigkeit und Flexibilität in allen Temperaturbereichen unter dem Aspekt großer Formänderung. Für den Höhenausgleich und den SMA fand der konfektionierte KT3-Füller aus Kalksteinmehl, Quarzsand < 0,25 mm Faserstoffen, Kautschukpulver, Netz- und Haftmittel Einsatz, Füller: Bitumen = 1:1 M.-%. KT3 steht für 3 M.-% Naturkautschuk, als 60%-ige Emulsion auf Kieselgur im Sprühtrocknungsverfahren aufgezogen. Sein hoher Wirkungsgrad schaffte die Voraussetzung, das Mörtelvolumen bei hohem Bindemittelgehalt gering zu halten, um eine dichte Lagerung der Mineralstoffe > 0,09 mm zu erzielen. Füller und Straßenbaubitumen B 80 wurden mit je 6 M.-% dosiert.

Eignungsprüfungen erfolgten nach volumetrischen Kriterien. Nach mehr als 30 Jahren Standzeit interessierte der Zustand vorhandener Bausubstanz unter Einbeziehung von damals nicht verfügbaren Prüfverfahren (Performanceprüfungen). Ein partieller Längsriss ließ auf kausalen Zusammenhang mit dem Schwingungsverhalten der Strombrücke aus

dynamischer Verkehrsbelastung vermuten, bestätigt durch Schwingungsmessungen. Die Schwingungsamplituden sind auf der Stromöffnung 20fach größer als im angrenzenden Bereich. Materialprüfungen an Ausbaustücken umfassen Kontrollanalysen, Spurrillentest, Wärmestandfestigkeit, Kälteflexibilität, Spaltzugprüfung mit registrierter Querverformung. Die Ergebnisse entsprechen heutigen Anforderungen. Offensichtlich konnte damals angemessenes Gebrauchsverhalten konzeptionell definiert und nach Marshall abgeprüft werden. Der Zeit voraus war der Effekt zur Temperaturabsenkung auf < 130 °C, die Definition der Füllerqualität und Primärmerkmale von Mineralstoffen, deren Kenntnis eröffnet größeren Spielraum zur Rezeptierung von standfesten Asphaltmischungen.

Der Beitrag gilt stellvertretend für andere große Stahlbrücken mit Belagstandzeiten von 30 Jahren. Die Beschichtung der Jagsttalbrücke A 81 wurde 1981 grunderneuert. Das Beschichtungssystem – vom Verfasser entwickelt – fand als Bauart I Eingang in das Regelwerk ZTV BEL-ST 92. Der Öffnungsbefund aus 2002 testiert einwandfreie Funktionsfähigkeit.

Gliederung:

Vorbemerkung

1. Historie
2. Düsseldorfer Belag, SMA 12,5
3. Objektmerkmale
4. Belagssystem Strombrücke
5. Bestandserfassung
6. Fazit

Die Ergebnisse der Bitumen- und Asphaltforschung des Strategic Highway Research Program (SHRP)

Teil 5: Simple Performance Tests – Einfache Prüfverfahren für die Beurteilung des Gebrauchsverhaltens von Asphalt (ein Zwischenbericht)

Peter Bellin;

Bitumen 4/2002

Asphalt ist nach dem SHRP-Verfahren Superpave in zwei Stufen zu bemessen: (1.) volumetrische Bemessung, (2.) Analyse des Gebrauchsverhaltens (Performance) und Leistungsbeurteilung. Während das Verfahren der Stufe 1 von Verwaltung und Bauwirtschaft in den USA schnell übernommen wurde, blieb der Stufe 2 eine allgemeine Zustimmung und Anwendung in der Praxis bisher versagt, weil u.a. die einzelnen Verfahren zu kompliziert, der Praxisbezug nicht ausreichend nachgewiesen und die Prüfgeräte zu teuer schienen. In einem Nachfolgeauftrag der SHRP-Forschung wurden die Entwicklung einfacher Verfahren und Geräte für die Prüfung des Gebrauchsverhaltens von Asphalt begonnen und ein Zwischenbericht hierüber vorgelegt.

Als wesentliche Eigenschaften von Asphalt sind Verformungsbeständigkeit (Widerstand gegen Spurrinnenbildung), Ermüdungsbeständigkeit und Risswiderstand bei tiefen Temperaturen zu prüfen. Zunächst wurden 33 bekannte Prüfverfahren und Prüfkombinationen gesichtet und nach den Kriterien Genauigkeit, Zuverlässigkeit, leichte Handhabung und Bedienung sowie annehmbare Gerätekosten beurteilt.

13 Prüfverfahren wurden ausgewählt und von diesen 5 Verfahren anhand der Korrelationen mit den Ergebnissen der Versuche Minnesota Test Road, Accelerated Loading Facility (ALF) und WesTrack beurteilt.

