

- RVS Halbstarre Deckschichten - eine Bauweise entwickelt sich
- Bitumeninnovationen – Welches Produkt wofür?
- Kommunales Erhaltungsmanagement
- Neue Regeln für Arbeiten auf oder neben der Straße
- Asphaltstraßenbau und Oberbaudimensionierung im Umbruch
- Unternehmen als Stabilitätsfaktor der Work-Life-Balance

**GESTRATA** 

# JOURNAL

Das Asphalt-Magazin

Juli 2013, Folge 138

Asphalt verbindet Menschen und Welten





## Inhalt

|   |         |
|---|---------|
| RVS Halbstarre Deckschichten - eine Bauweise entwickelt sich .....                            | 04 – 09 |
| Bitumeninnovationen – Welches Produkt wofür? .....  | 10 – 15 |
| Kommunales Erhaltungsmanagement .....   | 16 – 25 |
| Neue Regeln für Arbeiten auf oder neben der Straße .....                                      | 26 – 28 |
| Asphaltstraßenbau und Oberbaudimensionierung im Umbruch .....                                 | 32 – 34 |
| Unternehmen als Stabilitätsfaktor der Work-Life-Balance Balance als Produktivitätsmotor ..... | 36 – 37 |

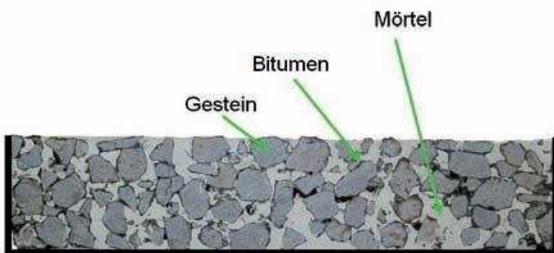
## RVS Halbstarre Deckschichten - eine Bauweise entwickelt sich

Im November 2012 konnte der AK07 des AA06 die Arbeiten an der Richtlinie und Vorschrift für das Straßenwesen (RVS) für halbstarre Decken - die RVS 08.16.03 - abschließen. In diesem Artikel finden Sie einen Überblick über Funktionsweise, Verarbeitung und Einsatzgebiete von halbstarren Decken und eine Erklärung, weshalb eine Richtlinie für die halbstarren Decken im Straßenwesen notwendig ist.

Bereits Mitte 2010 gab es Überlegungen zu einer eigenen RVS für halbstarre Decken, da sich diese alte/neue Bauweise zunehmender Beliebtheit erfreute, es jedoch immer wieder zu unklaren Situationen auf der Baustelle kam. Jetzt, 2 1/2 Jahre später, ist es soweit: Die neue RVS für halbstarre Decken ist so gut wie fertig, und sowohl die Baustoffe als auch der Einbau der halbstarren Decken sind erstmals durch eine RVS geregelt.

### Was sind halbstarre Decken?

Halbstarre Decken (HSD) sind eine Kombination aus Asphalt und Beton und sind daher einerseits so flexibel wie Asphalt, andererseits so verformungsbeständig wie Beton. Grundsätzlich werden bei HSD die obersten fünf Zentimeter des Asphaltaufbaus als P4 vom Typ P4 - Drainasphalt, ein hohlraumreicher Asphalt mit 24 bis 30 Prozent Hohlraumgehalt, ausgeführt. Dieses Asphaltträgerüst wird dann in einem zweiten Arbeitsgang mit Hochleistungsfließmörtel vermörtelt. Daher besteht die fertigen HSD aus den drei Komponenten: Gestein, Bitumen und Mörtel.



HSD bestehen aus Gestein, Bitumen und Mörtel.

### Einsatzgebiete für HSD

Ideale Einsatzgebiete für HSD sind aufgrund ihrer absoluten Verformungsstabilität:



Lagerflächen und Lagerhallen mit Staplerverkehr



höchst beanspruchte Verkehrsflächen, wie etwa LKW-Achsverwiegungen



Stauräume, Kreisverkehre und Busbuchten



**Autobahnen und Schwerpunktparkplätze**



**Dichtflächen Bereiche, wie Tankstellen**

Die HSD finden überall dort ihren Einsatz, wo ein normaler Asphaltaufbau an die Grenzen seiner Belastbarkeit stößt.

Ein interessantes Einsatzgebiet eröffnet sich für die HSD auch in kontaminierten Bereichen, wie Tankstellen oder Gefahrenlagern. Grund dafür: Die HSD sind absolut dicht und beständig gegen die meisten chemischen Stoffe, wie Säuren, Laugen, Benzin und Diesel. In Deutschland werden sie aufgrund dieser Eigenschaften sogar als Deponieabdichtung zugelassen.

#### **Geschichte der HSD**

Bereits in den 1970er Jahren gab es erste Testbaustellen für halbstarre Decken. Dabei wurde versucht, die positiven Eigenschaften des Asphalts mit denen des Betons zu kombinieren. Die damals zu Verfügung stehenden Verfüllmörtel im Wesentlichen bestehend aus den Komponenten Zement, Quarzmehl und Verflüssiger, konnten das Asphalttraggerüst jedoch nicht ausreichend verfüllen, auch die teilweise eingesetzten

Rüttelplatten brachten nicht das gewünschte Ergebnis. Es kam zu schlecht oder gar nicht durchmörtelten Schichten. Rissbildung, geringe Tragfähigkeit und Schäden waren die Folge. Daher geriet die Verwendung von HSD in Misskredit und so stagnierte die Weiterentwicklung dieser fortschrittlichen Bauweise lange Zeit.

In den vergangenen Jahren verbesserte die Baustoffindustrie die Eigenschaften von Mörtel jedoch massiv und so wurden auch die HSD wieder entdeckt. In Deutschland brachte man schließlich 2001 sogar ein Merkblatt für die Herstellung halbstarre Deckenschichten heraus, in dem klare Einbauvorgaben festgelegt wurden. In Österreich fehlte ein solches Regelwerk bisher. Eine Erarbeitung einer österreichischen RVS für HSD wurde jedoch immer dringender. Denn durch die Entwicklung spezieller Hochleistungsfließmörtel ist der Einsatz halbstarre Decken mittlerweile, mit der richtigen Handhabung auf der Baustelle, dauerhaft schadensfrei möglich, daher steigt die Nachfrage nach HSD massiv.

#### **Weshalb eine RVS als Regelwerk für HSD?**

Die HSD erfüllen Anforderungen, die sonst nur in Betonbauweise erreicht werden können. HSD sind hell, verformungsbeständig, lösungsmittel- und säurebeständig und fast fugenlos. Damit HSD all diese Eigenschaften erfüllen können, stellen sie hohe Anforderungen an:

- das Traggerüst,
- den Mörtel
- die Verarbeitung

Um all diese Bereiche abzusichern und zu standardisieren, braucht es technische Vorschriften, die klare Regeln vorgeben und als Grundlage für einen Bauvertrag dienen. Deshalb vergab die österreichische Forschungsgesellschaft für Straße und Schiene an ihren Arbeitsausschuss AA 06 den Auftrag zur Erarbeitung einer solchen HSD RVS. Der Arbeitsausschuss AA 06 wiederum erteilte dem Arbeitskreis 7 die Erarbeitung der RVS. Der AK 7 ist zu gleichen Teilen mit Mitarbeitern aus Forschungs- und Prüflabors, Baufirmen, Industrie und der öffentlichen Hand besetzt.

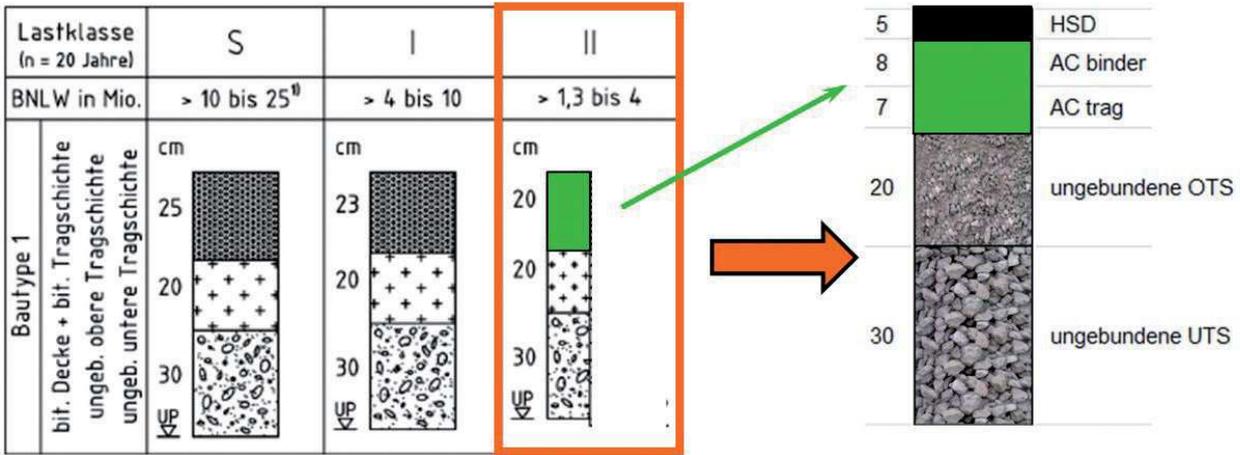
#### **Was regelt die RVS 08.16.03?**

Wie Sie am folgenden Beispiel sehen, regelt die RVS 08.16.03 alle wichtigen Planungs- und Verarbeitungsschritte der Halbstarren Decken. Am Beispiel der Abwicklung eines Bauvorhabens ist zu erkennen wie die RVS aufgebaut wurde:

##### 1. Schritt: Dimensionierung des Aufbaus

Die Gesamtschichtdicke der Konstruktion aus HSD und Asphaltenschicht entspricht der Gesamtschichtdicke der Asphaltkonstruktion laut der jeweiligen Lastklasse der RVS.

Gesamtschichtdicke gemäß der Oberbaubemessung - RVS 03.08.63



Hier handelt es sich um die Lastklasse II. Der gebundene Aufbau bleibt wie gehabt, nur die obersten fünf Zentimeter werden in Form einer HSD ausgeführt.

6 2. Schritt: Die Ausschreibung

Zur Unterstützung für Ausschreibungen von Bauvorhaben definiert die RVS vorgefertigte Ausschreibungstexte für HSD in der neuesten Fassung der Leitungsbeschreibung Infrastruktur (www.fsv.at).

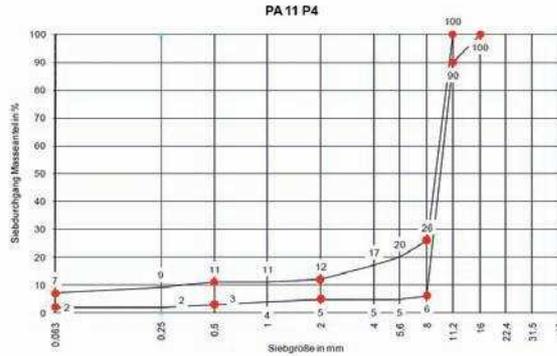
FSV/VI-003\_120916  
**Leistungsbeschreibung Verkehrsinfrastruktur**  
LGPostnr./Z | Positionsschichtwert

ÖSTERREICHISCHE FORSCHUNGSGESellschaft STRASSE + SCHIENE + VERKEHR

Ständige Vorbemerkungen:  
1. Technische Vertragsbedingungen  
Die Technischen Vertragsbedingungen der RVS 08.16.03 sind einzuhalten.  
2. Angeführte Normen und Richtlinien  
RVS 08.16.03 "Anforderungen an halbstarre Deckschichten"

163001 Halbstarre Deckschicht bestehend aus offenporigem Asphalt mit den Kennzeichnungen Sorte x, Größtkorn x, Bindemittelsorte x, Typ x, Gesteinskategorie x, im verdichteten Zustand x cm dick und vibrationsfreies Auffüllen der Hohlräume des Asphalttraggerüstes mittels Hochleistungsfüllmittel für Fahrbahnen und Abstellstreifen herstellen.  
Die Leistung beinhaltet auch:  
- das Herstellen des Verdunstungsschutzes unmittelbar nach der Auffüllung,  
- die dichte Herstellung der seitlichen Anschlüsse (Abschalung).  
Gesondert vergütet wird:  
- das Reinigen bei bereits unter Verkehr liegenden Asphalttschichten,  
- das Vorspritzen,  
- das Schneiden und Vergießen von Fugen,  
- das Trennen der HSD von Randsteinen, Betonsteinen mit bituminösem Fugenband.

163001A Halbstarre Deckschicht PA11, B70/100, P4, GS, 5 cm Fahrbr/Abst m<sup>2</sup>  
163001B Halbstarre Deckschicht PA16, B70/100, P4, GS, 5 cm Fahrbr/Abst m<sup>2</sup>



(gemäß ÖNORM B 3586-1)  
PA 11 P4 Sieblinie

Das Asphalttraggerüst besteht im Wesentlichen aus Monokörnung-Splitt mit einem Größtkorn von 11mm (8 oder 16mm). Da auch die Art des Gesteins einen wesentlichen Einfluss auf die Qualität der HSD hat, ist eine gute Kornform besonders wichtig. Bei der Gesteinskörnungsklasse G1 gilt SI15 als Mindestanforderung.

Beispiel für Ausschreibungstext HSD

3. Schritt: Herstellung des Asphalttraggerüstes

Das im ersten Arbeitsschritt hergestellte Asphalttraggerüst muss als P4, ein hohlraumreicher Drainasphalt mit 24 bis 30 Prozent Hohlraumgehalt, vibrationsfrei und fugenlos mit einem Fertiger oder händisch eingebaut werden. Die Qualität der einzusetzenden Baustoffe und ihre Zusammensetzung sind in der ÖNORM B 3586-1 geregelt.

4. Schritt: Einbau des Traggerüstes

Vor dem Einbau des Asphalttraggerüstes muss die Unterlage eben sein. Es dürfen keine Sprünge oder Gefügeunterschiede vorhanden sein, die mit dem Traggerüst ausgeglichen werden.



### Einbau des Traggerüstes der HSD

Da die HSD ihre statische Wirkung nur bei einem ausreichenden Lageverbund voll entfalten kann, ist es unbedingt wichtig, die Unterlage vor Aufbringen des Asphalttraggerüstes mit ausreichender Menge an Bitumenemulsion vorzuspritzen.

Der Einbau des Asphalttraggerüstes erfolgt optimalerweise mit einem Fertiger. Ein händischer Einbau ist ebenfalls möglich, muss jedoch geübt sein. Die fertige Einbauhöhe beträgt 4-6 cm mit einer Überhöhung nach dem Fertiger von 2-3mm.

Im Anschluss an den Einbau wird das Asphalttraggerüst leicht verdichtet.

Wichtig ist es, nur statisch zu verdichten und keine Vibration zu verwenden, da sonst die Gesteinskörner und die notwendigen Hohlräume zerstört werden. Das Walzen dient lediglich zum Eben der Oberfläche und um die Anschlüsse plan ausführen zu können.

#### 5. Schritt: Einbringen des Mörtels

Vor dem Einbringen des Mörtels muss das Asphalttraggerüst auf unter 30 Grad Celsius abkühlen. Bei höheren Asphalttemperaturen kommt es zum vorzeitigen Erstarren des Mörtels, zu geringerer Ausfüllung des Hohlraumes und zur verminderten Festigkeit der HSD. Das führt unweigerlich zu Rissbildungen. Daher sollte das Traggerüst mit weißer Folie vor Sonneneinstrahlung und Regen geschützt werden. An einem sonnigen Sommertag beträgt die Temperatur des schwarzen Traggerüstes um die 60 Grad Celsius, während die Temperatur unter einer weißen Schutzfolie nur 30 Grad Celsius beträgt. Vorteil: Ein mit Folie geschütztes Traggerüst kann früher vermörtelt werden.



### Die Schutzfolie schützt vor Regen und Temperaturerhöhung durch Sonneneinstrahlung.

Nach dem Abkühlen wird der Hochleistungsfließmörtel mit einem Schlauch eingebracht und mit Gummischiebern verteilt und so eingeschlämmt. Ein schönes Oberflächenbild ergibt sich durch Abziehen mit einem neuen Abzieher und durch gleichmäßigen Druck. Dieser Vorgang prägt das Aussehen, die Struktur und die Anfangsgriffigkeit des Belages - deshalb ist dieser Arbeitsgang von besonderer Bedeutung.



### Einbringen des Hochleistungsmörtels

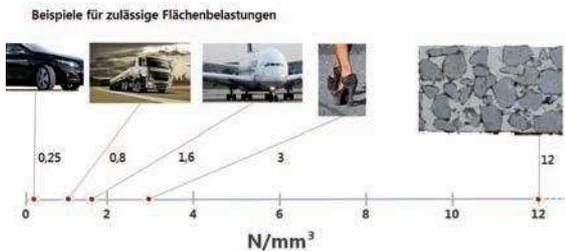
Damit alle zugänglichen Hohlräume vollständig mit dem Mörtel durchdrungen werden, ist es notwendig, dass der Mörtel fast so fließfähig ist wie Wasser.



### Hohe Fließfähigkeit des Mörtels

Um eine rasche Verkehrsfreigabe zu ermöglichen, muss der Mörtel außerdem eine rasante Festigkeitsentwicklung erreichen. Es gilt eine 24 Stunden-Druckfestigkeit von 35 N/mm<sup>2</sup>.

8



Die fertigen HSD halten eine Flächenbelastung von 12 N/mm<sup>2</sup> aus - im Vergleich dazu weist ein Auto eine Flächenbelastung von 0,25 N/mm<sup>2</sup> auf, ein LKW 0,8 N/mm<sup>2</sup>, der neue Airbus 1,6 N/mm<sup>2</sup> und ein Damenstöckel sogar eine Belastung von 3 N/mm<sup>2</sup>.

### 6. Schritt: Nachbehandlung & Verkehrsfreigabe

Wichtig ist es, das frisch mit Mörtel verfüllte Asphalttraggerüst gegen zu rasche Austrocknung zu schützen und daher nachzubehandeln. Besonders bei hohen Außentemperaturen entscheidet eine gute Nachbehandlung nachhaltig über die Qualität der HSD. In der untenstehenden Tabelle der RVS ist die notwendige Nachbehandlung nach der vorherrschenden Temperatur und der Sonneneinstrahlung definiert

Tabelle 16: Nachbehandlung und Verkehrsfreigabe der HSD

| Lufttemperatur <sup>1)</sup> [°C] | Sonneneinstrahlung <sup>2)</sup> [Ja / Nein] | Nachbehandlung                              | Verkehrsfreigabe |
|-----------------------------------|--|---|------------------|
| 0 bis < 5                         | Ja / Nein                                    | Verdunstungsschutz + Bauschutzmatte trocken | 3 Tage           |
| ≥ 5 bis < 15                      |  | Verdunstungsschutz oder Folie               |                  |
| ≥ 15 bis < 20                     | Nein   | Verdunstungsschutz + Folie                  | 2 Tage           |
|                                   | Ja   |   |                  |
| ≥ 20 bis < 25                     | Nein   | Verdunstungsschutz + Folie                  | 1 Tag            |
|                                   | Ja   |   |                  |
| ≥ 25                              | Ja / Nein                                    | Verdunstungsschutz + Bauschutzmatte nass    |                  |

- 1) Die angegebenen Temperaturen sind prognostizierte Mittelwerte über den Zeitraum von Beginn des Vermörtels bis zur Verkehrsfreigabe.
- 2) Bei der Bewertung der Sonneneinstrahlung ist die prognostizierte überwiegend vorherrschende Wettersituation heranzuziehen.

### Maßnahmen zur Nachbehandlung

In derselben Tabelle wird auch die Verkehrsfreigabe geregelt, diese erfolgt im Normalfall nach 24 Stunden. Bei tiefen Temperaturen kann sich die Verkehrsfreigabe aufgrund der langsameren Festigkeitsentwicklung des Mörtels auf bis zu 3 Tage verlängern. Bei Bedarf kann die Verkehrsfreigabe auch anhand einer erfolgreich durchgeführten Druckfestigkeitsprüfung mit baustellengelagerten Zylindern erfolgen, um bei Bedarf den Verkehr früher freigeben zu können.

