

- Neue RVS zur Dimensionierung von Asphaltstraßen
- Leichte Schächte für schwere Lasten
- Asphalttemperatur im Bauprozess
- Flächendeckende Verdichtungskontrolle im Asphaltbau

GESTRATA

JOURNAL

Das Asphalt-Magazin

Juli 2016, Folge 147

Asphalt verbindet Menschen und Welten



INHALT

Neue RVS zur Dimensionierung von Asphaltstraßen	04 – 05
Leichte Schächte für schwere Lasten- „Eine neue Technologie macht ihren Weg“	06 – 14
Asphalttemperatur im Bauprozess – so hoch wie notwendig aber so gering wie möglich	16 – 19
Flächendeckende Verdichtungskontrolle im Asphaltbau	21 – 23
Veranstaltungen der GESTRATA	26



Neue RVS zur Dimensionierung von Asphaltstraßen

Die Dimensionierung von Asphaltstraßen dient der Dickenfestlegung von gebundenen und ungebundenen Schichten des Straßenoberbaus. Dabei sollen jene Dicken ermittelt werden, bei denen in einem bestimmten Bemessungszeitraum keine substantiellen Schäden an der bituminösen Tragschicht zu erwarten sind oder aber jener Zeitraum, den ein vorgegebener Aufbau ohne Substanzschäden an der gebundenen Tragschicht erträgt.

Die Bemessung folgt dabei einem einfachen Prinzip: die Einwirkung durch den Schwerverkehr muss kleiner sein als der Widerstand, den der Oberbau entgegengesetzt. Die Einwirkung hängt naturgemäß von der Verkehrsbelastung ab, also der Art der auftretenden Fahrzeuge, deren Auftretenswahrscheinlichkeit und deren Achslasten. Zur Bestimmung des Widerstands wird die maßgebliche Belastung des Oberbaus – ausgedrückt durch die Dehnungen an der Unterseite der bituminösen Tragschicht – bestimmt. Diese Dehnungen können mit Hilfe von Laborversuchen am Asphalt mit der auftretenden Schädigung in Bezug gesetzt werden.

**Überarbeitung von RVS 03.08.63 zur Oberbau-
dimensionierung**

In Österreich wird zurzeit nach RVS 03.08.63 bemessen. Dabei kommt ein Bemessungskatalog zum Einsatz, der Standardoberbauten enthält und eine einfache Auswahl eines passenden Oberbaus ermöglicht. Die Verkehrsbelastung wird in der zugrundeliegenden Bemessungsmethodik durch die Kenngröße BNLW (Bemessungsnormlastwechsel) ausgedrückt. Diese entspricht einer Anzahl an Übergängen einer Normachse mit einer Achslast von 100 kN (entspricht 10 t), die ein Oberbau während eines definierten Bemessungszeitraums ausgesetzt ist. Diese Anzahl an Normlastwechseln ist über so genannte Äquivalenzfaktoren mit der tatsächlichen Verkehrsstärke (ausgedrückt durch den JDTV_i einer Fahrzeugkategorie i bzw. den JDTLV) verknüpft. Diese Faktoren geben an, wie viele Übergänge der Normachslast bei einem Übergang eines Schwerfahrzeugs in Rechnung zu stellen sind und sind sowohl von der Gesamtgewichtsverteilung der Schwerfahrzeuge, als auch von deren Auftretenshäufigkeit am Straßennetz abhängig. Während die in der bisher gültigen RVS 03.08.63 angegebenen Äquivalenzfaktoren aus Verkehrsdaten von Beginn der 1990er-Jahre abgeleitet wurden,

Tabelle 1:
Äquivalenztabelle Lastklassen der Asphaltbauweisen

Bautype		Lastklasse										
alt ¹⁾	neu ²⁾											
1 bis 4	AS1 bis AS4	alt ¹⁾	—	—	—	LK S	LK I	LK II	LK III	LK IV	LK V	LK VI
		neu ²⁾	LK163	LK82	LK 42	LK25	LK10	LK4	LK1,3	LK0,4	LK0,1	LK0,05