Folgende Verfahren erwiesen sich als „beste Kandidaten“ der Simple Performance Tests:

- (1.) Prüfung des Verformungsverhaltens bei 25 bis 60 °C und 0,1 und 10,0 Hz.
 - (1.1) Prüfung der Steifigkeit im dynamischen Triaxialtest (komplexer Modul $|E^*| = \sigma_0/\varepsilon_0$; Steifigkeit $E^*/\sin \phi$).
 - (1.2) Prüfung der Fließzeit F_T , des tertiären Fließens im statischen triaxialen Kriechversuch.
 - (1.3) Prüfung der Fließzahl F_N im wiederholten Triaxialtest.
- (2.) Prüfung der Ermüdung mittels des dynamischen komplexen Moduls E^* bei 4, 10 und 20 °C sowie 5, 10 und 20 Hz im dynamischen Triaxialtest.
- (3.) Prüfung des Tieftemperaturverhaltens bei 0, -10 und -20 °C und 1.000 sec Belastungszeit im indirekten Zugversuch. Die Versuche und weitere Forschungen hierzu sind noch nicht abgeschlossen, z.B. Validierung der Prüfverfahren und Prüfparameter anhand der Ergebnisse von rund 75 Asphaltversuchstrecken des LTPP-Langzeitprogramms, Sensitivitätsstudien über den Einfluss geringer Änderungen der Asphaltzusammensetzung auf dessen Gebrauchseigenschaften, Probekörperform und Größe, Entwicklung einfacher, kostengünstiger Prüfgeräte.

Gliederung:

1. Superpave
2. Kriterien und Vorauswahl der Simple Performance Tests
3. Prüfparameter und Versuchsstrecken
4. Ergebnisse und Empfehlungen für Simple Performance Tests
5. Empfehlungen für ergänzende Forschungsarbeiten
6. Schlussbemerkung

Objektmanagement und Qualitätssicherung der DSK-Bauweise

Ralf Alte-Teigeler; Thomas Knötsch;

Bitumen 4/2002

Vorgestellt werden die Organisation, Ausführung und Qualitätssicherung der DSK-Bauweise, maschinentechnische Entwicklungen der letzten Jahre werden aufgezeigt. Die Anwendungsgebiete für die Bauweise und die nötigen Anforderungen an den vorhandenen Unterbau werden erläutert.

Die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Ausführung sind geeignete Emulsionstypen und Zuschlagstoffe. Die Schulung des Personals und eine koordinierte Zusammenarbeit der Ausführungskolonnen sind nötig für einen reibungslosen Ablauf mit hohen Tagesleistungen. Es wird verdeutlicht, welche Fehler in den letzten Jahren aufgetreten sind und welche Veränderungen in der Bauweise vorgenommen wurden, um diese Fehler in Zukunft zu vermeiden.

Über die Weiterentwicklung der Maschinenteknik wird berichtet, die es ermöglicht, eine kontinuierliche Mischgutzusammenstellung sowie hohe Tagesleistungen zu erzielen.

Die Sensibilität der Bauweise und die damit verbundenen Risiken bei Ausführungsfehlern, zum Beispiel im Bezug auf mangelhaften Schichtenverbund oder Griffigkeitsprobleme sollen aufgezeigt werden. Die wirtschaftlichen und verkehrstechnischen Vorteile des Systems durch die Weiterentwicklungen des Materials und der Maschinenteknik und die möglichen hohen Tagesleistungen bei der Ausführung werden vorgestellt.

Gliederung:

1. Allgemeine Voraussetzungen
2. Personal, Organisationsablauf, Schulung
3. Baustoffe
4. Gerätetechnik
5. Baustellenorganisation

Erfahrungen mit der Güteüberwachung von DSK nach den TLG Asphalt-DSK-StB 98

Klaus Graf;

Bitumen 4/2002

In dem Beitrag wird über die Erfahrungen mit der Güteüberwachung nach den TLG Asphalt-DSK-StB 98 berichtet. Neben einer kurzen Übersicht über den Inhalt der Vorschrift wird im einzelnen auf Aspekte der Qualitätssicherung in Bezug auf Mineralstoffe, Bitumenemulsionen und Zusätze eingegangen. Für die Qualität der DSK sind die Kalibrierung der Mineralstoff-Fördermenge des DSK-Verlegegerätes sowie die zeitnahe Eigenüberwachung des DSK-Mischgutes unerlässlich.

Ein Regelwerk, das allein die Hersteller von DSK-Mischgut in die Pflicht nimmt, ist nicht ausreichend, weitergehende qualitätsrelevante Aspekte der DSK-Bauweise sind in den ZTV BEA-StB behandelt.