### 7. Schritt: Die Abnahmeprüfung:

Die Abnahmeprüfung umfasst laut RVS die Überprüfung der eingesetzten Baustoffe (Gestein, Bitumen, Mörtel, etc.) hinsichtlich relevanter Parameter und die Durchführung der festgelegten Probenahmen.

| Baustoff/Bauteil                | Parameter  | Kennwerte je Schicht/Lage  |
|---------------------------------|--|--|
| Gesteinskörnungen <sup>1)</sup> | Kornform, Bruchfälligkeit, LA-Wert (8/11) und PSV-Wert (8/11)  | > 20.000 m <sup>2</sup> : 1x;<br>in weiterer Folge 1x alle 20.000 m <sup>2</sup><br>bzw. in begründeten Fällen   |
| Bindemittel <sup>1)</sup>       | Penetration, Erweichungspunkt, Brechpunkt, Rückformung bei PmB   |  |
| Asphaltmischgut                 | Bindemittelgehalt<br>Korngrößenverteilung<br>Hohlräumegehalt<br>Bruchfälligkeit ≥ 4 mm<br>Rohdichte Gesteinskörnungsgemisch    | 1x für die ersten 3.000 m <sup>2</sup> (Diese Probe dient zur Rückstellung. Erfolgt keine Mischgutuntersuchung gelten die Ergebnisse der ersten 3.000 m <sup>2</sup> );<br>1x für die nächsten 3.000 m <sup>2</sup><br>in weiterer Folge 1x alle 12.000 m <sup>2</sup> |
|                                 | Kornform   | in begründeten Fällen  |
| Frisch- und Festmörtel          | Marshzeit<br>Frischmörtelrohichte<br>Druckfestigkeit am Zylinder nach 28 Tagen<br>Festmörtelrohichte am Zylinder nach 28 Tagen | bei Vermörtelung von > 1.000 m <sup>2</sup><br>je 1x pro Vermörtelungstag<br>bzw. in begründeten Fällen  |
|                                 | Schichtdicke<br>Schichtverbund<br>Vermörtelungsgrad  | Baulosfläche > 1.000 m <sup>2</sup><br>je Prüflos, Prüflosgröße ≤ 2.000 m <sup>2</sup><br>jedoch mindestens 3x<br>bzw. in begründeten Fällen   |
| Fahrbahnoberfläche              | Ebenheit<br>Reibungsbeiwert  | Gesamtes Baulos je Fertigerbahn  |

### Wichtige Parameter für die Abnahmeprüfung

## Zusammenfassung:

Die neue RVS 08.16.03 regelt seit heuer den Einsatz von halbstarren Deckschichten. Damit ist diese fortschrittliche Bauweise erstmals in Österreich geregelt, und die eingesetzten Baustoffe und die Verarbeitungsweise sind definiert. Dies sichert einen einheitlichen Standard und garantiert fehlerfreie Qualität und hohe Lebensdauer der HSD.

Halbstarre Decken (HSD) bestehen aus einer Kombination aus Asphalt und Beton. Sie sind daher einerseits so flexibel wie Asphalt, andererseits weisen sie dieselbe Verformungsbeständigkeit wie Beton auf. Ideale Einsatzgebiete für HSD sind aufgrund ihrer absoluten Verformungsstabilität einerseits höchst beanspruchte Verkehrsflächen, Stauräume, Kreisverkehre, Autobahnen oder Lagerhallen mit Staplerverkehr, andererseits auch kontaminierte Bereiche, wie Tankstellen oder Gefahrenlager.

Durch die Eigenschaften der HSD, wie Helligkeit, Verformungsbeständigkeit, Lösemittelbeständigkeit und Resistenz gegen eine Vielzahl von chemischen Angriffen, erbringt diese Asphaltbauweise erstmals eine Vielzahl von Vorteilen, die bis dato nur für Beton galten. Sie eignet sich somit für viele neue Anwendungen.

---

*Ing. Andreas Krajcsir*  
*TPA Gesellschaft für Qualitätssicherung*  
*und Innovation GmbH*  
*1220 Wien, Polgarstraße 30*  
*Tel.: +43 1 217 28-600*  
*Fax: +43 1 217 28-644*  
*Mobil: +43 664 192 36 48*  
*E-Mail: andreas.krajcsir@tpaqi.com*  
*www.tpaqi.com*

*Dipl.-Ing. Christof Kunesch, MBA*  
*Baumit Beteiligung GmbH*  
*2754 Waldegg, Wopfing 156*  
*Tel.: +43 2633 400 – 446*  
*Fax: +43 2633 400 – 321*  
*E-Mail: c.kunesch@wopfinger.baumit.com*  
*www.baumit.com*



## Bitumeninnovationen – Welches Produkt wofür?

### Einleitung

Asphalt zählt zu den wichtigsten Baustoffen für unsere Straßen. Diese werden durch das stetig zunehmende Verkehrsaufkommen, die Witterung und auch durch den unumgänglichen Winterdienst beansprucht.

Auf Grund dieser Rahmenbedingungen und mittels technischer Fortschritte in der Bauweise (neue Asphalttechnologien, Modifikationen der Herstellungs- und Einbaugeräte) unterliegt der bituminöse Straßenbau einem ständigen Wechsel. Auch verbesserte Prüfmethode und neue Regelwerke führen zu einer stetigen Weiterentwicklung der verwendeten Baustoffe.

Ziel ist es, dem Straßenbenutzer eine möglichst lang anhaltende und sichere Befahrbarkeit der Verkehrswege im Zusammenhang mit ökonomischen Aspekten zu gewährleisten. Unter Berücksichtigung der zurzeit technologischen Machbarkeit und im Hinblick auf die Bau- und Unterhaltskosten kommt es zu Neuerungen und Weiterentwicklungen des Straßenbaus zum Vorteil aller Verkehrsteilnehmer.

### Was bedeutet Innovation?

Der Begriff Innovation kommt aus dem lateinischen und heißt wörtlich übersetzt „Neuerung“ oder „Erneuerung“. Bei einer Innovation wird eine Idee in ein marktreifes Produkt umgesetzt, es kann sich dabei auch um eine Technologie, einen Prozess, ein Verfahren oder eine Dienstleistung handeln. Entscheidend für Innovationen ist der Mut, neue Wege zu gehen und Kreativität bildet oftmals die Grundlage („über den Tellerrand blicken“ bzw. „in Lösungen denken und nicht in Problemen“) für diese Neuerungen.

Systematische Entwicklung von Innovation erfolgt im Zuge von Forschungs- und Entwicklungsabteilungen (englisch Research & Development).

Selbstverständlich kann eine Innovation auch zufällig entstehen, wie zum Beispiel die Entdeckung des Penicillins und manchmal gilt auch der Grundsatz: „Not macht erfindend“.

Zweck von Produktinnovationen ist die Zufriedenstellung von Bedürfnissen der Kunden und auch die Erzielung eines gewissen Ertrags der das wirtschaftliche Überleben von Unternehmen, die im globalen Wettbewerb stehen, sicherstellt.

### Bitumen für Asphaltrecycling

Die Verwendung von Ausbauasphalt wurde bei den Gestrata-Bauseminaren in den letzten Jahren mehrmals behandelt. Einige Veröffentlichungen im Gestrata-Journal und auch auf der Homepage sind zu diesem Thema zu finden.

Für die Wiederverwendung von Asphalt gibt es mehrere Möglichkeiten (Recycling in Place, Kaltrecycling mittels Stabilisierung, obere ungebundene Tragschichten, Wiederverwendung im Heißmischgut, ...). Die qualitativ hochwertigste Verwendung ist die zur Herstellung von Asphaltmischgut mit Warm- bzw. Kaltzugabe. Auch aus wirtschaftlichen Überlegungen ist diese Art der Wiederverwendung zu bevorzugen. Das Hauptthema im Hinblick auf die Verwertung von Ausbauasphalt in Österreich ist auf Grund der tech-

nischen Ausstattung der Mischwerke die Kaltzugabe. Etwa 3 Prozent der Asphaltmischwerke in Österreich haben eine Paralleltrommel, die zur Erwärmung des Recyclingmaterials dient. Im Vergleich dazu sind in Deutschland knapp 20 Prozent und in den Niederlanden 98 Prozent der Mischanlagen mit einer zweiten Trommel ausgerüstet.

Bei der Kaltzugabe wird die benötigte Energie für die Trocknung und Erwärmung des Recyclingasphaltes durch eine höhere Gesteinstemperatur erreicht. Die Trockenmischzeit an der Asphaltanlage muss dabei entsprechend den Rahmenbedingungen verlängert werden.

### Regelwerke

Um Asphalt wiederverwenden zu können ist auch ein entsprechend adaptiertes Regelwerk erforderlich. Im Mai 2012 wurde die RVS 08.97.05 abgeändert, um einer höchstmöglichen Wiederverwendung Rechnung zu tragen. Weiters ist die Bauproduktenverordnung (BauPVo) ab dem 01.07.2013 mit der neuen siebten Grundanforderung (Nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen) zu beachten.

Die RVS 11.03.22 beschreibt die Zugabemöglichkeiten von Ausbauasphalt entsprechend den technischen Ausstattungen des Asphaltmischwerks. Unter Punkt 3.1 dieser RVS sind die Gründe für die Verwertung von Ausbauasphalt aufgelistet:

- Hochwertige Rohstoffe werden nochmals genutzt
- Es müssen keine teuren Deponien beansprucht werden
- Natürliche Rohmaterialressourcen und die Umwelt werden geschont
- Die Produktkosten können gesenkt werden

Der Auftraggeber kann durch das Ausschreiben von Mischgut mit Ausbauasphalt einen umweltökologischen Beitrag leisten. Dies entspricht auch der gültigen Bauproduktenverordnung, wonach ein nachhaltiges Verwerten im höchst möglichen Ausmaß vorgesehen ist.

In den grafischen Darstellungen dieser RVS ist die Mineralstofftemperatur entsprechend der prozentuellen Wiederverwendung in Abhängigkeit zum Wassergehalt des Asphaltgranulates zu finden.

Die Anforderungen an die Qualität des Ausbauasphalts sind in der ON EN 13108-8 festgelegt.

Entsprechend der Richtlinie für Recyclingbaustoffe (BRV) dürfen gefährliche Substanzen u.a. Asbest und teerhaltige Baustoffe im Recyclingasphalt nicht enthalten sein. Grundsätzlich müssen Eluatuntersuchungen durchgeführt werden (u.a.: Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe) und bei einer Überschreitung der gesetzlich festgelegten Grenzwerte darf es laut ONR 23580 zu keiner Wiederverwendung kommen – das Material ist als gefährlicher Abfall zu entsorgen.

In Deutschland gibt das Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen -auch Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz genannt- der Wiederverwendung sowie der Vermeidung von Abfällen ausdrückliche Priorität.

Die Wiederverwendung von Ausbausphal wird in einem Merkblatt der FGSV und einem DAV-Leitfaden behandelt. Zum Unterschied zu Österreich wird dabei von der angestrebten Mischguttemperatur ausgehend die Mineralstofftemperatur mittels einer Grafik und einer nachfolgenden Tabelle in Abhängigkeit zum Wassergehalt des Recyclingmaterials korrigiert.

#### Gewinnung und Lagerung von Ausbausphal

Ausbauasphal wird durch Fräsen, Schälen oder Aufbrechen gewonnen. Um eine höchstmögliche Qualität des Ausbausphales zu erreichen, ist ein lagenweises Fräsen der Asphaltsschichten zu bevorzugen. Die hochwertigsten Gesteine der Deckschichten (Bruchflächigkeit, LA-Wert, PSV-Wert, ...) können dadurch wieder zur Herstellung neuer Asphaltdecken verwendet werden. Selbstverständlich muss der Ausbausphal vor seiner Wiederverwendung entsprechend aufbereitet (Zerkleinerung, Siebung, ...) und sortenrein gelagert werden, um ihn wieder als einen hochwertigsten Rohstoff in die Asphaltproduktion zurückführen zu können. Aus Gründen der Wirtschaftlichkeit und der maximal zulässigen Zugabemenge ist der Wassergehalt des Recyclingasphales durch Schutz der Lagerflächen vor Niederschlagswasser und entsprechende Entwässerungseinrichtungen so gering wie möglich zu halten.

#### OMV Starfalt® PmB 45/80 RC

Für die Herstellung von Asphaltmischgut unter Wiederverwendung von Ausbausphal sind entsprechende Frischbitumenqualitäten erforderlich. Das OMV Starfalt® PmB 45/80 RC ist ein werksgemischtes Polymer modifiziertes Bitumen (PmB) mit einem höheren Modifikationsgrad. Die Verarbeitbarkeit des PmBs für die Herstellung von Asphalten am Mischwerk begrenzt den Grad der Modifikation. Dieses Produkt zeichnet sich u.a. durch eine hohe elastische Rückformung (Elastizitätsreserven) aus. Bei der Zugabe von Recyclingasphal kommt es zu einer Verdünnung des hochmodifizierten PmB RC und auch die mangelhaften Eigenschaften des Bitumens aus dem Recyclingasphal müssen durch das zugesetzte PmB RC „kompensiert“ werden.

#### Untersuchungsergebnisse unter Verwendung von OMV Starfalt® PmB 45/80 RC

Die OMV hat am Institut für Verkehrswissenschaften der TU Wien ein umfangreiches Prüfprogramm an unterschiedlichen Asphaltssorten durchführen lassen. Anhand der vorliegenden Ergebnisse dieser gebrauchungsverhaltenorientierten Prüfungen kann davon ausgegangen werden, dass in Bezug auf eine maximale Zugabemenge von Recyclingasphal noch Optimierungspotential besteht. Bei allen nach der Bauausführung an der TU Wien untersuchten Mischguttypen mit Recyclingasphal wurde die Rezeptur nach den herkömmlichen empirischen Prüfmethothen (Bitumengehalt, Sieblinie, Marshall, ...) erstellt.

> Beständigkeit gegen Tieftemperaturrisse nach ON B 3590:

Die untersuchten Asphaltssorten wurden entsprechend den Anforderungen nach ON B 3580-2 beurteilt. Der AC 16 deck PmB 45/80 RC, A5, G9 RA 15 erreichte die Anforderungen an die höchste Klasse „R1“ mit den gefundenen -33,4°C (Anforderung für Deckschichten mit -30°C). Auch der AC 22 binder PmB 45/80 RC, H1, G4, RA 10 und der AC 32 trag PmB 45/80 RC, T2, G6, RA 20 erreichten die höchste Anforderung hinsichtlich der Beständigkeit gegen Tieftemperaturrisse (siehe Bild 1 und 2).

### GVO-Untersuchungen der TU Wien:

#### **Beständigkeit gegen Tieftemperaturrisse (ON B 3590)**

##### **AC 32 trag PmB 45/80 RC, T2, G6, RA 20**

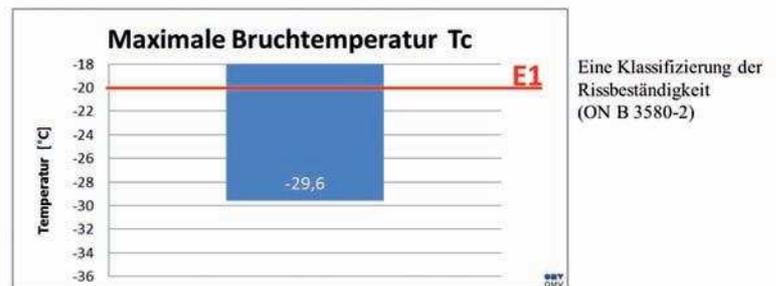


Bild 1: Bruchtemperatur AC 32 trag

#### **Beständigkeit gegen Tieftemperaturrisse (ON B 3590)**

##### **AC 22 binder PmB 45/80 RC, H1, G4, RA 10**

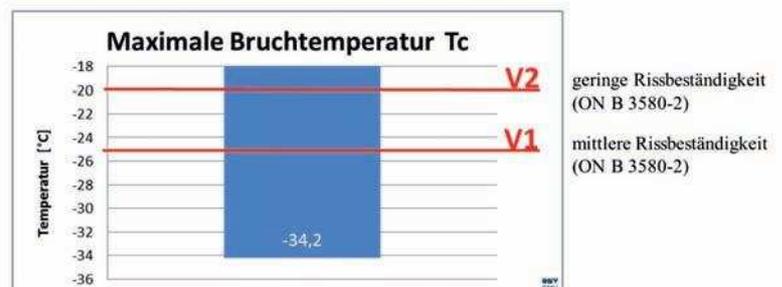


Bild 2: Bruchtemperatur AC 22 binder

> Beständigkeit gegen bleibende Verformung nach ON EN 12697-25:

Der verwendete AC 22 binder PmB 45/80 RC, H1, G4 RA 10 erreicht entsprechend der ON B 3580-2 die Anforderungen an die höchste Klasse „V1“ (max. -0,2 µm/m/n) mit einer Kriechgeschwindigkeit von -0,176 µm/m/n (siehe Bild 3). Die beiden AC 16 deck PmB 45/80 RC, A5, G9 mit RA 15 und RA 20 liegen zwischen den Klassen „V1“ und „V3“.

> Beständigkeit gegen Ermüdung nach ON EN 12697-26:

Sowohl der untersuchte AC 32 trag PmB 45/80 RC, T2, G6, RA 20 als auch der AC 22 binder PmB 45/80 RC, H1, G4, RA 10 erreichten die höchsten Anforderungen (E1 für die Tragschicht und V1 für die Binderschicht) entsprechend der ON B 3580-2 (siehe Bild 4 und 5).

Verarbeitungshinweise – OMV Starfalt® PmB RC Bitumen

Zur Lagerung im Mischwerk sind keine besonderen Vorkehrungen zu treffen – Lagerung wie normales PmB. Der Hersteller hat das Produkt im Hinblick auf eine hohe Wiederverwendung optimiert und daher sind ohne Rücksprache mit dem Produzenten keine weiteren Modifizierungen am Asphaltmischwerk zulässig. Restmengen können mit einem PmB der gleichen Penetration zur weiteren Verwendung vermischt werden. Durch diese Vermischung geht der höhere Modifikationsgrad des PmB RCs jedoch verloren.

Eine Wiederverwendung von Asphalt ist in fast allen Schichten möglich – siehe RVS 08.97.05 und RVS 11.03.22. Die Recyclingmenge ist maßgeblich von der Qualität und der Art (kalt bzw. warm) der Zugabe abhängig. Grundvoraussetzung für eine höchstmögliche Wiederverwendung ist im Hinblick auf die Bitumen- und Gesteinseigenschaften ein lagenweises Fräsen der Asphaltsschichten.

Durch die gebrauchsverhaltensorientierten Asphaltprüfungen (GVO) entsprechend der ON B 3580-2 (Prüfverfahren für die Gebrauchsverhaltensorientierten Anforderungen von Asphaltbetonen, bzw. ON B 3584-2 für Splittmastixasphalte und ON B 3586-2 für offenporige Asphalte) ist es möglich, Asphalte „mit“ und „ohne“ Recyclinganteil direkt zu vergleichen bzw. die Mischrezeptur auf die Wiederverwendung von Asphalt zu optimieren. Entsprechend den Ergebnissen an der TU Wien konnte dargestellt werden, dass bei der Wiederverwendung von Ausbaumasphalt die höchsten Anforderungen an das Asphaltmischgut erreicht werden.

**Haftmittelmodifizierte Bitumen**

Die Haftung zwischen Gestein und Bitumen ist unter anderem ein wichtiger Einflussfaktor für die Dauerhaftigkeit der hergestellten Asphaltsschichten. Durch das Eindringen von Wasser in die bituminöse Konstruktion kann das Bitumen vom Gestein auf Grund einer schlechten Haftung verdrängt werden. Besonders bei „sauren Gesteinen“ (hoher Silikatgehalt) wird des Öfteren eine ungenügende Haftung zwischen Bitumen und der Gesteinsoberfläche erkannt. Diese silikathaltigen Gesteine zeigen oftmals andere gute Eigenschaften (z.B. niedriger LA-Wert, hoher PSV-Wert), die für die Verwendung in den höchsten Lastklassen notwendig sind. Damit diese Gesteine Verwendung in der Asphaltmischguterzeugung finden werden Haftmittel eingesetzt.