¹⁾ gemäß RVS 03.08.63 (2008)

2) gemäß RVS 03.08.63 (2016)

konnten aktuelle Verkehrsdaten für eine Anpassung der Faktoren genutzt werden. Dabei kommt es zu einer teils deutlichen Erhöhung der Äquivalenzfaktoren und damit des resultierenden Kennwerts BNLW. Dies ist einerseits auf moderne Fahrzeugtypen mit aggressiven Achskonfigurationen und andererseits auf erheblich verbesserte Logistik (gestiegener Ausnutzungsgrad) des Schwerverkehrs zurückzuführen. War vor 25 Jahren noch ein bedeutender Anteil an Leerfahrten zu verzeichnen, gibt es heute kaum noch ungenutzte Kapazitäten.

Zudem wurde für Bundesstraße A und S der empfohlene Verkehrszuwachsfaktor auf Grundlage aktueller Verkehrszählungsdaten von 3 % auf 2 % gesenkt und der Bemessungszeitraum für bituminöse Befestigungen auf 30 Jahre erhöht.

Überarbeitung des Bemessungskatalogs

Die Erhöhung der Äquivalenzfaktoren und die Verlängerung des Bemessungszeitraums führen zu einer Steigerung der resultierende Kenngröße BNLW. Da die höchste Lastklasse S im bisher angewandten Bemessungskatalog jedoch auf 25 Mio. BNLW für Oberbauten mit Asphaltbefestigungen beschränkt ist, wurde eine Erweiterung des Katalogs um neue Lastklassen in RVS 03.08.63 unumgänglich. Um Verwechslungen mit den bisher angewandten Bemessungstabellen möglichst zu vermeiden, wurde im Zuge dessen eine neue Lastklassenbezeichnung eingeführt. Diese setzt sich aus dem Kürzel „LK“ und der oberen Lastklassengrenze in Millionen BNLW zusammen. Die bisherige Lastklasse S für Asphalt-oberbauten mit einer Lastklassengrenze von 25 Mio. BNLW wird somit beispielsweise zur LK25. Der Bemessungskatalog für Asphaltbefestigungen wird um insgesamt drei Lastklassen erweitert (LK42, LK82 und LK163).

Zudem wird eine neue Bautype mit halbstarren Deckschichten gemäß RVS 08.16.03 eingeführt. Um eine durchgängige Nomenklatur der Bautypen beizubehalten, wurden auch hier neue Bezeichnungen eingeführt. Die Bautypen in Asphaltbauweise weisen nun die Bezeichnungen AS1 bis AS5 (bisher Bautype 1 bis 4) auf. Um die Umstellung auf neue Lastklassen- und Bautypenbezeichnung zu vereinfachen, enthält der Anhang der überarbeiteten RVS 03.08.63 Äquivalenztabelle mit alter und neuer Bezeichnung.

In Anlehnung an RVS 08.15.01 wurde eine Einteilung der ungebundenen Schichten nach U-Klassen eingeführt und in den Bemessungstabellen dargestellt. Des Weiteren wird im neuen Bemessungskatalog eine Überschreitung der oberen Lastklassengrenze um 10% für die Lastklassen LK10 und LK25 der Asphaltbauweise bei Einsatz von polymermodifizierten Bindemitteln in sämtlichen bituminösen Tragschichten ermöglicht. Der grundsätzliche Aufbau des neuen Bemessungskatalogs ist in Bild 1 dargestellt.

charakteristische Werte abgeleitet, als auch die Möglichkeit geschaffen wurde, tatsächliche Messgrößen einfließen zu lassen. Dies führt zu einer hohen Wirtschaftlichkeit der resultierenden Aufbauten und soll zudem Innovationen im Bereich der Materialtechnologie fördern.