Gliederung:

1. Einleitung
2. Gliederung der TLG Asphalt-DSK
3. Aspekte der Gütesicherung
4. Ausblick
5. Zusammenfassung

Umwelt- und Sicherheitsaspekte von kationischen Bitumenemulsionen

Alan James; Bengt-Arne Thorstensson;
(deutsche Fassung bearbeitet von Walther Glet)
Bitumen 4/2002

Die Beeinflussung der Umwelt durch die Straße und den Straßenbau ist im Vergleich zum Verkehr gering, darf aber nicht ignoriert werden. Hier werden diesbezüglich Emulsionsbauweisen in einer Gesamtbilanz abgeschätzt. Dabei werden die Einflüsse der Emulgatoren und der Emulsionen auf die Umwelt, Arbeitssicherheit und Gesundheit über die Luft, das Wasser und den Boden von der Herstellung über die Verarbeitung bis zum Gebrauch getrennt betrachtet.

Zur Herstellung von Bitumenemulsionen ist ein Energieeinsatz von ca. 700 MJ/t erforderlich. Emulgatoren sind Aminderivate auf der Basis von Talg, Raps- und Tallöl. Für ihre Herstellung werden ca. 60 MJ/kg verbraucht. Daraus folgt, dass durch CO₂-Erzeugung ein Beitrag zur globalen Erwärmung gegeben ist.

Bei der Verarbeitung von Bitumenemulsionen werden keine Emulgatoren in die Luft emittiert. Nur ca. 20 ppb Ammoniak und max. 0,30 ppb Propylamin sind nachweisbar. Die Grenzwerte liegen etwa 1000fach höher. Beim Brechen der Bitumenemulsion wird der Emulgator am Gestein adsorbiert.

Im austretenden Wasser ist weniger als 0,5 mg Emulgator/l Wasser. Er ist so fixiert, dass sich auch kaum etwas auf abgebundenem Emulsionsasphalt eluieren lässt. Falls trotzdem der

Emulgator mit dem Boden in Berührung kommen sollte, wird er sofort irreversibel adsorbiert. Dort ist er auch nicht mehr bioverfügbar und wird abgebaut.

Die Toxizitätsuntersuchungen im Wasser wurden an Algen, Wasserflöhen und Stichlingen durchgeführt. Dabei wurde gefunden, dass Substanzen allgemein, Emulgatoren insbesondere in Gegenwart von Bodenbestandteilen weniger toxisch sind als in reinen Lösungen.

Die Toxizitätsbeurteilung muss überdacht werden.

Gliederung:

1. Einleitung
2. Emissionen aus der Herstellung kationischer Emulgatoren
3. Atmosphärische Emissionen, die von Emulgatoren aus Asphalt bei Kaltverarbeitung stammen
4. Analyse des austretenden Wassers und Spülwassers auf Verlegungen im Kalteinbau
5. Untersuchung der Adsorption im Boden
6. Einfluss der Bodenadsorption auf die Toxizität kationischer Emulgatoren gegen das Leben im Wasser
7. Biologischer Abbau kationischer Emulgatoren
8. Schlussfolgerungen

Wir gratulieren

Herrn Dipl.Ing. Dr. Peter SCHNIZER
zum 76. Geburtstag

Herrn Dipl.Ing. Paul PICHLER,
ehemaliges Vorstandsmitglied der GESTRATA,
zum 75. Geburtstag

Herrn Ing. Helmut DEMACSEK
zum 70. Geburtstag

Herrn Prok. Alfred REINHARD
zum 65. Geburtstag

Herrn w.HR. Dipl.Ing. Eugen HIKSCH
zum 60. Geburtstag

Herrn SR. Dipl.Ing. Friedrich HOFFMANN
zum 60. Geburtstag

Herrn Dir. Ing. Günther REITER,
Vorstandsmitglied der GESTRATA,
zum 60. Geburtstag

Herrn Ing. Gottfried OBERHOFER
zum 60. Geburtstag

Herrn Ing. Hans-Peter PFEILER
zum 55. Geburtstag

Herrn HR. Dipl.Ing. Heinz SCHRAML
zum 55. Geburtstag

Herrn Prok. Ing. Gerhard WIMMER
zum 55. Geburtstag

Beitritte

Außerordentliche Mitglieder:

BILIA Baumaschinen GmbH,
Bergheim/Salzburg

Persönliche Mitglieder:

Herr Dipl.Ing.
Eftymios ANAGNOSTOPOULOS, Feldbach

Herr Dipl.Ing.
Peter BEIGLBÖCK, Kaltenleutgeben

Herr Leopold GANSER, Gföhl

Herr Theodor GUNDRINGER, Salzburg

Herr Ing. Ferdinand GUSSGER, Villach

Herr BM. Norbert HOLZINGER, Marchtrenk

Herr Reinhard KITZLER, Zwettl

Herr Dipl.Ing. Christof KUNESCH, Waldegg

Herr Günther KURZ, Linz

Herr Dipl.Ing. Dr.
Werner PRACHERSTORFER, St. Pölten

Herr Dir. Ing. Günther REITER, Spittal/Drau

Herr Johann ROGNER, Jagenbach

Herr Heribert SCHEIDL, Wien

Herr Wilfried SCHINNERL, Schönau

Herr Peter SCHÖLLER, Graz

Vortragsreihe Straßenbautechnik

Institut für Straßenbau und Straßenerhaltung

STRASSENBAUTECHNISCHES SEMINAR

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

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

Für das Sommersemester 2003 sind folgende Termine vorgesehen:

08.05.2003

BEIGLBÖCK/SALAT

A 2 Südautobahn

Generalerneuerung und begleitende Maßnahmen

15.05.2003

LITZKA

Gebrauchsverhaltensorientierte Bitumenprüfung an polymermodifizierten Bindemitteln

05.06.2003

PAUL

Digitales Landschaftsmodell

Grundlage für Planung und Bauausführung im Straßenbau

11.06.2003

Achtung: ausnahmsweise Mittwoch!

BLAB/RUTTMAR

Belastungsversuche mit dem Heavy Vehicle Simulator

Untersuchung eines zementstabilisierten Oberbaues für die Autobahn A2 in Polen

Beginn: 17.00 h (pünktlich)

Ende: ca. 19.00 h

Ort: TU Wien,
1040 Wien, Gußhausstraße 27–29,
Hörsaal IX (Erdgeschoss)

Veranstaltungen der GESTRATA

53. GESTRATA – Vollversammlung 2003

Die 53. Vollversammlung der GESTRATA findet am Donnerstag, 24. April 2003 statt. Die Einladungen zu dieser Veranstaltung wurden bereits an alle Mitglieder versandt.

GESTRATA – Studienreise 2003

Die heurige Studienreise der GESTRATA wird mit dem Ziel Burgenland von 15. bis 17. September stattfinden.

Sonstige Veranstaltungen

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

27. bis 28. November 2003

KRANJSKA GORA,

8. Bitumen Kolloquium

Auskünfte: slovenko.henigman@dd-ceste.si

12. bis 14. Mai 2004

WIEN,

3rd Eurasphalt & Eurobitume Congress

24. bis 25. April 2003

GRAZ,

18. Christian Veder Kolloquium
„Dichtwände in der Geotechnik“

Auskünfte: TU Graz,
Inst. f. Bodenmechanik und Grundbau,
o.Univ.Prof. DI. Dr. S. Semprich
Tel.: +43 (0)316 873 6231
e-Mail: hofmeister@ibg.tu-graz.ac.at

7. bis 8. Oktober 2003

WIESBADEN,

5. ADAC/BAST-Symposium
„Sicher fahren in Europa“

Auskünfte: ADAC e.V.
gisela.moederle@adac.de,
Fax: +49 89 76 76 45 67

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 Marketing GesmbH, Wien
COLAS GesmbH, Gratkorn
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, Aitnang-Puchheim
KERN Ing. Josef, Graz
KLÖCHER BaugesmbH, Klösch
KOSTMANN GesmbH, St. Andrä i. Lav.
KRENN GesmbH*, Innsbruck
LANG & MENHÖFER BaugesmbH+CoKG, Wr. Neustadt
LEITHÄUSL KG, Wien
LEYRER & GRAF BaugesmbH, Gmünd
LIESEN Prod.- u. HandelgesmbH, Lannach
MANDLBAUER BaugesmbH, 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., Fürtitz
WURZ Karl GesmbH, Gmünd

Außerordentliche Mitglieder:

AMMANN Asphalt GmbH, BRD
AMT FÜR GEOLOGIE u. BAUSTOFFPRÜFUNG
BOZEN, Südtirol
BAUKONTOR GAADEN GesmbH, Gaaden
BENNINGHOVEN GesmbH, Pfaffstätten
BILLIA Baumaschinen GmbH, Bergheim/Salzburg
BOMAG, Wien
C F F-GmbH & CoKG, BRD
DENSO GmbH & CoKG Dichtungstechnik, Ebergassing
DIABASWERK SAALFELDEN GesmbH, Saalfelden
EHRENBÖCK 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., Günskirchen
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, Karlsgasse 5,
Telefon: 01/504 15 61, Telefax: 01/504 15 62
Layout und Herstellung: S+R Werbeges.m.b.H.
Umschlaggestaltung: Helmut Steininger
Namentlich gekennzeichnete Artikel geben die Meinung
des Verfassers wieder. Nachdruck nur mit Genehmigung
der GESTRATA und unter Quellenangabe gestattet.



GESTRATA JOURNAL



25. JAHRGANG 2003

WWW.ASPHALT.OR.AT

APRIL, FOLGE 100

Hochwertiger Asphalt /

für sichere /

Verkehrswege /