GVO-Untersuchungen der TU Wien:

**Beständigkeit gegen bleibende Verformung (EN 12697-25)**

**AC 22 binder PmB 45/80 RC, H1, G4 RA 10**



Bild 3: Verformungsbeständigkeit AC 22 binder

GVO-Untersuchungen der TU Wien:

**Beständigkeit gegen Ermüdung (ON EN 12697-26)**

**AC 32 trag PmB 45/80 RC, T2, G6, RA 20**

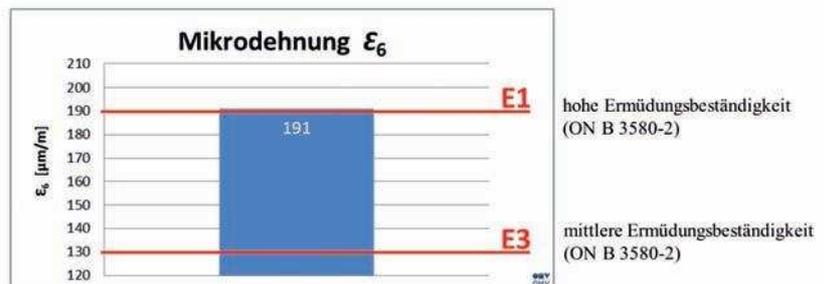


Bild 4: Ermüdungsbeständigkeit AC 32 trag

GVO-Untersuchungen der TU Wien:

**Beständigkeit gegen Ermüdung (ON EN 12697-26)**

**AC 22 binder PmB 45/80 RC, H1, G4, RA 10**



Bild 5: Ermüdungsbeständigkeit AC 22 binder

Haftmittel werden als „grenzflächenaktive“ Stoffe bezeichnet. In der Literatur sind einige Theorien zur Beschreibung der Wirkungsweise (z.B. Grenzflächenenergie, thermodynamische Abläufe, Oberflächenspannung, Polaritäten, ...) nachzulesen. Haftmittel bestehen aus langkettigen Molekülen die auf der einen Seite polar (Amine, Phosphate, ...) und der anderen unpolar sind. Der unpolare Teil verbindet sich mit der Bitumenoberfläche und der polare mit der Gesteinsoberfläche.

Entsprechend der ON-Regel 23580 ist das Resultat der Affinitätsprüfung von Gesteinskörnungen und Bitumen anzugeben. Gleiches gilt auch in Deutschland entsprechend der TL Asphalt-StB 07. In manchen Bundesländern in Deutschland wird in den Leistungsbeschreibungen im Zuge von „erhöhten Anforderungen“ auf die unerlässliche Zugabe von Haftmitteln hingewiesen.

#### Herstellung von Asphalten mit Haftmittelzusätzen

Es gibt zwei Möglichkeiten der Herstellung von Asphalten mit Haftmittelmodifizierungen. Die Modifizierung am Asphaltmischwerk mit einem Haftmittel (Dosierung, Handhabung von Chemikalien am Mischwerk, Wassergefährdung) bzw. ein gleichwertiger Zusatz auf mineralischer Basis und die Verwendung von werksgemischten, haftmodifizierten Bitumensorten eines Herstellers. Bei der Verwendung von Haftmittel am Mischwerk sind die Angaben im Sicherheitsdatenblatt bezüglich Arbeitsschutz und Umweltschutz zu beachten. Haftmittel sind für die Anwendung in allen Asphaltarten geeignet und besonders bei der Verwendung von haftkritischen Gesteinen („saure“ Gesteine) empfohlen.

#### Nachweisbarkeit der Wirkungsweise von Haftmitteln

Eine Möglichkeit ist die Prüfung der Wasserempfindlichkeit von Asphalt-Probekörpern entsprechend der ON EN 12697-12 (ITSR). Dabei wird an Asphaltkörpern die Spaltzugfestigkeit vor und nach einer Wasserlagerung nach 3 Tagen bei 40°C bestimmt. Die verbliebene Festigkeit wird in Prozent zur Ausgangsfestigkeit berechnet. Durch die Verwendung eines Haftmittels kann auch bei einem PmB der Abfall der Spaltzugfestigkeit von ca. 20% auf etwa 10% verringert werden (siehe Bild 6).

Die statische Prüfung bei 40°C entsprechend der ON EN 12697-11 ist eine weitere Möglichkeit zur Prüfung der Wirksamkeit des Haftmittelzusatzes. Dabei wird die Anzahl der nicht vollständig umhüllten Körner unter Verwendung eines Bitumens mit und ohne Haftmittel bestimmt. Als Beispiel (siehe Bild 7) wurden mit einem Bitumen 50/70 von den 150 Körnern nach der Wasserlagerung ca. 130 optisch als nicht vollständig umhüllt beurteilt und durch die Verwendung des haftmittelmodifizierten Bitumens verbleiben nur noch 2 nicht vollständig umhüllte Körner.

#### Wasserempfindlichkeit von Asphalt-Probekörpern (ITSR):

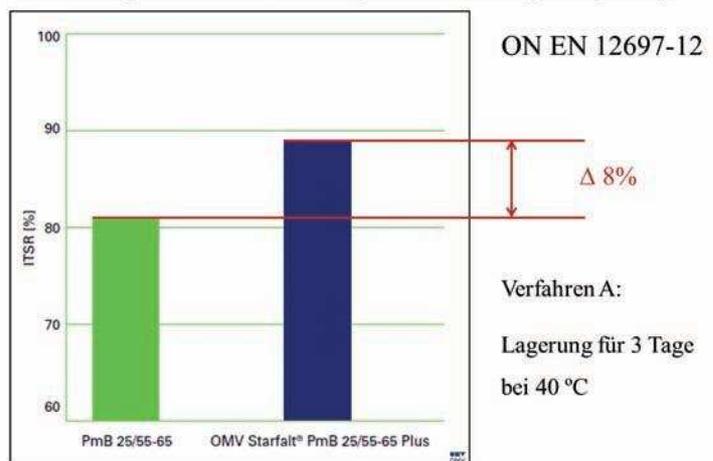


Bild 6: Abfall der Spaltzugfestigkeiten

#### Statische Prüfung bei 40°C (ON EN 12697-11 B):

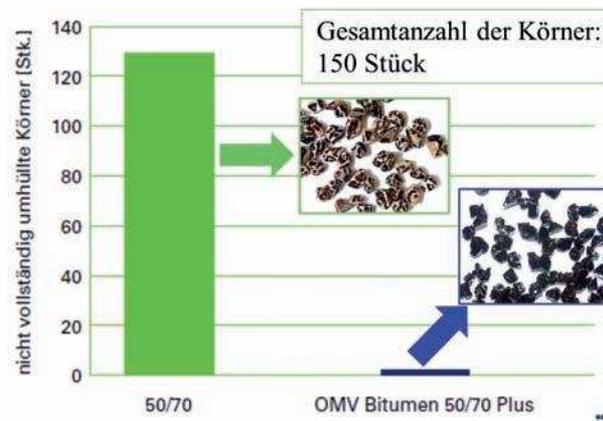


Bild 7: Statische Prüfung des Haftverhaltens

#### Verarbeitungshinweise von haftmittelmodifizierten Bitumensorten

Zur Lagerung im Mischwerk sind keine besonderen Vorkehrungen zu treffen – Lagerung wie normales Straßenbaubitumen bzw. PmB. Wichtig ist die Angabe der Lagerungstemperatur durch den Hersteller, da die verwendeten Additive teilweise thermisch instabil sein können. Auch diese Produkte wurden vom Hersteller im Hinblick auf eine gute Affinität optimiert und daher sind ohne Rücksprache mit dem Produzenten keine weiteren Modifizierungen am Asphaltmischwerk zulässig. Ein Wechsel des Herstellers während eines Bauvorhabens ist zu vermeiden, denn die unterschiedlichen Zusatzstoffe zur Affinitätsverbesserung können sich im Bitumenlagertank der Asphaltmischanlage gegenseitig in ihrer Wirkungsweise aufheben. Restmengen können mit einem Straßenbaubitumen bzw. einem PmB der gleichen Penetration zur weiteren Verwendung vermischt werden. Durch diese Vermischung geht die haftverbessernde Wirkung des werksmodifizierten Bitumens auf Grund der Verdünnung verloren.

Durch die Anwendung von haftmittelmodifizierten Bitumen kann die Haltbarkeit (Lebensdauer) der bituminösen Straßenkonstruktion verlängert werden und in weiterer Folge können auch die Lebenszykluskosten (geringerer Instandhaltungsaufwand) verringert werden.

### Bauproduktenverordnung (BauPVo)

Die zurzeit noch gültige Bauproduktenrichtlinie (Richtlinie des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Recht- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte) wird mit 01. Juli 2013 durch die „Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates“ - Bauproduktenverordnung (BPV) abgelöst.

Eine Umsetzung in nationales Recht ist nicht erforderlich, weil Verordnungen in allen Mitgliedsstaaten direkt rechtswirksam sind (Richtlinien müssen in nationales Recht umgesetzt werden), sodass europaweit eine CE-Kennzeichnung nach einheitlichen Vorgaben erfolgt. Dabei kommt es zu Erweiterungen, Präzisierungen und Abänderungen (z. B. „Grundanforderungen“ statt „wesentliche Anforderungen“). Neu ist die Einführung der siebente Grundanforderung „Nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen“.

Das Bauwerk muss derart entworfen, errichtet und abgerissen werden, dass die natürlichen Ressourcen nachhaltig genutzt werden und insbesondere Folgendes gewährleistet ist:

- das Bauwerk, seine Baustoffe und Teile müssen nach dem Abriss wiederverwendet oder recycelt werden können;
- das Bauwerk muss dauerhaft sein;
- für das Bauwerk müssen umweltverträgliche Rohstoffe und Sekundärrohstoffe verwendet werden.

Das bedeutet, dass in der neuen Verordnung der Recycling-Gedanke verankert ist.

In der BauPVo wird im Zuge der CE-Kennzeichnung unter anderem eine „Leistungserklärung“ gefordert. Bei den Systemen zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit ist das „System 2“ gestrichen worden. Europäische Bewertungsdokumente sind der Ersatz für eine Europäische Technische Zulassung.

Des Weiteren sind Änderungen für die notifizierte Stellen, die Benennung von Produktinformationsstellen für das Bauwesen und auch mehr Rechte für die Marktüberwachungsbehörden zu finden. Im Hinblick auf die BauPVo müssen auch die „Anhänge ZA“ der harmonisierten europäischen Normen dementsprechend überarbeitet werden.

### Literatur:

ON EN 12697-11 Asphalt – Prüfverfahren für Heiasphalt Teil 11: Bestimmung der Affinität von Gesteinskörnungen und Bitumen (November 2012)

ON EN 12697-12 Asphalt – Prüfverfahren für Heiasphalt Teil 12: Bestimmung der Wasserempfindlichkeit von Asphalt-Probekörpern (November 2011)

ON EN 12697-25 Asphalt – Prüfverfahren für Heiasphalt Teil 25: Druckschwellversuch (Mai 2006)

ON EN 12697-26 Asphalt – Prüfverfahren für Heiasphalt Teil 26: Steifigkeit (November 2012)

ON EN 13108-8 Asphaltmischgut – Mischgutanforderungen Teil 8: Ausbaupasphalt (Jänner 2006)

ON B 3580-2 Asphaltmischgut – Mischgutanforderungen Teil 2: Asphaltbeton – Gebrauchsverhaltensorientierte Anforderungen (März 2011)

ON B 3590 Asphalt – Prüfverfahren Heiasphalt Tieftemperaturverhalten (Oktober 2007)

ONR 23580 Erstprüfung von Asphaltmischgut Regeln zur Umsetzung der ÖNORM EN 13108-30:2009 – Empirischer Ansatz (März 2010)

RVS 08.97.05 Technische Vertragsbedingungen Baustoffe Anforderungen an Asphaltmischgut (Mai 2012)

RVS 11.03.22 Qualitätssicherung Bau Straßenoberbau Asphalt Entscheidungshilfe bei der Verwendung von Asphaltgranulat für Asphaltmischgut (August 2012)

ON-Regel 23580 Erstprüfung von Asphaltmischgut Regeln zur Umsetzung der ÖNORM EN 13108-20:2009 – Empirischer Ansatz (März 2010)

Österreichischer Baustoff-Recycling Verband: Die Richtlinie für Recycling-Baustoffe (8. Auflage, September 2009)

FGSV: Technische Lieferbedingungen für Asphaltmischgut für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen TL Asphalt-StB 07 (Ausgabe 2007)

FGSV: Merkblatt für die Wiederverwendung von Asphalt (Ausgabe 2009)

DAV: Wiederverwenden von Asphalt (Mai 2008)

Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates - Bauproduktenverordnung (BauPVo)

---

*Siegfried Kammerer  
OMV Refining & Marketing GmbH  
MCC BDC  
Technical Support  
2320 Schwechat, Mannswörther Straße 28  
Tel.: +43 1 40440 – 40845  
Fax +43 1 40440 – 640845  
E-Mail: [siegfried.kammerer@omv.com](mailto:siegfried.kammerer@omv.com)  
[www.omv.com](http://www.omv.com)*



## Kommunales Erhaltungsmanagement

**KURZFASSUNG:** Die gut ausgebauten österreichischen Gemeindestraßen weisen eine Länge von ca. 75.000 km auf und verteilen sich auf derzeit 2.354 Gemeinden. Diese überwiegend asphaltierten Straßen haben ein mittleres Alter des Oberbaus von 40 bis 50 Jahren mit entsprechenden alters- und belastungsbedingten Schäden. Für Kommunen mit ihrem engen Budgetrahmen ergeben sich daraus erhebliche Herausforderungen, die in Gebieten mit Abwanderungstendenzen durch den Wegfall von Ertragsanteilen noch verschärft werden.

Unter diesen Randbedingungen stellt sich naturgemäß die Frage inwieweit zusätzliche Ausgaben für ein systematisches Erhaltungsmanagement (EMS) über den daraus entstehenden Nutzen rechtfertigbar sind. Zudem hat die Mehrzahl der Kommunen die Erhaltungsaufgaben auf ihren vergleichsweise kurzen Netzen bisher meist selbst bewältigt. Um jedoch in Zeiten knapper Budgets bei gleichzeitig steigendem Erhaltungsbedarf einen effizienten Mitteleinsatz sicherstellen zu können, ist eine systematische Vorgehensweise unerlässlich. Sollen zudem Rechtsfolgen aufgrund eines ungenügenden Straßenzustands vermieden und die richtige Maßnahme zur richtigen Zeit gesetzt werden, so sind mit einem Erhaltungsmanagementsystem in der Regel signifikante Einsparungen erzielbar. Werden die Ressourcen im Rahmen einer interkommunalen Zusammenarbeit gebündelt, lassen sich zusätzliche Effizienzgewinne aufgrund von Größen- und Qualitätsvorteilen realisieren.

Der Artikel gibt einen Überblick über die wesentlichen Bausteine und Abläufe eines solchen kommunalen Erhaltungsmanagementsystems. Anhand konkreter Beispiele werden die einzelnen Schritte von der Zustandserfassung und Auswertung, Maßnahmenplanung und Ermittlung des Finanzbedarfes bis hin zu Kontrolle und Abrechnung vorgestellt. Wird für die genannten Aufgaben das vorgestellte Erhaltungsmanagementtool eingesetzt, können darüber hinaus in kurzer Zeit ansprechende Ergebnisse mit erheblich geringerem Aufwand als bisher erzielt werden.

**STICHWÖRTER:** Erhaltungsmanagement, kommunale Straßen, Lebenszykluskosten, Instandsetzung

### 1 EINLEITUNG UND KURZÜBERBLICK

#### 1.1 Wozu ein kommunales Erhaltungsmanagement

Die um Schuldenaufnahmen bereinigten Gesamteinnahmen der Österreichischen Gemeinden (ohne Wien) im Jahr 2011 lagen gemäß dem Gemeindefinanzbericht 2012 bei rund 16,24 Mrd. € (2.434 €/EW). Ein Großteil dieser Einnahmen ergibt sich direkt aus dem abgestuften Bevölkerungsschlüssel. In Gebieten mit Abwanderungstendenzen resultiert dies in sinkenden Erträgen. Kommt es in der Folge zur Abwanderung von Betrieben, sind Finanzierungsengpässe kaum zu vermeiden, da die kommunale Infrastruktur zur Versorgung der verbleibenden Bevölkerung weiterhin aufrecht erhalten werden muss. Vielfach

zeichnet sich daher auf Gemeindeebene ein Trend in Richtung einer vorsichtigeren Ausgabenpolitik ab, der sich aktuell (Gemeindefinanzbericht 2012) auch in der Reduktion kommunaler Investitionen um etwa 9,2 Prozent widerspiegelt. Auch die Gegenüberstellung von Erträgen und Aufwendungen von öffentlich-rechtlichen Körperschaften (kommunale Finanzgebarung) rückt in Krisenzeiten näher ins Zentrum des öffentlichen Interesses. Es ist somit nicht auszuschließen, dass in absehbarer Zeit Nachweis und Kontrolle eines gesunden Finanzhaushaltes für Gemeinden rechtlich festgeschrieben werden könnten (vgl. Doppik in Deutschland).

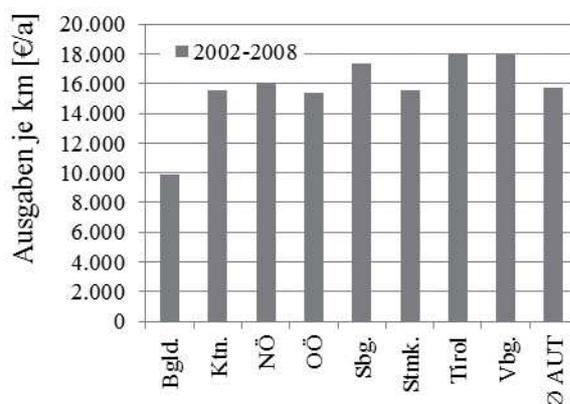


Bild 1: Mittlere jährliche Ausgaben der Gemeinden für die Straßeninfrastruktur (OH61+AOH61) je Kilometer von 2002 bis 2008 in Österreich (Preise 2010)

Die um Schuldentilgungen bereinigten Ausgaben im Jahr 2011 lagen bei 16,01 Mrd. €, was rund 2.400 €/EW und Jahr entspricht. Die bereinigten kommunalen Ausgaben für die Straßeninfrastruktur von 2002 bis 2008 (OH61+A=H61) beliefen sich auf etwa 1,17 Mrd. € (Preise 2010), was rund 175 €/EW und Jahr oder rund 15.800 €/km und Jahr entspricht (Bild 1). Für eine typische Gemeinde mit einer Netzlänge von 30 bis 40 km entspricht dies Ausgaben für Straßeninfrastruktur von rund 0,48 bis 0,63 Mio. € pro Jahr. Die Detailanalyse der Gemeinden zeigt starke jährliche Schwankungen des Straßenbudgets, was auf unterschiedliche Investitionsschwerpunkte im jeweiligen Jahr hindeutet. Gemäß den Erfahrungen können die mittleren Ausgaben überschlägig zu 10% (0,048 bis 0,063 Mio. €) dem Neubau, 40% (0,19 bis 0,252 Mio. €) der Erhaltung und 50% (0,24 bis 0,315 Mio. €) dem Straßenbetrieb zugeordnet werden. Im Einzelfall kann es jedoch aufgrund der lokalen Situation bzw. Bedürfnissen zu erheblichen Abweichungen von diesen Durchschnittswerten kommen.

Ein gut ausgebautes neues Straßennetz erfordert in der Regel noch keine tiefgehende Auseinandersetzung mit der Erhaltungsthematik. Doch auch die beste Straßenanlage unterliegt Einflüssen wie Alterung, Witterung und Verkehrsbelastung, was eine fortschreitende Schädigung des Oberbaues zur logischen Folge hat. In der Straßenerhaltung haben Kommunen bislang überwiegend fallbezogen geplant, Bauunternehmen mit lokalem Bezug vertraut und so die Wertschöpfung in der Region gehalten.