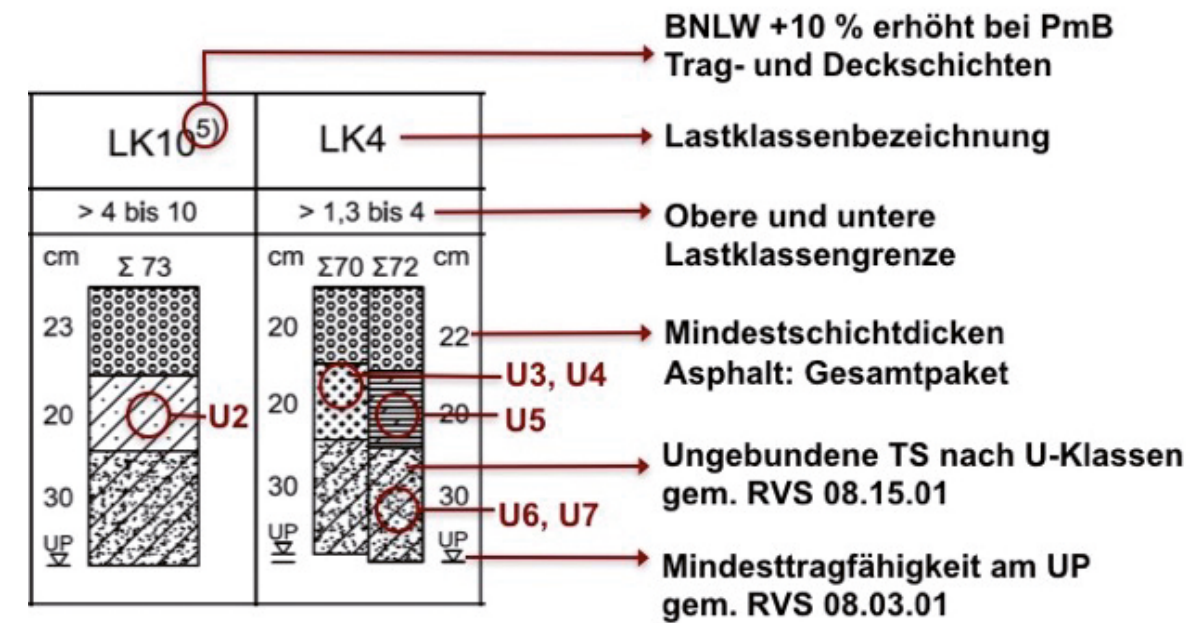


Bild 1:
Aufbau des Bemessungskatalogs

Einführung einer Richtlinie zur rechnerischen Dimensionierung

Als Ergebnis des Forschungsprojekts OBESTO („Implementierung des GVO- und LCCA-Ansatzes in die österreichische Bemessungsmethode für Straßenoberbauten“) wurde eine rechnerische Dimensionierungsmethode für Asphaltstraßen entwickelt, die in der neuen RVS 03.08.68 umgesetzt wird. Diese ermöglicht eine freie Bemessung unter Berücksichtigung tatsächlicher Eingangsgrößen.

Neben der realitätsnahen Beschreibung der Verkehrsbelastung durch insgesamt 11 Fahrzeugtypen (mit charakteristischen Achslast- und Gesamtgewichtsverteilungen), steht vor allem die Beschreibung des tatsächlichen Materialverhaltens des bituminösen Mischguts im Vordergrund. Ergebnisse aus gebrauchsverhaltensorientierten (GVO) Prüfungen können direkt in der Dimensionierung berücksichtigt werden, wodurch notwendige Reserven in der Bemessung reduziert werden können. Dabei wurde ein mehrstufiges Bemessungskonzept eingeführt, das es ermöglicht, Eingangsgrößen in Abhängigkeit der vorhandenen Datenqualität zu wählen, wobei sowohl

*Dipl.-Ing. Dr. techn. Lukas Eberhardsteiner
Institut für Verkehrswissenschaften –
Forschungsbereich für Straßenwesen
Technische Universität Wien
1040 Wien, Gußhausstraße 28/230-3
Tel. +43 1 58801 – 23330
Email: lukas.eberhardsteiner@tuwien.ac.at
www.iwvs.tuwien.ac.at*