Der tatsächliche Erhaltungsbedarf und Zustand des Straßennetzes, die damit verbundene Nutzersicherheit sowie die daraus resultierenden Rechtsfolgen sind mit dieser Vorgehensweise jedoch kaum abbildbar. Zudem ist eine systematische Prüfung von Maßnahmenwahl und Preisen sowie der Wirkung von durchgeführten Erhaltungsmaßnahmen mit dieser gängigen Vorgehensweise nicht möglich. Ohne eine solche systematische regelmäßige Erfassung und Auswertung des Straßenzustands sind aber weder die Folgen fehlender Investitionen, noch der Erfolg möglicher bzw. durchgeführter Maßnahmen nachvollziehbar darstellbar.

Mit einer fortschreitenden Alterung des Bestandes und immer knapperen Budgets rückt daher die Frage einer systematischen Erhaltung auch für Gemeinden zunehmend in den Vordergrund. Dabei erwiesen sich bislang vor allem ein Mangel an personellen Ressourcen, kurze Netzlängen und die komplexe Handhabung von gängigen Softwarepaketen als Hindernisse für den effizienten Einsatz eines Erhaltungsmanagementsystems (EMS) im kommunalen Bereich. In der Folge werden daher die typischen Zielsetzungen, Bausteine und methodischen Ansätze eines solchen EMS zusammen mit entsprechenden Anwendungsbeispielen kurz dargelegt. Da die mathematischen Hintergründe bereits an anderer Stelle veröffentlicht wurden bzw. in der verwendeten Software enthalten sind, sind die folgenden Darlegungen in erster Linie auf die Erhaltungspraxis abgestellt.

## **1.2 Zielsetzungen für ein kommunales Erhaltungsmanagementsystem**

Jede systematische Vorgehensweise in der Erhaltung basiert auf der Festlegung von Erhaltungszielen, die in weiterer Folge den angestrebten Zustand der Gemeindestraßen definieren [HOFFMANN, M. 2006; 2012]. Demgemäß bilden die nachstehend angeführten Zielsetzungen in jedem Erhaltungsmanagement den Rahmen aller weiteren Schritte und Grundlagen der erzielten Ergebnisse:

### **1. Gestalten und Erhalten:**

Das Gemeindestraßennetz ist planmäßig und vorausschauend zu gestalten und zu erhalten

### **2. Erhaltungsbedarf erkennen:**

Die dazu erforderlichen Bau- und Erhaltungsmaßnahmen sind auf Basis einer objektivierten Zustandserfassung und Bewertung rechtzeitig zu setzen

### **3. Prioritäten setzen:**

Die Gemeindestraßen sind gemäß ihrer Bedeutung für Bevölkerung und Wirtschaft auszubauen und zu erhalten.

### **4. Einsparpotentiale nutzen:**

Der effiziente, zweckmäßige und sparsame Einsatz der öffentlichen Mittel ist durch die Wahl der richtigen Maßnahmen zur richtigen Zeit sicherzustellen

### **5. Asset Management & Finanzierung:**

Investitionsbedarf und Mittelverwendung sind auf Basis nachvollziehbarer Entscheidungsgrundlagen und Nachweise darzulegen

## **6. Rechtssicherheit & Öffentlichkeitsarbeit:**

Durch rechtzeitiges Handeln bei kritischen Schäden sollen Unfälle verhindert, Rechtsstreitigkeiten vermieden und ein positives Bild in der Öffentlichkeit erreicht werden

## **1.3 Bausteine und Abläufe eines EMS**

Die für die Erfüllung dieser Ziele in einem Erhaltungsmanagement erforderlichen Bausteine sind in (Bild 2) dargestellt. Ausgehend von festgelegten Zielsetzungen der Erhaltung werden die wesentlichen Schadensmerkmale definiert und deren charakteristische Entwicklung über die Zeit in Form von Zustandsfunktionen abgeleitet. Erst auf dieser Basis ist eine sinnvolle periodische Zustandserfassung z.B. alle 4-5 Jahre möglich. Ist der grundsätzliche Schadensverlauf bekannt, kann die weitere Entwicklung der Schäden basierend auf den jeweils zuletzt erfassten Schäden und dem (geschätzten) Alter des Oberbaus prognostiziert werden. Mit zunehmender Anzahl von Erfassungen können auf diese Weise immer exaktere Prognosen auf Projekt- und Netzebene erfolgen. Während in der Mehrzahl der bestehenden EMS – Ansätze die Maßnahmenplanung und Optimierung auf Basis eines gewichteten Gesamtzustandes erfolgen, wird ein solcher Gesamtzustand im vorgestellten Ansatz ausschließlich zur Visualisierung der Dringlichkeit von Abschnitten mit sicherheitsrelevanten Schäden bzw. dringendem Handlungsbedarf verwendet.

Mit der direkten Ermittlung von Maßnahmenarten aus dem Schadenstyp sowie Anwendbarkeit und Dringlichkeit über die Schadensschwere sind eine Reihe methodischer Probleme bestehender Ansätze vermeidbar. Dazu zählen u.a. die Beschränkung der Lebensdauer durch Festlegung von Ausfallgrenzen nicht sicherheitsrelevanter Schäden, Informationsverlust durch Mittelwertbildung und Überschätzung der Zeit bis zu erforderlichen Maßnahmen durch den gewichteten Gesamtzustand [HOFFMANN M. 2012]. Die Planung der Maßnahmen erfolgt stattdessen über eine Berechnung für jedes einzelne Schadensmerkmal zusammen mit Kosten und Wirkdauer der Maßnahmen als zentrale Größen in der Lebenszykluskostenrechnung. Mit der Standardisierung in Maßnahmenkatalogen und Zuordnung von Leistungspositionen kann in weiterer Folge eine weitgehend automatisierte Erstellung eines Leistungsverzeichnisses direkt auf Basis der gewählten Maßnahmen generiert werden.

Aus dem Zinssatz, den Einheitskosten der Maßnahmen nach Ausmaß sowie deren Wirkdauer lassen sich in weiterer Folge die anteiligen Kosten pro Jahr (Annuitätensumme) nach Maßnahmenausmaß ableiten. In Abhängigkeit vom tatsächlich vorhandenen Schadensausmaß ergibt sich die Maßnahmenkombination mit den geringsten Kosten pro Jahr im betrachteten Abschnitt. Die Optimierung der Bauloslänge kann in weiterer Folge durch den Vergleich der jährlichen anteiligen Kosten bei gemeinsamer bzw. getrennter Durchführung der Maßnahmen erfolgen. Wird dieser Vorgang mit dem geänderten Schadensausmaß und

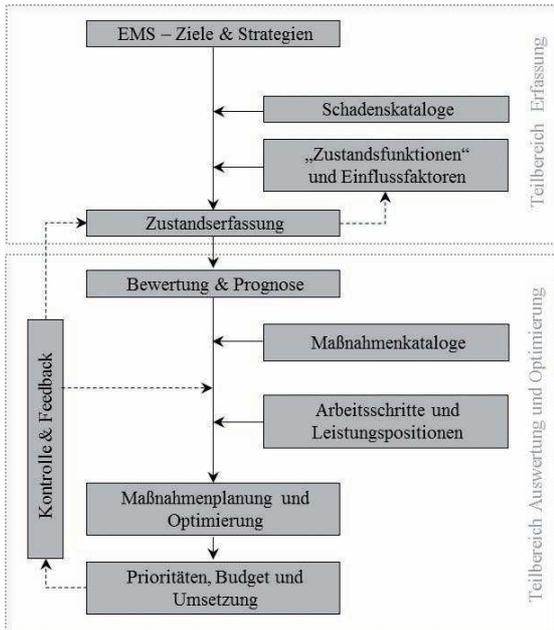


Bild 2: Gesamtüberblick der Abläufe und Bausteine im EMS

-schwere aus der Zustandsprognose wiederholt, kann auch der optimale Eingriffszeitpunkt ermittelt werden [HOFFMANN M. – BLAB R. 2012].

Das sich aus dieser Optimierung ergebende Bauprogramm wird in vielen Kommunen aufgrund knapper Budgets nur in Ausnahmefällen vollständig umgesetzt werden können. Aus dem Vergleich des Finanzbedarfs mit dem tatsächlich vorhandenen Budget erfolgt daher eine endgültige Reihung gemäß den festgelegten Zielsetzungen und Prioritäten bzw. lokaler Erfordernisse und/oder politischer Vorgaben. Die laufende

Einpfege der tatsächlich umgesetzten Maßnahmen erlaubt schließlich eine Kontrolle des Umsetzungsstandes und sichert gleichzeitig die Aktualität der Datengrundlagen für den Entscheidungsträger.

Ein Überblick der im EMS verwendeten Ansätze ist in (Bild 3) dargestellt. Dieser umfasst alle Schritte von Zustandserfassung, Zustandsauswertung und Zustandsprognose bis zur Optimierung der Maßnahmen sowie Prioritäten in der Umsetzung auf Basis des tatsächlich vorhandenen Budgets. Zusätzlich ermöglichen die verwendeten Ansätze auch die Darstellung von Szenarien der Zustandsentwicklung je nach tatsächlich investiertem Budget. Die vorgestellten Ansätze sind zudem sowohl für Pflaster-, als auch Betonstraßen anwendbar [BLAB R. – HOFFMANN M. 2012] und ermöglichen auch die Berücksichtigung diverser Nebenflächen, auf die jedoch an dieser Stelle nicht näher eingegangen wird.

## 2 SCHADENSMERKMALE UND ZUSTANDSERFASSUNG

Eine fundierte Erfassung der relevanten Schäden des Oberbaus zusammen mit Schichtalter und Querschnitt bildet das Fundament jedes EMS. Im Sinne eines ganzheitlichen Lebenszykluskostenansatzes und einer durchgängigen Datenbasis hat es sich zudem bewährt, alle wesentlichen Erhaltungsmaßnahmen zu dokumentieren und den Straßenzustand periodisch etwa alle 3-5 Jahre zu erfassen.

Die im kommunalen Straßennetz typischerweise auftretenden Schäden sind vielfach auf eine zu schwache Bemessung des Oberbaus sowie Frostschäden aufgrund ungenügender Frostsicherheit des

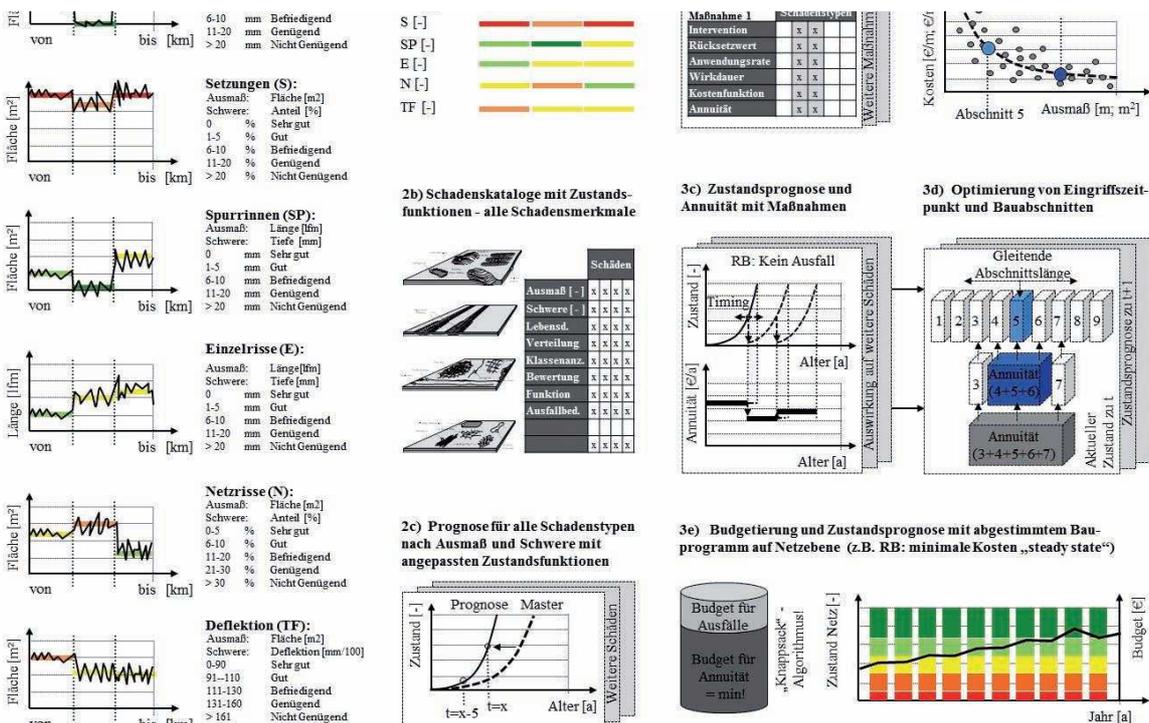


Bild 3: Gesamtüberblick EMS – Methodik von der Zustandserfassung und Bewertung zur Maßnahmenwirkung und Optimierung bis hin zum Bauprogramm und der Umsetzung im Rahmen des vorhandenen Budgets

ungebundenen Oberbaus bzw. einer Überbelastung durch Schwer- oder Forstverkehr vor allem im Frühjahr zurückzuführen. Auch die häufigen Sanierungen im Ortsgebiet infolge von Aufgrabungen im Zuge von Leitungsverlegung oder Kanalarbeiten stellen Herausforderungen in einem kommunalen Erhaltungsmanagement dar. Der Schadenskatalog (Bild 4) gibt einen Überblick über die üblicherweise erfassten Schäden sowie deren Aufnahme nach Ausmaß und Schwere. Weitere für die Erhaltung wesentliche Merkmale vor allem im Ortsgebiet sind Einbauten (Kanaldeckel, Schächte etc.), da sie einen nicht unerheblichen Einfluss auf die Kosten von Maßnahmen haben.

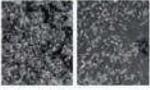
| Beispiele   | Erfassung  |
|---|--|
|    | <b>Oberflächenschäden (OF):</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Körnatabrüche, Schwitzen,</li> <li>• Abplatzungen, Schlaglöcher</li> <li>- Ausmaß: Fläche [m<sup>2</sup>]</li> <li>- Schwere: Tiefe [mm]</li> <li>0; 1-5; 6-10; 11-20; &gt; 20 mm</li> </ul> |
|    | <b>Setzungen (S):</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausmaß: Setzungsfläche [m<sup>2</sup>]</li> <li>- Schwere: Anteil Fläche [%]</li> <li>1%; 5%; 10%; 20%; &gt; 20%</li> </ul>  |
|   | <b>Spurrinnen (SP):</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausmaß: Länge [lin]</li> <li>- Schwere: Spurrinrentiefe [mm]</li> <li>0; 1-5; 6-10; 11-20; &gt; 20 mm</li> </ul>   |
|  | <b>Einzelrisse (ER):</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>- Längs-, Quer-, Nahtrisse</li> <li>- Ausmaß: Risslänge [lin]</li> <li>- Schwere: Rissbreite [mm]</li> <li>0; 1-5; 6-10; 11-20; &gt; 20 mm</li> </ul>   |
|  | <b>Netzrisse (NR):</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausmaß: Fläche [m<sup>2</sup>]</li> <li>- Schwere: Anteil Fläche [%]</li> <li>5%; 10%; 20%; 30%; &gt; 30%</li> </ul>  |
|  | <b>Tragfähigkeit (TF):</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>- Messung mit Benkelmann oder FWD</li> <li>- Ausmaß: Fläche [m<sup>2</sup>]</li> <li>- Schwere: Deflexion [mm/100]</li> <li>0-90; 91-110; 111-130; 131-160; &gt;161</li> </ul>                      |

Bild 4: Visuell erfasste Schadensmerkmale nach Ausmaß und Schwere im EMS

Das erfasste Schadensausmaß bildet die Grundlage für die Bestimmung des notwendigen Ausmaßes der Maßnahmen, die Schadensschwere ist die Basis für eine Bewertung der Anwendbarkeit und Dringlichkeit möglicher Maßnahmen. So besteht z.B. gemäß RVS 12.01.12 bei Einzelrissen ab 2,5 cm Breite (Schadensschwere) sofortiger Handlungsbedarf. Das Ausmaß der Maßnahme Risse vergießen ergibt sich dann z.B. direkt über das Schadensausmaß bzw. der erfassten Risslänge.

Der überwiegende Teil des 75.000 km langen österreichischen Gemeindestraßennetzes weist einen asphaltgebundenen Oberbau auf. Betonstraßen bzw. betongebundene Nebenflächen sowie Pflasterdecken in Ortszentren sind flächenmäßig von untergeordneter Bedeutung. Die verästelte Struktur der kommunalen Straßennetze, wechselnde Aufbauten sowie eine Vielzahl an Nebenflächen sprechen daher für eine visuelle Zustandserfassung. Diese ist gerade für Netze geringer Länge kostengünstig einsetzbar und bereits nach einer kurzen Einschulung durch eigene Mitarbeiter flexibel und zeitnah durchführbar. Allenfalls können ergänzend Tragfähigkeitsmessungen z.B. mit Benkelmann – Balken oder FWD zum Einsatz kommen. Eine umfassende messtechnische Zustands-

erfassung hat sich hingegen in erster Linie außerorts am hochrangigen Straßennetz bzw. bei PPP – Projekten bewährt.

In der praktischen visuellen Zustandserfassung vor Ort werden die zuvor im Schadenskatalog definierten Schadensmerkmale in Erfassungsrichtung abschnittsweise aufgenommen und in Papier- oder Excellisten eingetragen. Die Verortung der Abschnitte bzw. der Schäden kann dabei durch den Einsatz von Messrädern bzw. Kilometer tafeln erleichtert werden. Diese Art der Erfassung wird u.a. regelmäßig auf dem Netz der Landesstraßen und Gemeindestraßen in der Steiermark angewendet (Bild 5).



Bild 5: Beispiel einer visuellen Zustandserfassung Stadtgemeinde Weiz

Für das im Vortrag vorgestellten Beispiel einer visuellen Zustandserfassung wurden in einem ersten Schritt der Verlauf und die Breite der Straßen zusammen mit allen darauf enthaltenen Kunstbauten auf Basis von GIS – Daten und Luftbildern in Form von Teilstrecken (Tracks) in das Erfassungsmodul der EMS – Software eingepflegt. Die Zustandserfassung vor Ort erfolgte durch die Erfassungsteams schadensabhängig in Abschnitten von mindestens 50 Metern, wobei die Verortung der Schäden auf der kartenbasierten Oberfläche durch GPS unterstützt wurde. Durch die Bindung der Erfassung an den Track war selbst unter ungünstigen Verhältnissen nur eine geringe Längsabweichung möglich, wodurch eine ausreichend hohe

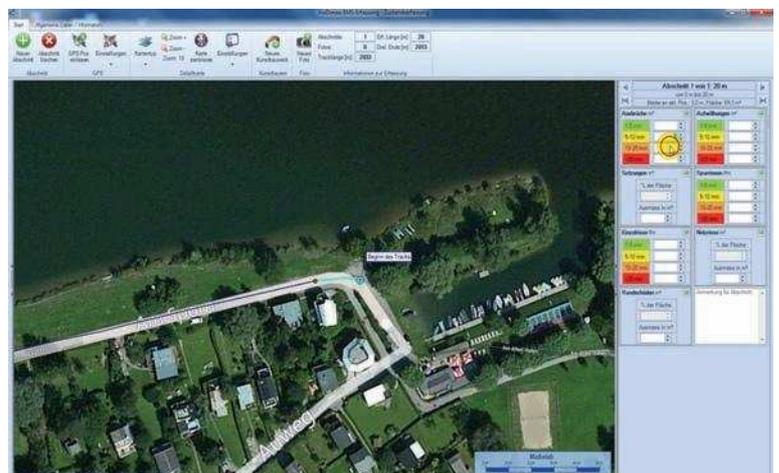


Bild 6: Kartenbasierte Zustandserfassung der Schadensmerkmale nach Ausmaß und Schwere mit GPS – Unterstützung und teilautomatisierter Fotozuordnung

Genauigkeit erreichbar war. Zur Dokumentation der Aufnahmesituation haben sich Fotos bewährt, die mit der EMS – Software weitgehend automatisiert zugeordnet werden können.

Dies hat u.a. den Vorteil, dass die Erfassung der vorhandenen Schäden auf diese Weise nachträglich gemeinsam mit den Schadensfotos überprüft bzw. geändert werden (Bild 6). Für eine typische visuelle Erfassung zu Fuß in einem zwei Mann Team kann unter den genannten Voraussetzungen eine Tagesleistung von ca. 5-8 km erbracht werden. Eine Steigerung der Erfassungsleistung auf bis zu 20 km pro Tag und Team ist beispielsweise durch den Einsatz von Aufnahmekörben möglich, die z.B. auf einem Mähtraktor an der Vorderseite fixiert sind. Ein solcher wurde von der via donau im Rahmen eines Pilotprojektes entwickelt und ermöglicht eine optimale Sicht auf die zu erfassenden Schäden. Der angeschlossene Generator erlaubt zudem eine unterbrechungsfreie mehrstündige Aufnahme sowie die unmittelbare Eingabe der Daten in einen Laptop, wodurch eine nachträgliche Übertragung handschriftlicher Listen in die EMS – Software entfällt.

in erster Linie für das Ausmaß erforderlicher Maßnahmen und damit für die sich ergebenden Kosten relevant. Soll in diesem Fall eine Teilflächenanierung erfolgen, so ergibt sich das erforderliche Ausmaß aus der Fläche der Netzrisse mit dem Schlagloch mal einem Anwendungsfaktor, um vorgeschädigte Randbereiche zu berücksichtigen.

In der vorgestellten EMS - Software wurde in der Detailansicht (Bild 8) sowohl eine Kontrollmöglichkeit der Zustandserfassung über die zugeordneten Schadensfotos, als auch die Möglichkeit einer direkten Planausgabe über die freie Wahl von Papierformat und Maßstab realisiert. Dies ermöglicht dem Anwender eine einfache Kontrolle und Erstellung ansprechender Ergebnisse, was sich vor allem in Hinblick auf Besprechung und Dokumentation in der Praxis bewährt hat.

Während in der Detailansicht jedes einzelne Schadensmerkmal als Basis der Maßnahmenplanung ausgewertet wird, kann eine Übersichtsdarstellung des Gesamtnetzes zusätzlich sinnvoll sein. Dazu werden Netzabschnitte mit einem aus Nutzersicht kritischen



Bild 7: Zustandsauswertung für jeden Straßenabschnitt und jeden Schadenstyp nach Schadensschwere

### 3 ZUSTANDSAUSWERTUNG UND VISUALISIERUNG

Die systematische Auswertung und Darstellung der erfassten Schadenstypen erfolgt ebenfalls nach Schadensschwere und Schadensausmaß, wobei in erster Linie die Schadensschwere dargestellt wird, da sie für das grundsätzliche Maßnahmenanforderndes ausschlaggebend ist. Bei Netzrisse mit einer Schadensschwere von 10% der Abschnittsfläche ergibt sich z.B. eine Bewertung mit der Zustandsnote 3, wobei dieser Schaden nicht unmittelbar sicherheitsrelevant ist und deshalb auch keine Sofortmaßnahmen erfordert (Bild 7a). Eine weitere Verschlechterung im betrachteten Abschnitt bis hin zu einer Schlaglochtiefe von 3 cm ist z.B. gemäß RVS 12.01.12 sicherheitsrelevant und würde daher einer Zustandsnote 5 entsprechen (Bild 7b). Das Schadensausmaß kann ebenfalls dargestellt werden, ist aber

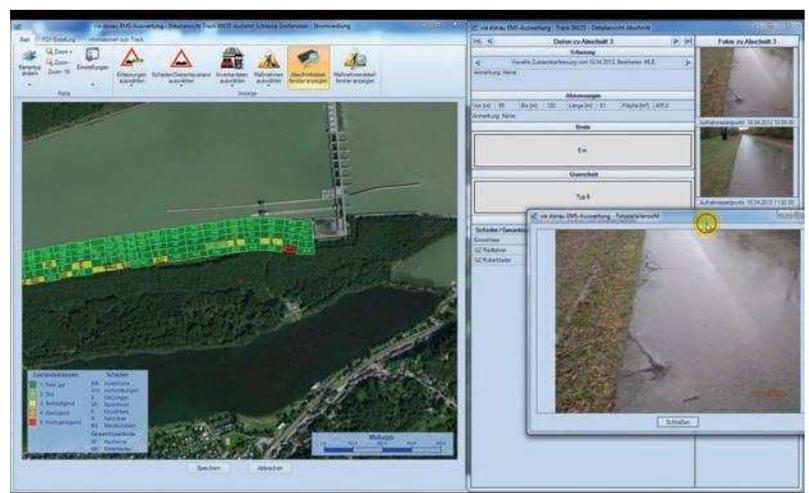


Bild 8: Automatisierte Zustandsauswertung auf Basis der Zustandserfassung nach Schadensschwere mit Detailansicht der Erfassungsabschnitte und Fotodokumentation

Zustand des Straßenaufbaus entsprechend hervor-  
gehoben. Eine solche Übersicht ist zwar für eine  
konkrete Maßnahmenplanung nicht geeignet, zeigt  
den Entscheidungsträgern aber auf, wo unmittelbarer  
Handlungsbedarf für eine uneingeschränkt sichere  
Befahrbarkeit besteht.

#### 4 ZUSTANDSPROGNOSE OHNE/MIT MASSNAHMEN

Die Zustandsprognose in der aktuellen Version der  
EMS - Software erfolgt derzeit noch abschnittsweise  
deterministisch auf Basis von spezifischen Potenz-  
funktionen für jedes einzelne Schadensmerkmal nach  
Schadensausmaß und Schadensschwere, angepasst  
an das Alter und die Ergebnisse der bisherigen  
Zustandserfassungen (Bild 9). Durch die Anwendung  
einer Maßnahme werden die von dieser Maßnahme  
betroffenen Zustandsmerkmale auf einen definierten  
Wert zurückgesetzt, der z.B. durch eine Abnahme-  
prüfung nach Bauabschluss kontrollierbar ist. Ausge-  
hend von diesem Rücksetzwert erfolgt die weitere  
Zustandsprognose gemäß der erwarteten mittleren  
Wirkdauer der Maßnahmen für Einzelabschnitte und  
das gesamte Netz. In der EMS – Software besteht zu-  
dem die Möglichkeit die prognostizierte Zustandsent-  
wicklung als Zeitrafferaufnahme abzuspielen (Bild 10)

#### 5 MASSNAHMENPLANUNG UND OPTIMIERUNG

In der Praxis bestehen für den Erhaltungsplaner häu-  
fig mehrere Möglichkeiten für die Herangehensweise  
in der Instandsetzung eines Straßenabschnittes.  
Die möglichen Instandsetzungsvarianten unterschei-  
den sich jedoch nicht nur in den Baukosten sondern  
auch in der Wirkdauer der jeweiligen Maßnahmen.  
Die grundsätzliche Vorgehensweise zur Auswahl der  
technisch „richtigen“ und wirtschaftlichen Maßnah-  
men sowie des dafür optimalen Eingriffszeitpunktes  
wird daher im Folgenden kurz beispielhaft vorgestellt.

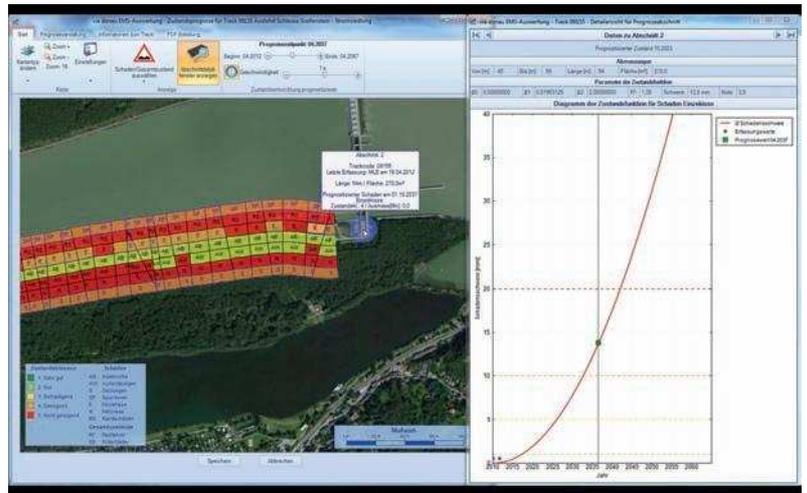


Bild 9: Zustandsprognose auf Projektebene für alle Schadens-  
merkmale in der Detailsicht



Bild 10: Zustandsprognose auf Netzebene für alle Schadens-  
merkmale in der Übersicht

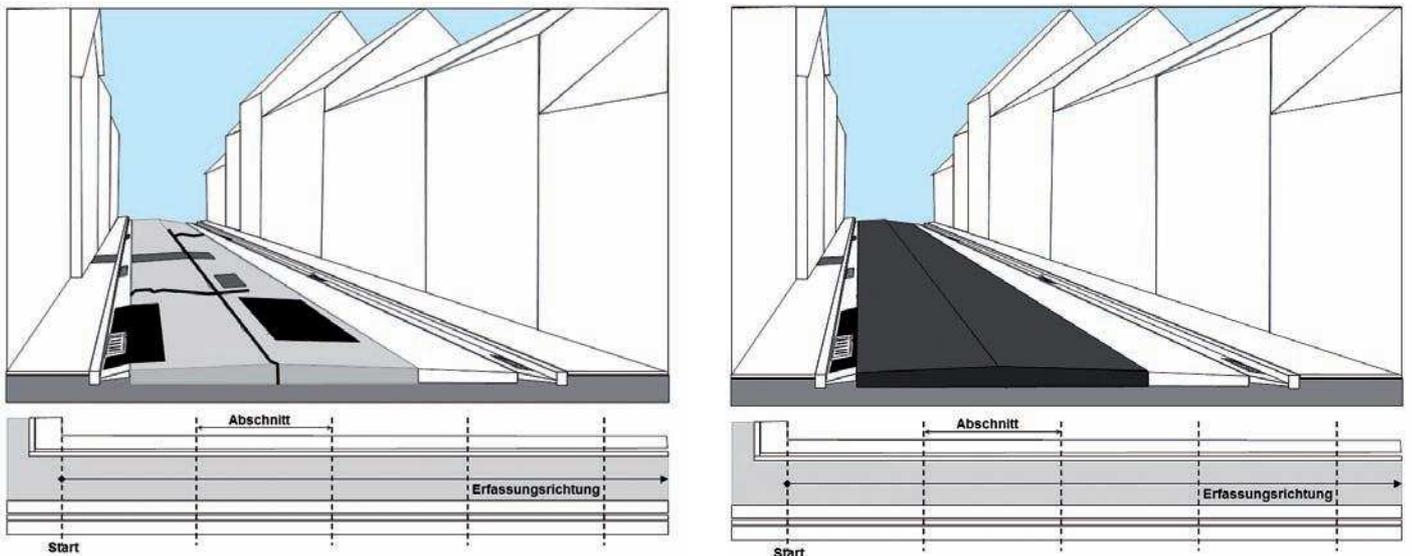


Bild 11: Beispiel Instandsetzungsvarianten: a) Fräsen von Spurrinnen, Vergießen von Einzelrissen und Sanierung von Teilflächen  
(links), b) generelle Erneuerung des Straßenabschnittes im erforderlichen Ausmaß (rechts)

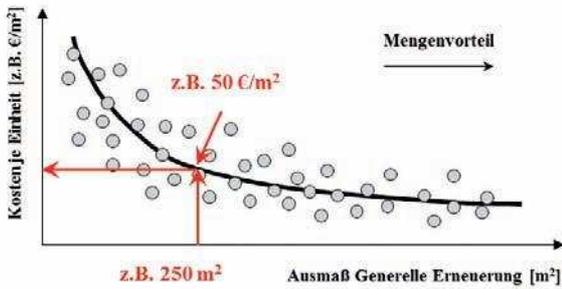


Bild 12: Kosten von Maßnahmen nach Ausmaß

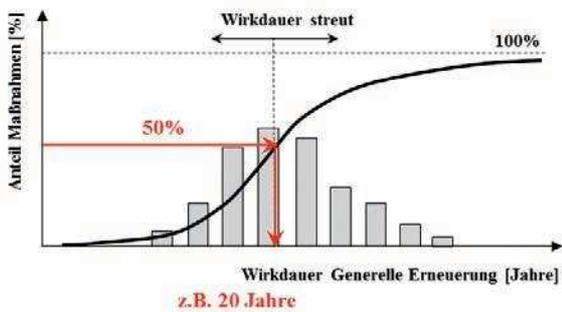


Bild 13: Streuung der Wirkdauer von Maßnahmen

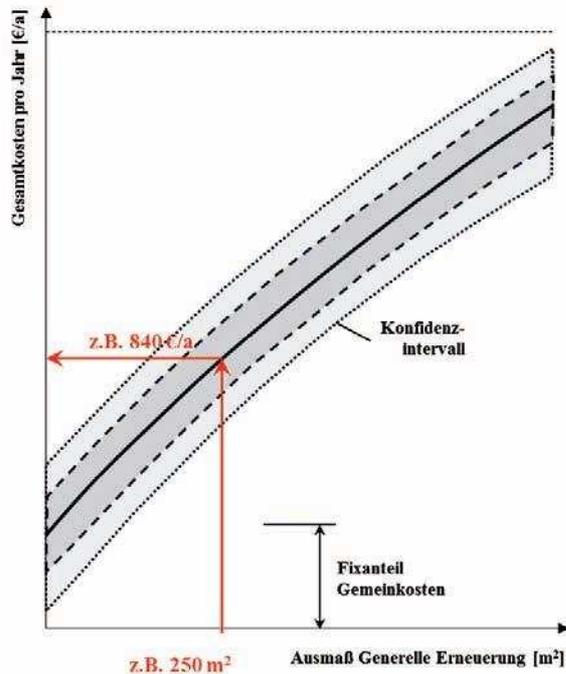


Bild 14: Gesamtkosten einer Maßnahme pro Jahr nach Maßnahmensausmaß

Die Grundlage des Lösungsansatzes bildet eine mit der EMS – Software verknüpfte Preisdatenbank in der bereits durchgeführte Maßnahmen erfasst sind. Diese sind automatisiert nach Maßnahmensausmaß auswertbar und können in Form einer Einheitskostenfunktion dargestellt werden, welche die Schwankungen der Preise entsprechend berücksichtigt (Bild 12). Für die Berechnung der Einheitskostenfunktionen nach Maßnahmensausmaß im vorgestellten Ansatz werden Potenzfunktionen verwendet, da diese eine gute Abbildung des „Mengenvorteils“ von größeren Baulosen erlauben.

Die Wirkdauer der Maßnahmen weist in der Praxis durch unterschiedliche Qualitäten in Material, Bauausführung und Anwendung ebenfalls deutliche Schwankungen auf (Bild 13). Bei der Einführung eines EMS wird diese in der Regel auf Basis bestehender Werte abgeschätzt und kann bei ausreichender Datenbasis automatisiert aus der EMS - Software über eine „Survival Analysis“ ermittelt werden. Mit Hilfe dieser Eingangsgrößen kann nun eine Funktion für die Kosten der einzelnen Maßnahmen pro Jahr (Annuität) in Abhängigkeit vom Maßnahmensausmaß berechnet werden. Dieser Wert ist dann auch die Grundlage für die weitere Optimierung der Maßnahmen (Bild 14).

Mit Hilfe der so ermittelten Gesamtkosten nach Maßnahmensausmaß und Wirkdauer ist ein direkter Vergleich der Wirtschaftlichkeit unterschiedlicher Maßnahmen auf Basis des tatsächlichen Schadensausmaßes im Einzelabschnitt möglich. Gemäß dem in (Bild 15) angegebenen Beispiel wird zuerst die Maßnahme oder Maßnahmenkombination ermittelt, die in der Lage ist, die aufgetretenen Schäden bei

minimalen Kosten pro Jahr zu beheben. Im nächsten Schritt wird dieser Vorgang für den Abschnitt zusammen mit den Nachbarabschnitten wiederholt und wiederum die Maßnahmen oder Maßnahmenkombination mit den geringsten Kosten pro Jahr ermittelt. Die optimale Bauloslänge ergibt sich aus dem Vergleich der Kostensumme von Einzelabschnitten bzw. zu Baulosen zusammengefassten Abschnitten.

Für die Optimierung des Eingriffszeitpunktes ist dieser Vorgang auf Basis der Zustandsprognosen entsprechend zu wiederholen, wobei auch eine zeitlich kombinierte Abfolge von Maßnahmen z.B. in einem gegebenen Betrachtungszeitraum zulässig ist. Tatsächlich ist spätestens ab diesem Zeitpunkt eine manuelle Berechnung aller möglichen Kombina-

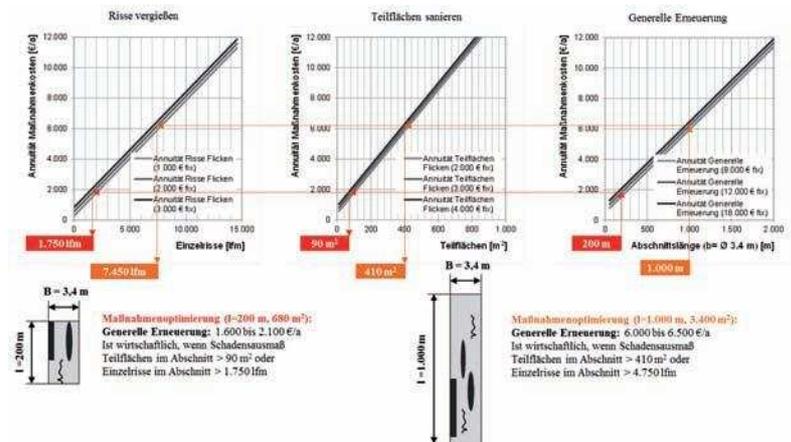


Bild 15: Optimierung der Maßnahmenwahl und Bauloslänge auf Basis des tatsächlichen Schadensausmaßes und den sich daraus ergebenden Annuitäten der möglichen Maßnahmen

tionen nicht mehr sinnvoll, wohl aber eine stichprobenartige Kontrolle der Plausibilität einzelner Ergebnisse. Ein weiterer Vorteil des hier nur skizzierten Ansatzes ist die Möglichkeit zur Einbeziehung von sonstigen Anlagen wie z.B. Brücken, Mauern etc. in die Optimierung im Streckenabschnitt, was vor allem für höherrangige Straßennetze mit hohem Anteil an Kunstbauten von Vorteil ist.

Da alle Schadensmerkmale getrennt betrachtet werden, können Nutzerkosten und externe Kosten einbezogen werden, wobei in diesem Fall die Anwendung von Zustandsgrenzen überhaupentfallen kann. Dieser Aspekt wird aber in der Praxis in erster Linie an hochrangigen Straßennetzen zu berücksichtigen sein. Die Notwendigkeit zur Bildung homogener Abschnitte in der Zustandserfassung entfällt mit dem dargestellten Ansatz ebenfalls, da beliebig kleine Erfassungsabschnitte zu optimalen Maßnahmenabschnitten zusammengefasst werden. Weiters kann mit dem dargestellten Ansatz die Streuung der Eingangsparameter in Zustandsprognose und Maßnahmenoptimierung abgebildet werden. Statt einer auf Mittelwerten basierenden optimalen Erhaltungsstrategie ergibt sich dann eine Wahrscheinlichkeit, mit der eine Erhaltungsstrategie einer anderen vorzuziehen ist.

Da jedes EMS – Modell Unschärfen aufweist und vielfach lokale Besonderheiten zu berücksichtigen sind, wurde die Möglichkeit einer manuellen Änderung der automatisiert erstellten Maßnahmenvorschläge per „drag and drop“ implementiert (Bild 16). Bei dieser wird einfach die ausgewählte Maßnahme über die zu sanierenden Abschnitte gezogen. Die durch die gewählte Maßnahme behebbaren Schäden verschwinden dann automatisch und die geschätzten Kosten werden direkt angezeigt. Diese Art der Maßnahmenplanung ermöglicht auch eine gezielte Berücksichtigung von Detailuntersuchungen wie z.B. Bohrkernentnahme genau dort, wo größere Erhaltungsmaßnahmen erforderlich sind und die Daten der periodischen visuellen Zustandserfassung für eine optimale Entscheidung im Einzelfall nicht ausreichen.

## 6 BAUPROGRAMM, BUDGET UND AUSSCHREIBUNG

Die Summe der automatisch geplanten und manuell nachjustierten Maßnahmen ergibt einen ersten Entwurf für ein mehrjähriges Bauprogramm (Bild 17). Eine vollständige Umsetzung des Bauprogramms wird jedoch aufgrund budgetärer Restriktionen oder sonstiger Randbedingungen nur in seltenen Fällen unmittelbar machbar sein. Da derzeit Nutzerkosten und externe Kosten im EMS – Tool nicht berücksichtigt werden, können beispielsweise gleich wirtschaftliche Maßnahmen auf Strecken unterschiedlicher Bedeutung auftreten, weshalb dann entsprechende Prioritäten zu setzen sind. Im Falle eines begrenzten Budgets ist daher eine Reihung der geplanten Maßnahmen z.B. in Form von Prioritäten nach Sicherheitsrisiken und Netzbedeutung bzw. Verkehrsbelastung erforderlich. Werden Nutzerkosten und externe



Bild 16: Manuelle Maßnahmenplanung per „drag and drop“ mit Kostenermittlung auf Basis der Einheitskostenfunktion und Optimierung auf Basis minimaler Annuitäten im Track



Bild 17: Manuelle Maßnahmenplanung per „drag and drop“ mit Kostenermittlung auf Basis der Einheitskostenfunktion und Optimierung auf Basis minimaler Annuitäten im Track

Kosten miteinbezogen, ergeben sich eine gesamthaft wirtschaftlich optimale Maßnahmenwahl, Baulängen und Timing direkt aus der Optimierung. Die Umsetzung kann dann in dieser Reihenfolge gemäß dem vorhandenen Budget erfolgen.

Können sicherheitsrelevante Schäden aus budgetären Gründen nicht umgehend durch Erhaltungsmaßnahmen behoben werden, ist es erforderlich, die Nutzer durch eine entsprechende Beschilderung auf den schlechten Zustand aufmerksam zu machen, um mögliche Risiken bis zur Umsetzung von Erhaltungsmaßnahmen zu minimieren (Bild 18). Eine Nutzung in solchen Fällen erfolgt dann in der Regel auf eigene Gefahr ohne Möglichkeit einer Schadloshaltung am jeweiligen Wegehalter, sofern keine unmittelbare Gefährdung besteht. Gemäß der einschlägigen Rechtsprechung in Österreich haftet ein Wegehalter in solchen Fällen nur bei grober Fahrlässigkeit, sofern für die Benützung des Verkehrsweges kein Entgelt verlangt wird.

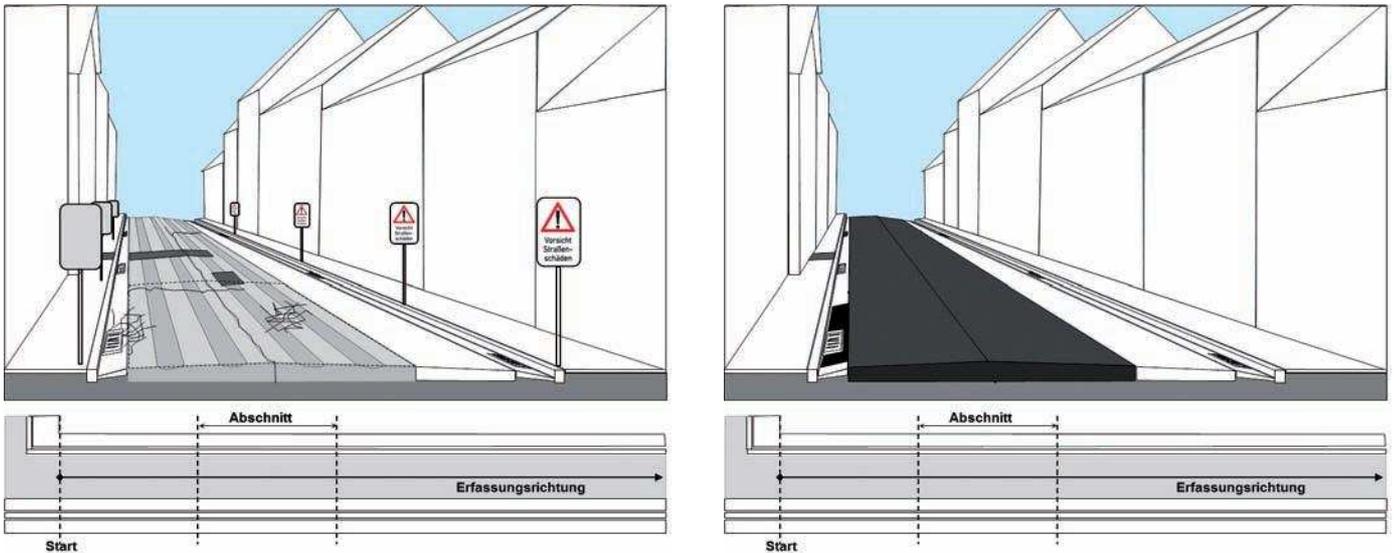


Bild 18: Aufstellen von Warnhinweisen als Provisorium (links) VS ausreichende Investition für eine generelle Instandsetzung der Straßenanlage

Durch die Zuordnung typischer Arbeitsschritte und Standardleistungspositionen zu den einzelnen Maßnahmen in der EMS – Software kann ein erstes Leistungsverzeichnis für die Ausschreibung direkt aus dem resultierenden Bauprogramm weitgehend automatisiert erstellt werden. Zur individuellen Anpassung an die lokalen Erfordernisse besteht weiters die Möglichkeit einer Eingabe frei definierbarer Zusatzpositionen. Werden die tatsächlichen Kosten und Leistungspositionen durchgeführter Maßnahmen im Zuge der jährlichen Projektabrechnung eingepflegt, können die Eingangsdaten im Sinne eines selbstlernenden Systems laufend verbessert werden. Dies ermöglicht dann auch einen SOLL/IST-Vergleich von Kosten bzw. Wirkdauer umgesetzter Maßnahmen.

## 7 ZUSAMMENFASSUNG – ERGEBNISSE UND AUSBLICK

In Zeiten knapper Budgets und alternder Straßeninfrastruktur kann nur durch eine systematische Herangehensweise ein sparsamer, zweckmäßiger und effizienter Einsatz der öffentlichen Mittel sichergestellt werden. Die Erhaltung der alternden kommunalen Infrastruktur mit Schwerpunkt Straßenanlagen stellt zweifellos eine der großen Herausforderungen der Zukunft dar, zumal diese die Grundlage für die Funktion als Wohn- und Wirtschaftsstandort darstellen.

Der Artikel gibt einen Überblick über die wesentlichen Bausteine und Abläufe eines solchen kommunalen Erhaltungsmanagementsystems für Straßenanlagen. Auf Basis des aktuellen Standes von Wissenschaft und Anwendungspraxis werden dazu anhand konkreter Beispiele alle wesentlichen Schritte von Zustandserfassung und Auswertung, Maßnahmenplanung und Ermittlung des Finanzbedarfes bis hin zu Kontrolle und Abrechnung vorgestellt. Der vorgestellte methodische Ansatz ist derzeit einzigartig und erlaubt eine direkte Zuordnung von Maßnahmen zu den einzelnen Schadensmerkmalen. Dadurch ist

sowohl eine spezifischere Schadensansprache, als auch eine wirtschaftliche Optimierung von Maßnahmenwahl, Bauloslänge und Timing auf Basis eines umfassenden Lebenszykluskostenansatzes möglich.

Wird für die genannten Aufgaben die vorgestellte EMS - Software eingesetzt, können alle genannten Aufgaben mit wesentlich geringerem Aufwand als bisher bewältigt werden. Bereits nach einer kurzen Einschulung sind die wichtigsten Aufgaben der Straßenerhaltung durch einen mit der Materie vertrauten Sachbearbeiter grundsätzlich selbstständig bewältigbar. Dies ist vor allem dann von Bedeutung, wenn der Erhalter den Großteil der Aufgaben im Haus kostensparend selbst bewältigen möchte und jederzeit Änderungen und Auswertungen vornehmen möchte. In diesem Fall wird es in der Regel ausreichen, eine externe Beratung nach einer Einführungsphase nur mehr für schwierige Einzelfälle heranzuziehen.

Die in der entwickelten EMS – Software verwendeten Ansätze werden derzeit im Rahmen mehrerer Pilotprojekte für die auf kommunaler Ebene dominanten Asphaltdecken praktisch erprobt und weiterentwickelt. Durch die Umsetzung des selbstlernenden Ansatzes ist zu erwarten, dass die erzielten Ergebnisse durch die Auswertung künftiger Anwendungsdaten weiter verbessert werden können. Für die weitere Entwicklung der EMS – Software sind als nächste Schritte die Berücksichtigung von Schadensinteraktionen, Aufbaudaten und Verkehrsbelastung in der Zustandsprognose auf Basis bereits entwickelter Ansätze geplant. Weitere Schritte umfassen u.a. die Berücksichtigung der Streuung der Eingangsdaten, die Einbeziehung von Nutzerkosten und externen Kosten sowie die Erprobung auf allen Ebenen von Straßen und Arten von Oberbauten wie Pflaster und Betondecken.

## REFERENZEN

BLAB R. - HOFFMANN M.

„Erhaltung von Betonstraßen“; veröffentlicht im Betonstraßenhandbuch; Zement + Beton Handels- und Werbeges.m.b.H; Wien, 2012

HOFFMANN M.

„Instandsetzung von Straßen - Ein Beitrag zur Lebenszykluskostenrechnung und effizienten Instandsetzungsstrategien für Landes- und Gemeindestraßen“; Dissertation an der TU Graz; Graz, 2006

HOFFMANN M. - BLAB R.

„Probabilistic Modelling of Long-Term Performance and Service Life of Pavements and Road Infrastructures“; The 11th International Conference on Asphalt Pavements ISAP 2010 in Nagoya (Peer Reviewed); Nagoya, 2010

HOFFMANN M. - BLAB R.

„A standardized life cycle costing framework for flexible and rigid pavements in Austria“; Third international Symposium on Life Cycle Engineering IALCCE 2012; Vienna; 3rd-6th of October 2012; peer reviewed.

HOFFMANN M.

„Erhaltungsmanagement mit Lebenszykluskosten – neue Ansätze und Entwicklungen“; Vortrag Aachener Straßenbau- und Verkehrstage; Aachen; 22. bis 23. November 2012 (eingeladen)

WENINGER-VYCUDIL, A. & SIMANEK, P. & ROHRINGER, T. & HABERL, J.

Manual Pavement Management in Austria 2009; Straßenforschung des BMVIT; Grüne Reihe Heft Nr. 584 der Forschungsgesellschaft Straße, Schiene und Verkehr ISSN 0379-1491; Wien, 2009

---

*Univ. Ass. Dipl.-Ing. Dr. techn. Markus Hoffmann  
TU Wien, Institut für Verkehrswissenschaften  
1040 Wien, Gußhausstraße 28/E230/3  
Tel.: +43 1 58801 – 23316  
E-Mail: mhoffmann@istu.tuwien.ac.at  
www.istu.tuwien.ac.at*

*Dipl.-Ing. Katrin Haselbauer, BSc  
TU Wien, Institut für Verkehrswissenschaften  
1040 Wien, Gußhausstraße 28/E230/3  
Tel.: +43 1 58801 – 23310  
E-Mail: khaselbauer@istu.tuwien.ac.at  
www.istu.tuwien.ac.at*



Asphalt verbindet Menschen und Welten



## Neue Regeln für Arbeiten auf oder neben der Straße - die 25.StVO Novelle 2013 betrifft alle Straßenbauer!

### Die jüngste Novelle der Straßenverkehrsordnung

Die am 31.03.2013 in Kraft getretene 25. StVO Novelle beinhaltet insgesamt 43 Änderungen. Am bekanntesten ist wohl die Einführung der „Begegnungszone“ und des Radweges ohne Benützungspflicht. Über deren Umsetzung und Anwendung wird es sicherlich noch etliche emotionelle und fachliche Diskussionen geben. Eine Änderung mit inhaltlich für die bauausführenden Firmen brisantem Text ist aber der Punkt 28:

28. An § 90 wird folgender Abs. 4 angefügt:

„(4) Der Antragsteller hat dem Antrag sämtliche Unterlagen beizulegen, die erforderlich sind, damit die Behörde das Vorliegen der Voraussetzungen gemäß Abs. 1 beurteilen kann.“

Der gesamte Gesetzestext des § 90 StVO in der neuen Fassung lautet somit folgendermaßen:

#### § 90. Arbeiten auf oder neben der Straße.

(1) Wird durch Arbeiten auf oder neben der Straße der Straßenverkehr beeinträchtigt, so ist hierfür unbeschadet sonstiger Rechtsvorschriften eine Bewilligung der Behörde erforderlich. Die Bewilligung ist auf Antrag des Bauführers zu erteilen, wenn die Beeinträchtigung nicht wesentlich ist oder wenn es möglich ist, für die Aufrechterhaltung oder Sicherheit, Leichtigkeit und Flüssigkeit des Verkehrs in anderer Weise zu sorgen.

(2) Die Bestimmungen des Abs. 1 finden keine Anwendung auf verkehrsfremde Tätigkeiten, für die gemäß § 82 eine Bewilligung erforderlich ist, sowie für Arbeiten an Mautanlagen und zur Erhaltung, Pflege und Reinigung der Straßen, für Vermessungsarbeiten und für nur kurzfristige dringende Reparaturen an öffentlichen Einrichtungen. Solche Arbeiten sind, sofern dies die Verkehrssicherheit erfordert, durch das Gefahrenzeichen „Baustelle“ anzuzeigen. Für Personen, die mit Vermessungsarbeiten oder den dringenden Reparaturen an öffentlichen Einrichtungen beschäftigt sind, gelten die Bestimmungen des § 98 Abs. 2 sinngemäß.

(3) Die Bewilligung ist unter Berücksichtigung der Art und des Umfangs der Bauführung und der Verkehrsbedeutung der Straße zur Wahrung der Sicherheit, Leichtigkeit und Flüssigkeit des Verkehrs bedingt, befristet oder mit Auflagen (z. B. Absperrung mit rotweiß gestreiften Schranken) zu erteilen. Geschwindigkeitsbeschränkungen aus Anlass von Arbeiten auf oder neben der Straße dürfen nur von der Behörde und nur im unbedingt notwendigen Ausmaß und nur für die unbedingt notwendige Strecke angeordnet werden.

(4) Der Antragsteller hat dem Antrag sämtliche Unterlagen beizulegen, die erforderlich sind, damit die Behörde das Vorliegen der Voraussetzungen gemäß Abs. 1 beurteilen kann.

### Hintergrund zum §90 StVO

Arbeiten auf oder neben der Straße müssen unter straßenpolizeilicher Kontrolle gehalten werden, damit durch sie der Straßenverkehr nicht gefährdet und möglichst nicht behindert wird. Solche Arbeiten machen vielfach behördliche Maßnahmen zur Aufrechterhaltung der Sicherheit, Leichtigkeit und Flüssigkeit des Verkehrs notwendig.

Hierzu ist zunächst folgendes klarzustellen:

- was sind „Arbeiten“?
- was ist eine „Straße“?
- was ist eine „Beeinträchtigung“?

Im Sinne der StVO sind

#### Arbeiten

- vorbereitende Maßnahmen (Markierung aufbringen, Decke mit Fugenschneidern aufschneiden)
- Kanalbauarbeiten
- Straßenbau- und Erhaltungsarbeiten
- Straßenausbesserungsarbeiten
- Leitungsverlegungsarbeiten
- Grabungsarbeiten
- oberirdische Leitungsarbeiten
- Errichtung/Renovierung von Gebäuden (VwGH 15.12.1982, 82/03/0068)
- Waldarbeiten (z.B. Holzschlägerung)
- Gleisbauarbeiten
- Alle abschließenden Maßnahmen zur Wiederherstellung der Verkehrssicherheit
- alle Arbeiten, die in Zusammenhang mit der Bauführung stehen sind ebenfalls vom § 90 miterfasst
  - Lagerung von Baumaterial
  - Lagerung von Bauschutt (auch in der Schuttmulde)
  - Lagerung von Aushubmaterial
  - Holzstämme
  - Baucontainer, Baugerüste, Baukräne sowie sonstige Baumaschinen
  - Öffentliche Verkehrsflächen dürfen nicht als Lagerplatz für Baustoffe, Erde, Schnee, Dünger, Gerätschaften und dergleichen benützt werden. Hiervon können nur bei Bauten neben der Straße und im Notfall Ausnahmen gestattet werden.

#### Straße

- jede Art von Straße ist erfasst
  - Autobahnen und Schnellstraßen
  - Freilandstraßen
  - Landesstraßen
  - Straßen im Ortsgebiet
  - Radwege
  - Fußgängerzonen etc.
- Arbeiten auf und neben der Straße
  - Bewilligungspflichtig, sofern sie den Straßenverkehr beeinträchtigen
- Straßenverkehr ist jede Benützung der Straße zu Verkehrszwecken

### **Beeinträchtigung**

- Behinderungen größeren Ausmaßes und Gefährdungen des Straßenverkehrs, zB:
  - Öffnung eines Schachtes
  - Aufgrabungen
  - Verengung der Fahrbahn
  - Gefahr durch herabstürzendes Baumaterial
- Jede Art von Beeinträchtigung des Straßenverkehrs ist bewilligungspflichtig
- Ausleitungen, Umleitungen- alle Verweise auf andere Verkehrsflächen
- Leichte Behinderungen unterliegen keiner Bewilligungspflicht, zB
  - Plakatierungs- und Anstreicherarbeiten
  - Ernte-, Feld- und Gartenarbeiten neben der Straße

Der Schutzzweck dieser Vorschriften ist auf die Hintanhaltung aller möglichen, von Straßenbauarbeiten ausgehenden Gefahren für die Sicherheit der Verkehrsteilnehmer gerichtet. Auch die in einem gemäß § 90 Abs. 1 und 3 StVO erlassenen Bescheid enthaltenen Auflagen sind solche Schutznormen zur Vermeidung vorhersehbarer Gefahren.

### **Auswirkungen der Novellierung**

Der Absatz 4 der StVO ist in seiner neuen Formulierung eine Abkehr der bisher üblichen Praxis: Der Bewerber stellt ein Ansuchen, die Behörde stellt nach dem Ortstermin mit Anhörung den entsprechenden § 90 Bescheid aus (oder auch nicht). Bei den Bezirks-Verwaltungsbehörden und größeren Gemeinden haben sich elektronische Formulare für das Ansuchen als Stand der Technik etabliert. Durch die Novellierung der StVO muss nun der Bewerber entsprechende Unterlagen (Pläne, Beschreibung der Verkehrsregelung während der verschiedenen Bauphasen inkl. vorbereitender und abschließender Maßnahmen) einreichen. Die Behörde hat dann „nur“ die Aufgabe, die Einhaltung von Gesetzen, Richtlinien und Normen zu überprüfen und ob die Beeinträchtigung nicht wesentlich ist oder ob es durch die geplanten Maßnahmen möglich ist, für die Aufrechterhaltung und / oder Sicherheit, Leichtigkeit und Flüssigkeit des Verkehrs in anderer Weise zu sorgen.

Umsetzungsschwierigkeiten und Unverständnis der Baufirmen werden unausweichlich sein, war doch der bisherige Weg sehr bequem für die Bauausführenden (ausgenommen einiger Bezirksbehörden und Gemeinden). Die verantwortlichen Bauleiter werden sich damit vertraut machen müssen, ein entsprechendes Ansuchen im Sinne des § 90 Abs. 4 StVO zu formulieren, um diesen neuen Ansatz in die Praxis umzusetzen.

### **Neues Baustellenplanungstool**

Für einen Großteil der Baumaßnahmen an Straßen kann für die Erstellung eines fachgerechten Ansuchens auf die in den RVS 05.05.44 beschriebenen Regelfälle zurückgegriffen werden. Allerdings sind auch hier die zu berücksichtigenden Fälle und Kom-

binationen für die einzelnen Baustellen sehr vielfältig und ohne detaillierter Fachkenntnisse in der täglichen Praxis kaum überschaubar.

### **Beispiel:**

Arbeitsstelle von längerer Dauer im Ortsgebiet

1. Liegt die Arbeitsstelle in der Nähe einer Kreuzung? → **Regelplan LO6**
2. Absicherung der Einengung und Längsführung → **Regelplan LD**
3. Mündet eine Straße in das Baufeld ein? → **Regelplan FO1 od. FO2**
4. Wird der Fußgänger oder Radverkehr beeinträchtigt? → **Regelpläne GR1,2,3 od. 4**
5. Verbleibende Rest- Fahrfläche, je nach Einengung? → **Regelpläne LO1,2,3,4 od. 5**

Allein bei dieser Aufstellung werden 5 unterschiedliche Regelpläne miteinander zu kombinieren sein. Für viele eine Herausforderung, welche ohne Hilfsmittel schwer zu schaffen sein wird.

Deshalb wurde im Rahmen einer Arbeitsgemeinschaft -ARGE Sicherheit auf Straßenbaustellen- gemeinsam mit der TU Wien ein Baustellenplanungsprogramm entwickelt, welches für die tägliche Praxis ein einfaches Werkzeug für automatisierte Erstellung eines Ansuchens bietet.

Mit Hilfe des durch die ARGE entwickelten Programms kann für das jeweilige Bauvorhaben ein den behördlichen Anforderungen entsprechendes Ansuchen rasch und ohne Erfordernis eines detaillierten Fachwissens generiert und für die Einreichung bei der Behörde ediert werden. Die Abbildung 1 zeigt die Benutzeroberfläche, mit welcher menügeführt die erforderlichen Eckdaten zu dem Straßenbauvorhaben abgefragt werden. Gleichzeitig entsteht interaktiv der den Anforderungen entsprechende Absicherungsplan. Dieser berücksichtigt und verknüpft sämtliche in der RVS 05.05.44 beschriebenen Regelfälle.

Das auf diese Weise generierte Ansuchen umfasst neben den zutreffenden Textbausteinen, die auf das jeweilige Bauvorhaben abgestimmten Regelpläne für die Absicherungsmaßnahmen sowie einen Übersichtslageplan des Bauvorhabens (Abbildung 2). Das Ansuchen kann direkt in dieser Form bei der Behörde eingereicht werden. In weiterer Folge soll neben der automatisierten Erstellung des §90 Ansuchens mit dem neuen Programm auch eine Materialliste erzeugt werden, die alle für die erforderlichen Absicherungsmaßnahmen Verkehrszeichen, Leitelemente etc. umfasst.

Für das richtige Aufstellen der Verkehrszeichen ist auf dem erstellten Plan eine Maßskizze mit den Höhen und Seitenabständen sowie Zusatzblatt vorgesehen, mit den gängigsten StVO Inhalten zum Thema Verkehrszeichen und Leitelemente.

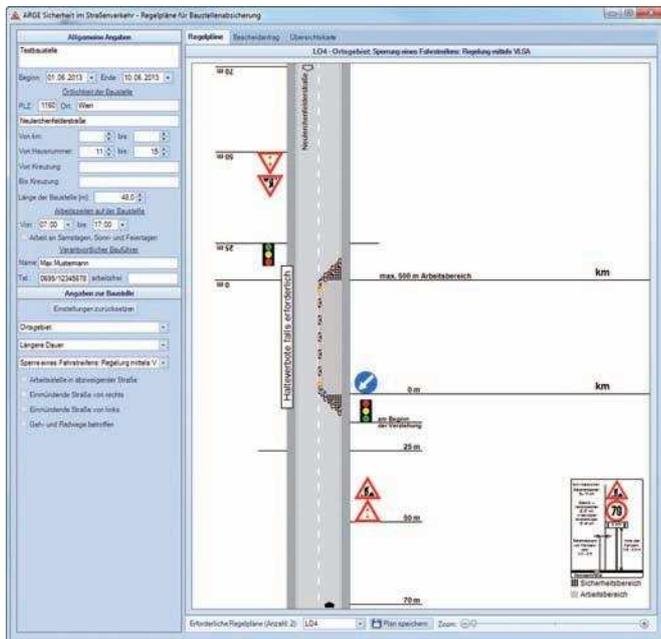


Abb. 1  
 Benutzeroberfläche  
 neues Baustellen-  
 planungstool

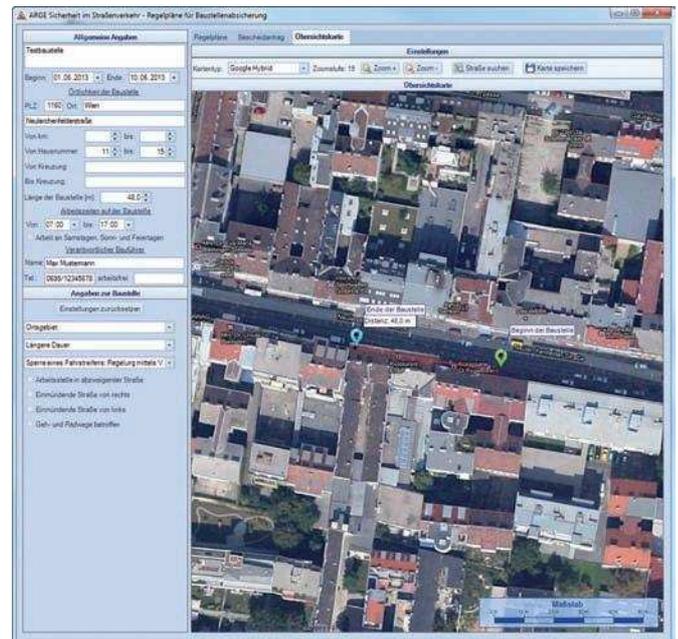


Abb. 2  
 Übersichtslageplan  
 Bauvorhaben

Das Planungswerkzeug soll somit helfen, den Übergang von der bisherigen Vorgehensweise auf die neuen Anforderungen im § 90 Abs. 4 StVO so reibungsfrei wie möglich zu gestalten.

Wissen erleichtert – meinen erschwert!

Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Ronald Blab  
 Professur für Straßen- und Flugbetriebsflächenbau  
 1040 Wien, Gußhausstraße 28/E230/3  
 Tel.: +43 1 58801 - 23314  
 E-Mail: rblab@istu.tuwien.ac.at  
 www.istu.tuwien.ac.at

Theodor Gundringer  
 5020 Salzburg, Maxstraße 23  
 Tel.: +43 664 455 18 31  
 E-Mail: gundringer@gmail.com

Bakk. techn. Alexander Haberl  
 Professur für Straßen- und Flugbetriebsflächenbau  
 1040 Wien, Gußhausstraße 28/E230/3  
 Tel.: +43 1 58801 - 23317  
 E-Mail: ahaberl@istu.tuwien.ac.at  
 www.istu.tuwien.ac.at



## Asphaltstraßenbau und Oberbaudimensionierung im Umbruch

Beim Workshop Oberbaudimensionierung im slowenischen Ljubljana sprachen internationale Experten über die großen Veränderungen bei Regelwerk, Prüfverfahren, Materialien und Bautechniken. Der Workshop wurde von der ZAS (Slowenischer Asphalt Verband) und der OMV Refining & Marketing GmbH organisiert und fand sehr großen Zuspruch.

„Es gibt zahlreiche Gründe dafür, unsere Straßenbau-Technologien zu modernisieren“, sagte Slovenko Henigman, der Präsident des slowenischen Asphaltverbandes, bei der Eröffnung des Internationalen Workshops für Oberbaudimensionierung am 15. November in Ljubljana mit 70 Teilnehmern aus mehreren Ländern. „Die Zahl und das Gewicht der LKW nehmen weiter zu, und wir sehen bereits Auswirkungen des Klimawandels. Darüber hinaus zwingen uns knappe Budgets, so effizient und ressourcenschonend wie möglich zu bauen oder zu sanieren.“ Das seien nicht nur Aufgaben für eine einzige Branche, sondern erfordere eine interdisziplinäre Herangehensweise, „Teamwork“.

„Jeder weiß, dass die Staatshaushalte nicht genug Geld zur Verfügung haben, im großen Umfang weitere neue Straßen zu bauen“, so Markus Spiegl von der OMV. „Wir sollten keine öffentlichen Gelder verschwenden, sondern Straßen bauen, die 20, 25 oder 30 Jahre lang halten.“ Dazu gebe es eine Reihe von Möglichkeiten: neue Materialien, neue Bautechniken, neue Testmethoden. „Wir folgen teilweise noch den Standards der 70er Jahre, daher gibt es genug Möglichkeiten zur Verbesserung. Vor allem geht es in Richtung Lebenszykluskostenberechnungen, um die wirtschaftlichste Lösung zu finden“, so Spiegl.

Henigman stellte dann die aktuelle Situation des slowenischen überregionalen Straßennetzes dar. Slowenien habe sehr schnell ein Autobahnnetz von 700 Kilometern errichtet, davon 500 Kilometer in wenigen Jahren. Doch bei den Vorhersagen des Verkehrsaufkommens habe man die Auswirkungen von EU-Beitritt, Euro-Beitritt und EU-Annäherungen der Nachbarländer unterschätzt. Das Verkehrsaufkommen habe sich vervielfacht, statt der prognostizierten drei Prozent Wachstum pro Jahr. Innerhalb von 13 Jahren wurden die slowenischen Autobahnen so stark beansprucht, wie man das für 20 Jahre vorherberechnet hatte. Daraus ergeben sich jetzt vor allem Fragen nach der Zukunft: Wie kann man möglichst effizient den derzeit noch guten Zustand dieser Autobahnen erhalten?

Deshalb müsse man jetzt auch sehr sorgfältig alle Daten sammeln, die man bekommen könne, um den genauen Zustand der Autobahnen zu erfassen, sagte Mitja Jurgele, Planungsingenieur bei der slowenischen Infrastruktur-Agentur DRI. Der Unterbau der slowenischen Autobahnen sei sehr solide ausgeführt, auch wegen der zementstabilisierten Tragschicht. Darüber hinaus habe man laufend die Planungen und Bautechniken angepasst, nicht zuletzt wegen der hohen Belastungen und des starken Verkehrsaufkommens auf den ersten Fahrspuren.



Workshop Oberbaudimensionierung

Nötig seien deshalb vor allem Deckensanierungen, ein Großteil der Tragschicht habe die Belastungen gut überstanden. „Dennoch macht man allzu oft Generalsanierungen inklusive Tragschicht, wenn eigentlich nur eine Deckensanierung notwendig sei“, so Jurgele. Mit Schulungen von Ingenieuren und internationalen Vergleichen könne man hier einiges zum Besseren wenden.

Der grundsätzlich guten Bauqualität in Slowenien stimmte auch Aleksander Ljubic zu, Abteilungsleiter für Straßenbau am Ingenieurbüro IGMAT. Zwar sei es nicht ganz so wie in den USA, wo Ingenieure mit Marketing-Talent von „ewigen Straßen“ sprechen, doch ein Großteil der slowenischen Autobahnen habe sich vergleichsweise gut gehalten. Nur eher selten müsse man auch die Tragschichten erneuern. Ljubic präsentierte auch Beispiele vom verstärkten Einsatz von Recycling-Materialien bei der Autobahn-Sanierung. „Das ist übrigens ein Bereich, der immer wichtiger wird“, so auch OMV-Department Manager Spiegl. „In Deutschland wird schon sehr viel mit Ausbauasphalt gearbeitet. Recyclingzugaben von bis zu 60% und mehr sind keine Seltenheit mehr, aber wir wissen noch nicht, wie gut diese Materialien im Langzeitverhalten sind.“



Markus Spiegl:

„In Österreich beginnen wir seit einigen Jahren verstärkt RA Material bei verbesserten Bindemittelqualitäten einzusetzen mit bis jetzt sehr guten Erfahrungen.“

Ljubic - wie auch die anderen slowenischen Referenten - verwies überdies auf die zusätzlich notwendige umfassende Sanierung der regionalen und urbanen Straßen.



Slovenko Henigman

*„Von den 6000 Kilometern Landstraßen sind etwa 3000 Kilometer in schlechtem oder sehr schlechtem Zustand“*

Diese seien vernachlässigt worden, weil das ganze Augenmerk des Staates auf dem raschen Ausbau des Autobahnnetzes gelegen hatte, und auch die Gelder vorwiegend dorthin flossen.

Jan Jähmig von der Gesellschaft für Straßenbautechnik in Dresden berichtete, dass es in Deutschland seit eineinhalb Jahren ein neues Regelwerk für die Oberbaudimensionierung gibt, das es gestattet, mit analytischen Testmethoden auch neue, bisher nicht benutzte Materialien und Asphaltmischungen einzusetzen. Zwar habe man in der Vergangenheit in Deutschland schon gute Materialien verwendet, so Jähmig. Daher zeige sich auch, dass bei viel benutzten Autobahnen die Schäden vor allem an den Deckbelägen aufträten und die Tragschicht relativ gut sei. Aber die neuen Methoden erlauben nun den Einsatz modernerer Materialien, damit könne man entweder mit denselben Belagsdicken für eine längere Lebensdauer bauen, oder für dieselben geplanten Lebensdauern mit dünneren Belägen. Diese neuen Berechnungsmethoden werden laut Jähmig vor allem von Proponenten neuer PPP-Modelle benutzt, die nicht nur auf die bloßen Errichtungskosten achten, sondern Lebenszykluskosten berechnen, weil sie ja später auch für den Erhalt der jeweiligen Autobahnabschnitte verantwortlich sind. „Es geht in Richtung Verfügbarkeiten.“

Michael Wistuba, Professor für Straßenbau in Braunschweig, sprach von einem Wendepunkt in der Straßenbautechnik. Das neue deutsche Regelwerk erlaube nun den Einsatz neuer Materialien und Bauweisen, wenn es noch komplexer werde, könne auch die Wissenschaft mit aufwändigen Berechnungsmethoden, etwa mittels finiter Elemente, zusätzliche Beiträge leisten.



Michael P. Wistuba:

*„Neue Rezepturen müssen auch in die Oberbaudimensionierung einfließen“*

Und auch beim Einsatz von Recycling-Material stellen sich eine ganze Reihe neuer Fragen zu dessen Qualität. Im Vergleich zwischen Deutschland und Österreich, was die Oberbaudimensionierung angeht, liege derzeit Deutschland knapp voran, aber in Österreich arbeite man ebenfalls an einem diesbezüglichen neuen Regelwerk.

„Die gegenwärtige Praxis im österreichischen Straßenbau entspricht nicht unbedingt der Gänze dem Stand der Technik, was möglich wäre“, sagte Bernhard Hofko, Leiter des Labors für Straßenwesen am Institut für Verkehrswissenschaften der Fakultät für Bauingenieurwesen der TU Wien. „Es hat wohl einige Modifikationen gegeben, aber im Grunde sind die Standards 25 Jahre alt.“ Dabei gebe es noch genügend Raum für Verbesserungen.

Das Institut arbeitet derzeit an zwei neuen Regelwerken. Das eine betrifft Prüfverfahren von Asphaltmaterialien beim Straßenbau (RVS 08.16.06). Es basiert auf europaweiten Arbeiten und soll ab Frühjahr 2013 in Kraft treten. Damit sollen sowohl moderne Zusätze zu Bitumen wie auch Mischungen, die Recycling-Materialien enthalten, geprüft und anschließend besser beurteilt werden können. Darüber hinaus arbeiten die Techniker der TU Wien an einer neuen Richtlinie für die Oberbaudimensionierung. Damit sollen deutlich größere Datenmengen als bisher für den Neubau oder die Erneuerung bestehender Strecken herangezogen werden – sowohl Klimadaten als auch Daten der Belastung der Strecke durch unterschiedliche LKW-Typen (Verkehrslastkollektiv). Auch neue Baumaterialien und Mischgutrezepturen können mit dieser Richtlinie dann verwendet werden, nicht mehr bloß der bisher übliche „Modellasphalt“.

Weitgehend einig waren sich die Referenten darüber, dass sich die Straßenplaner nicht einseitig auf die Errichtungskosten konzentrieren sollten. Jan Jähmig aus Dresden: „Es ist generell billiger, am Anfang ordentlich zu bauen, statt später mit Gießkannen-Maßnahmen Anfangs-Fehler immer wieder ausbessern zu müssen. Und OMV-Manager Spiegl: „Die Probleme

werden wieder kommen. Das ist wie bei einem Haus: Probleme im Fundament ändern sich nicht, wenn man das Dach neu deckt.“

Um derartige Probleme im Fundament schon im Vorhinein zu minimieren, wenden die Straßenbauer in Ländern wie Deutschland, Österreich oder Slowenien eine Reihe verfeinerter Methoden an. Diese reichen vom systematischen Erfassen umfangreicher, regional unterschiedlicher Daten bis zu neueren Materialtests. So arbeiten Fachleute in allen Ländern etwa an der Erstellung von Verkehrslastkollektiven und einer Verbesserung der Verkehrszuwachspronos. Darüber hinaus geht man bei der Oberbaudimensionierung genauer auf die jeweilige spezifische Klimasituation ein, wie diese die Materialeigenschaften beeinflusst, sei es im Wechsel zwischen Sommer und Winter oder auch bloß zwischen Tag und Nacht. Und schließlich führt man bereits auf breiter Ebene gebrauchungsverhaltenorientierte Materialtest durch, um durch deren Erkenntnisse Steifigkeit und Ermüdungsbeständigkeit präzise zu erfassen und diese Erfahrungen dann in die Dimensionierung und LCA einfließen zu lassen.

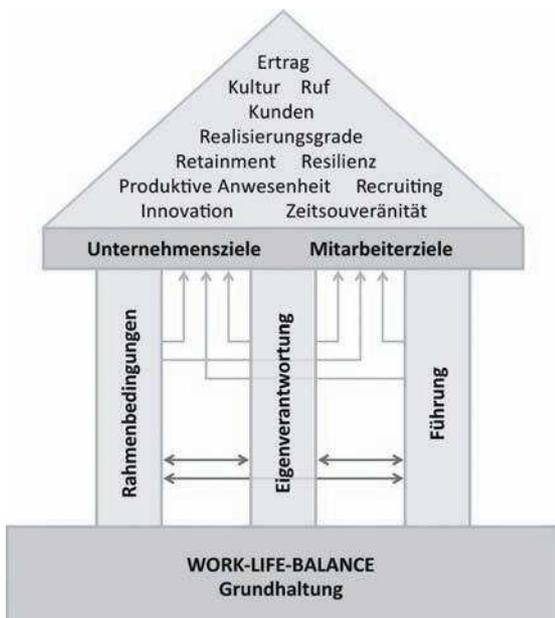
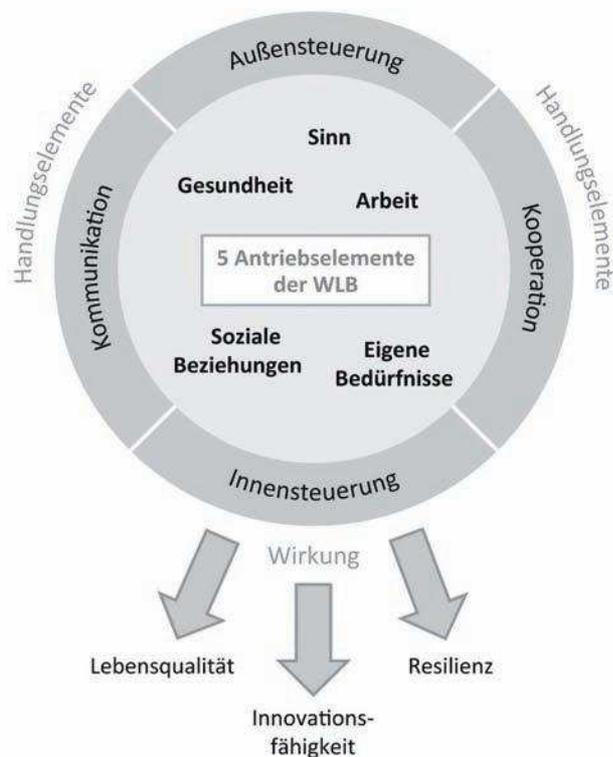


## Unternehmen als Stabilitätsfaktor der Work-Life-Balance Balance als Produktivitätsmotor

Unternehmen können davon profitieren, sich im Anforderungsdschungel der heutigen Zeit als Stabilitätsfaktor zu profilieren. Unternehmenskonzepte zur Work-Life-Balance (WLB) machen sich das Verständnis um Balancemöglichkeiten des Einzelnen zu Nutze und stellen es in unternehmerischen Kontext. Eigenverantwortung und betriebliche Rahmenbedingungen werden aus der Perspektive von Work-Life-Balance gesehen, bewertet und eingesetzt. Führung kommt in diesem Prozess eine zentrale Bedeutung zu, ob in Form von Eigenführung oder der Führung anderer. Führung als Ressource und nicht als Stress- und Konkurrenzbeschleuniger. Unternehmensziele und Mitarbeiterziele werden besser unter einen Hut gebracht.

Work-Life-Balance ist also ein weitreichendes System aus persönlichen Einstellungen und betrieblichen Grundvoraussetzungen. Work-Life-Balance geht weit über die rein begriffliche Bedeutung „Hier Arbeit – Dort Privat“ hinaus. Unternehmen haben die große Chance, „Kulturen“ vorzuleben, also Work-Life-Balance-beispielgebend zu sein: Gesprächskultur, Zeitkultur, Führungskultur, Wertschätzungskultur, Kreativitäts- und Innovationskultur sowie Kommunikations- und Kooperationskultur. Eine Verantwortungs- und Vertrauenskultur nach WLB-Muster führt dazu, dass Systeme des Könnens und des Wollens entstehen.

sammenbrechen ist in den letzten Jahren bedauernswerte betriebliche Realität geworden. Wenn es uns gelingt, die eigenen Bedürfnisse, soziale Kontaktpflege, Gesundheit und Arbeit sinnvoll auszubalancieren, ist viel erreicht. Das Schmiermittel zwischen den Antriebsselementen ist Kommunikationskompetenz und Kooperationswille. Das verleiht dem Tun eine unvergleichlich bessere Kraft als Druck und Kontrolle von außen. Leistungsfähigkeit und Motivation von innen heraus, nicht auf Zuruf das Gefühl zu haben, fremdgesteuert jederzeit sofort Handeln zu müssen.



Das systemische Work-Life-Balance-Unternehmenskonzept. Quelle: Christian Holzer. Aus: „Unternehmenskonzepte zur Work-Life-Balance“. Erlangen: Publicis 2013

### Ausbrennen ist schnell geschehen

In einer schnelllebigen Zeit mit hohen Anforderungen und Tendenz ständiger Verfügbarkeit ist es wichtig, sich gerade im Berufsleben nicht von dieser Hektik anstecken zu lassen. Ausbrennen und unter Druck zu-

Das Antriebs-Handlungs-Wirkungsmodell. Quelle: Christian Holzer. Unternehmenskonzepte zur Work-Life-Balance. Erlangen: Publicis.2013

Das Erkennen von Work-Life-Balance-Faktoren als persönlicher Balancegeber und als Motor im Unternehmen ruft positive Befindlichkeiten am Arbeitsplatz hervor, die Vorbildfunktion für gelungenes Agieren im gesamten Leben haben können. Wohlwollen mir und anderen gegenüber zu erzeugen und dabei gute Resultate über langen Zeitraum hinweg zu erbringen. Es geht um das Erkennen von Faktoren des individuellen, persönlichen, zufriedenen, begeisterungsfähigen Arbeitens.

### Lebensqualität erzeugen oder nehmen

Der Weg zum Work-Life-Balance-Vorzeigeunternehmen ist ein langer, es gibt bisher nur wenige derartiger Beispiele. Massenhaft gibt es allerdings Beispiele für unzulängliches Vorgehen, das in direkter Relation zum derzeitigen kollektiven Burn-out-Trend steht:

Eine Frau arbeitet seit vier Jahren in einem Unternehmen in der IT-Branche. Im Betrieb herrscht eine Kultur, Fehler nicht zuzulassen. Feedback vom Vorgesetzten gibt es ausschließlich, wenn ein Fehler auftritt. Über die Jahre hatte sich bei der Technikerin ein Arbeitsstil ausgeprägt, der rein auf Fehlervermeidung ausgerichtet war. Jede Beanstandung untergräbt aufs Neue ihr Selbstbewusstsein und schürt die Angst vor weiteren Fehlern und öffentlicher Kritik durch den Chef.

Die Technikerin ist am Rande des Nervenzusammenbruchs, in dieser Situation kommt sie ins WLB-Coaching. Dabei werden sofort hohe Potenziale und Fähigkeiten der Frau festgestellt. Sie wird in dieser Firma eindeutig unter ihrem Wert geschlagen. Über das Bewusstmachen ihrer eigenen Stärken und hohen Potenziale erholt sich der Selbstwert dieser Frau rasch. Über Feedbackarbeit kommt sie zu der Erkenntnis, dass sie unter Rahmenbedingungen arbeitet, die ihr einen großen Teil Ihrer Kraft rauben. Gleichzeitig stellte sie in Perspektiven- und Szenariearbeit fest, dass sie mehrere Handlungsoptionen für ihre weitere berufliche Tätigkeit hat, die sie auch ergreift. Sie wechselt den Job.

Ein Kunde bedankt sich via E-Mail bei einem Mitarbeiter eines Betriebes für die rasche und unkonventionelle Abwicklung einer Dienstleistung. Der Mitarbeiter freut sich, bedankt sich ebenfalls via E-Mail beim Kunden für das positive Feedback und schickt dieses ,cc' seinem Chef, mit dem freudigen Gedanken, ihn wissen zu lassen, dass die Arbeit gutes Feedback produziert. Vom Chef kommt daraufhin, auch via E-Mail, allerdings eine Beschwerde beim Mitarbeiter an. Bemängelt wird, dass sich in der Dankesmail an den Kunden Fehler (ein Satzzeichenfehler, Buchstabensturz) befinden, höhere Aufmerksamkeit und höheres Qualitätsbewusstsein wird eingefordert. Binnen Minuten ist als Effekt des positiven Kundenfeedbacks eine desaströse Wirkung auf die Beziehung zwischen Chef und Mitarbeiter eingetreten. „Ich freue mich sehr über das positive Kundenfeedback.“... wäre auch eine Antwortmöglichkeit gewesen, mit der Überlegung des Chefs, bei der nächsten Teambesprechung (so es diese gibt) das Thema „Tippfehler im Mailverkehr“ zu besprechen.

### **Systematisches Aufblühen und Begeisterungsmanagement**

Eine systematische Work-Life-Balance-Implementierung beginnt mit der Absichtserklärung der Chefetage zur Balancemaxime. Danach werden in 4-Augengesprächen und Expertengruppen (nicht über Fragebögen!) mit wenigen gezielten Fragen Kulturverbesserungen hergestellt, die begeisterungsfördernd sind. Flankierend sollten laufend die Instrumente Mitarbeitergespräch, Energielevelbeobachtung (keine Fragebogenabfragen!) und Coaching zur Reflexion und Handlungsplanung eingesetzt werden. Generell empfiehlt sich einen WLB-Prozess von einem WLB-Experten begleiten zu lassen. Was können wir im Unternehmen tun, um den Selbstwert jedes einzelnen Mitarbeiters zu heben?

Hohe Selbstwirksamkeitsgrade (Glaube an sich und sein erfolgreiches Handeln) entstehen.

Welche Rahmenbedingungen (außer Geld) und welche Gegebenheiten im Unternehmen gefallen Chefs und Mitarbeitern besonders gut? Eine Welt zu erschaffen, denen Menschen gerne angehören wollen (nach dem deutschen Führungsexperten Daniel Pinnow)

Was fördert die Kreativität im Unternehmen? Hohe Kreativitätsgrade sind ein Indiz für die Innovationskraft im Unternehmen.

Alleine mit diesen drei Fragen erhält man:

einen Katalog an Zielvorgaben für eine aufblühende Work-Life-Balance-Kultur, die mit Bedacht Begeisterung entstehen lässt.

Vertrauen der Menschen entsteht, dass im Unternehmen gut gewirtschaftet wird und es das Unternehmen gut mit mir als Chef bzw. Mitarbeiter meint. Input für ein geändertes Kulturbild im Sinne eines Work-Life-Balance-Betriebs.

Input für Employer Branding. Wer und wie bin ich als Unternehmen und wie möchte ich mich nach innen und nach außen authentisch präsentieren?

Betriebswirtschaftliche Effekte:

Mehr und besser qualifizierte Bewerber im Recruiting  
Mehr Firmenbindung von Chefs und Mitarbeitern  
Höhere Realisierungsgrade  
Erhöhte Innovationsbereitschaft  
Aufladen der Arbeitgebermarke, Chance auf mehr Kundenbindung  
Mehr Ertrag

Das Buch zum Artikel:

„Unternehmenskonzepte zur Work-Life-Balance“.  
Christian Holzer (ISBN 978-3-89578-424-8)

Mehr als 400 praktische Tipps aus 50 Themenbereichen der WLB. Ein Ideenpool für systematische, übergreifende und individuelle Programme für soziale Nachhaltigkeit im Unternehmen, Employer Branding und Personalentwicklung, zur Anwendung für Führungskräfte, HR- und Marketingabteilungen und für Berater.

Christian Holzer hält Vorträge zum Thema und führt seit mehreren Jahren Work-Life-Balance-Betriebsberatungen durch.

---

*Mag. Christian Holzer*  
Coaching/IPR/Unternehmensberatung  
5020 Salzburg, Haringerstraße 6 (Techno-Z)  
Mobil: +43 699 11648845  
E-Mail: office@christianholzer.at  
www.christianholzer.at

# Veranstaltungen der Gestrata

## **GESTRATA – Studienreise 2013**

Die heurige Studienreise der GESTRATA wird von 16. bis 18. September stattfinden und nach Tirol führen.

Die Unterlagen für diese Veranstaltung wurden im Mai an alle Mitglieder versandt bzw. stehen auf unserer Website [www.gestrata.at](http://www.gestrata.at) zur Verfügung.

## **13. Seminar für Professoren der Höheren technischen Lehranstalten**

Die GESTRATA veranstaltet von 2. bis 3. Oktober 2013 in Linz das 13. Fortbildungsseminar für HTL-Professoren.

## **63. GESTRATA – Vollversammlung und GESTRATA-Herbstveranstaltung**

Die beiden Veranstaltungen werden am Dienstag, 12. November 2013 im Vienna Marriott Hotel stattfinden. Wir ersuchen Sie bereits jetzt um Vormerkung dieses Termins.

## **SONSTIGE VERANSTALTUNGEN**

### **26. – 27. November 2013**

#### **Ceske Budejovice, AV 13 – Konferenz Asphaltstraßen 2013**

Informationen unter [www.sdruzeni-silnice.cz](http://www.sdruzeni-silnice.cz)

### **12. – 13. Dezember 2013**

#### **3. Dresdner Asphalttage**

Für Informationen und Rückfragen wenden Sie sich bitte an Frau Anja Teichmann:  
[anja.teichmann@tu-dresden.de](mailto:anja.teichmann@tu-dresden.de)  
<http://www.strassenbau.tu-dresden.de>

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

Sollten Sie diese Ausgabe unseres Journals nur zufällig in die Hände bekommen haben, bieten wir Ihnen gerne die Möglichkeit einer persönlichen Mitgliedschaft zu einem Jahresbeitrag von € 35,- an. Sie erhalten dann unser GESTRATA-Journal sowie Einladungen zu sämtlichen Veranstaltungen an die von Ihnen bekannt gegebene Adresse. Wir würden uns ganz besonders über IHREN Anruf oder IHR E-Mail freuen und Sie gerne im großen Kreis der GESTRATA-Mitglieder begrüßen.

## Wir gratulieren!

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

zum 84. Geburtstag

**Herrn Dipl.-Ing. Erwin IVANSCHITS**

zum 83. Geburtstag

**Herrn Dipl.-Ing. Walter JADERNY**

zum 82. Geburtstag

**Herrn Dipl.-Ing. Gérard FICHTL**

zum 81. Geburtstag

**Herrn Dipl.-Ing. Vladimir VASILJEVIC**

zum 81. Geburtstag

**Herrn Ziv.-Ing. Dr. Hubert GREGORI,**

Ehrenmitglied der GESTRATA

zum 78. Geburtstag

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

zum 78. Geburtstag

**Herrn Ing. Walter GARREIS**

zum 77. Geburtstag

**Herrn Dipl.-Ing. Herwig SCHÖN**

zum 76. Geburtstag

**Herrn Dipl.-Ing. Helmut MÜLLER**

zum 75. Geburtstag

**Herrn Dr. Walter PICHLER**

zum 75. Geburtstag

**Herrn Dipl.-Ing. Ernst GERGER**

zum 73. Geburtstag

**Herrn Dieter KUBIENA**

zum 72. Geburtstag

**Herrn Dipl.-Ing. Dr. Johann LITZKA**

zum 72. Geburtstag

**Herrn KR. Heinz R. SCHMITKE**

zum 72. Geburtstag

**Herrn Ing. Martin GASPARICS**

zum 71. Geburtstag

**Herrn Bmstr. Reiner PILZ**

zum 71. Geburtstag

**Herrn Bmstr. Ing. Erwin THENIKL**

zum 71. Geburtstag

**Herrn Dipl.-Ing. Walter MÜLLER**

zum 70. Geburtstag

**Herrn Paul WODRAZKA**

zum 70. Geburtstag

**Herrn Ing. Robert STEINER**

zum 65. Geburtstag

**Herrn w. Hofrat Dipl.-Ing. Konrad TINKLER**

zum 65. Geburtstag

**Frau Dipl.-Ing. Veronika BETZ**

zum 60. Geburtstag

**Herrn Ing. Gerhard GAMS**

zum 60. Geburtstag

**Herrn Ing. Roland KÖCK**

zum 60. Geburtstag

**Herrn Ing. Gerhard NESTLER**

zum 60. Geburtstag

**Herrn Ing. Franz GRAMMEL**

zum 55. Geburtstag

**Herrn Dipl.-Ing. Walter PERTL,**  
ehemaliges Vorstandsmitglied der GESTRATA

zum 55. Geburtstag

**Herrn Dipl.-Ing. Dr. Peter PREINDL**

zum 55. Geburtstag

**Herrn Ing. Manfred WEISS**

Vorstandsmitglied der GESTRATA

zum 55. Geburtstag

**Herrn Ing. Christian HARRER**

zum 50. Geburtstag

**Herrn Dipl.-Ing. Dr. Michael KOSTJAK**

zum 50. Geburtstag

**Herrn Helmut STAUDER**

zum 50. Geburtstag

**Herrn Prok. Ing. Alexander VASTAG-SIKLOSZY**

zum 50. Geburtstag

**Herrn Ing. Michael ZAND**

zum 50. Geburtstag

### BEITRITTE

Außerordentliche Mitglieder:

Internationale Gussasphalt-Vereinigung IGV, Bern

Persönliche Mitglieder:

Christian BENKÖ, Waldegg

Martin BIRKFELLNER, Loosdorf

Dr. Rainer LUGMAYR, Linz

Simon NÖSIG, Oetz

#### Ordentliche Mitglieder:

ALLGEM. STRASSENBAU GmbH\*, Wien  
ALPINE BAU GmbH\*, Linz  
AMW Asphalt-Mischwerk GmbH & Co KG, Sulz  
ASFINAG Bau Management GmbH, Wien  
ASPHALT-BAU Oeynhausen GesmbH, Oeynhausen  
ASPHALT-Unternehmung  
Robert Felsinger GmbH, Wien  
ASW Asphaltmischanlage Innsbruck GmbH + Co KG, Innsbruck  
BHG – Bitumen HandelsgmbH + CoKG, Loosdorf  
ING. HANS BODNER BaugmbH & CoKG, Kufstein  
BP Europa SE - BP Bitumen Deutschland, Bochum  
BRÜDER JESSL KG, Linz  
COLAS GesmbH, Gratkorn  
FELBERMAYR Bau GmbH&Co KG, Wels  
Gebr. HAIDER Bauunternehmung GmbH, Großbraming  
GLS – Bau und Montage GmbH, Perg  
GRANIT GesmbH, Graz  
HABAU Hoch- u. TiefbaugesmbH, Perg  
HELD & FRANCKE BaugesmbH, Linz  
HILTI & JEHLE GmbH\*, Feldkirch  
HOCHTIEF Solutions AG, Niederlassung Austria, Wien  
HOFMANN GmbH + CoKG, Redlham  
KLÖCHER BaugmbH & CoKG, Klösch  
KOSTMANN GesmbH, St. Andrä i. Lav.  
KRENN GesmbH\*, Innsbruck  
LANG & MENHOFER BaugesmbH + CoKG, Eggendorf  
LEITHÄUSL GmbH, Wien  
LEYRER & GRAF BaugesmbH, Gmünd  
LIESEN Prod.- u. HandelsgesmbH, Lannach  
MANDLBAUER BaugmbH, Bad Gleichenberg  
MARKO GesmbH & CoKG, Naas  
MIGU ASPHALT BaugesmbH, Lustenau  
OMV Refining & Marketing GmbH, Wien  
PITTEL + BRAUSEWETTER GmbH, Wien  
POSSEHL SpezialbaugesmbH, Griffen  
PRONTO OIL MineralölhandelsgesmbH, Villach  
PUSIOL GesmbH, Gloggnitz  
RIEDER ASPHALT BaugesmbH, Ried i. Zillertal  
Bauunternehmen STEINER GesmbH + CoKG, St. Paul  
STRABAG AG\*, Spittal/Drau  
SWIETELSKY BaugesmbH\*, Linz  
TEERAG ASDAG AG\*, Wien  
TEERAG ASDAG AG - BB&C Bereich Bitumen und Chemie, Wien  
TRAUNFELLNER BaugesmbH, Scheibbs  
VIALIT ASPHALT GesmbH & CoKG, Braunau  
VILLAS AUSTRIA GesmbH, Fürnitz  
WURZ Karl GesmbH, Gmünd

#### Außerordentliche Mitglieder:

AMMANN Austria GmbH, Neuhaus  
AMT FÜR GEOLOGIE  
u. BAUSTOFFPRÜFUNG BOZEN, Italien  
ASAMER Holding AG, Ohlsdorf  
BAUTECHN. VERSUCHS-  
u. FORSCHUNGSANSTALT Salzburg, Salzburg  
BENNINGHOVEN GesmbH, Kalsdorf  
BOMAG MaschinenhandelsgesmbH, Wien  
DENSO GmbH & CoKG Dichtungstechnik, Ebergassing  
DYNAPAC - Atlas Copco GmbH, Wien  
Friedrich EBNER GmbH, Salzburg  
JOSEF FRÖSTL GmbH, Wien  
Materialprüfanstalt HARTL GmbH, Wolkersdorf  
HARTSTEINWERK LOJA Betriebs GmbH, Persenbeug  
HENGL Bau GmbH, Limberg  
HOLLITZER Baustoffwerke Betriebs GmbH, Bad Deutsch Altenburg  
HUESKER Synthetik GesmbH, Gescher  
INTERNATIONALE Gussasphalt-Vereinigung IGV, Bern  
KIES UNION GesmbH, Langenzersdorf  
LISAG – Linzer Schlackenaufbereitungs- u. VertriebsgmbH, Linz  
MINERAL ABBAU GmbH, Villach  
NIEVELT LABOR GmbH, Stockerau  
S & P Handels GesmbH, Eisenstadt  
TENCATE Geosynthetics Austria GmbH, Linz  
Carl Ungewitter TRINIDAD LAKE ASPHALT GesmbH & CoKG, Bremen  
VOLVO Baumaschinen Österreich GmbH, Bergheim/Salzburg  
WELSER KIESWERKE Dr. TREUL & Co, Gunskirchen Wals-Siezenheim  
WIRTGEN Österreich GmbH, Steyermühl  
WOPFINGER Baustoffindustrie GmbH, Wopfing  
ZEPPELIN Österreich GmbH, Fischamend

\* Gründungsmitglied der GESTRATA

#### GESTRATA JOURNAL

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