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Ronald Blab
Institut für Verkehrswissenschaften –
Forschungsbereich für Straßenwesen
Technische Universität Wien
1040 Wien, Gußhausstraße 28/230-3
Tel. +43 1 58801 – 23301
Email: ronald.blab@tuwien.ac.at
www.ivws.tuwien.ac.at

Leichte Schächte für schwere Lasten- „Eine neue Technologie macht ihren Weg“

Kabelschächte aus Kunststoff werden von vielen großen Auftraggebern in ganz Europa bereits seit vielen Jahren verwendet. Geringes Gewicht, flexible Anbindungsmöglichkeiten sowie Dichtheit sind enorme Vorteile im Vergleich zu Schächten aus traditionellen Werkstoffen. Kunststoffschachtproduzenten arbeiten ununterbrochen an weiteren verbesserten, neuen Produkten. In diesem Beitrag stellen wir Ihnen vor:

- **NEUE Schächte, die für den Einsatz bei bestehenden Leitungen geteilt werden können.**
- **NEUE Lösungen, die den Einsatz im dynamischen Verkehrsbereich problemlos ermöglichen.**

1. Begriffsdefinition/Normen

Für das Produkt „Kabelschacht“ findet man in Österreich eine Vielzahl unterschiedlichster Begriffsdefinitionen. Ob Kabelziehschacht, Kabelhilfsschacht, Abzweigschacht oder zum Beispiel Oberflurschacht ungeteilt, alle diese Begriffe stehen für dasselbe – einen Kabelschacht. Der Grund für die Vielzahl an unterschiedlichen Begriffen liegt in der Nichtexistenz einer nationalen oder internationalen Norm für Kabelschächte. Aus diesem Grund verwenden die verschiedenen Auftraggeber unterschiedliche Bezeichnungen. So stammen die Begriffe Oberflurschacht geteilt/ungeteilt oder Unterflurschacht aus der Leistungsbeschreibung der ASFINAG, während die ÖBB Definitionen wie Kabelhilfsschacht einfach oder doppelt tief verwendet. Die Telekom wiederum bezeichnet Kabelschächte als Abzweigschächte.

Auch die Produktprüfungen sind auf Grund der fehlenden Norm nicht einheitlich. So stellt die ÖBB zum Beispiel andere Anforderungen an ein Schachtsystem als die ASFINAG. Vom Hersteller sind daher unterschiedliche Prüfungen durchzuführen um die entsprechenden Nachweise zu erbringen. Das Fehlen einer Norm spiegelt sich auch in der Vielzahl an unterschiedlichen Produkten, welche am Markt erhältlich sind, wider. So gibt es Kabelschächte aus Kunststoff, Beton oder Verbundwerkstoffen in den unterschiedlichsten Ausführungen von rund bis eckig und in verschiedenen Abmessungen.

2. Ausführungen:

„Runder“ oder „Eckiger“ Kabelschacht?

Eine Unterscheidung hinsichtlich der Ausführungen scheint jedoch sinnvoll zu sein, wenn man den Anwendungsbereich zu Grunde legt.



Abb. 1 runder Kabelschacht

Abb. 2 eckiger Kabelschacht

Runde Kabelschächte werden in der Regel im Elektro- und im Signalanlagenbau eingesetzt. Industriell gefertigte Kabelschächte sind von DN 450 bis DN 1250 erhältlich. Die Ausführung ist in der Regel wasserdicht. Sämtliche Komponenten (Schacht, Abdeckung, Rohreinführungen) werden in dichter Ausführung geliefert.



Abb. 3. Beispiel für dichten Kabelschacht runde Ausführung

Im Bereich Telekom hingegen kommen vorwiegend eckige Kabelschächte zum Einsatz. Beim Material der Kabel handelt es sich meist um Kupfer oder Glasfaser. Wie auf Abbildung 4 ersichtlich, werden eckige Schachtsysteme oft dann bevorzugt, wenn eine Vielzahl an Rohreinführungen je Seite geplant ist. Sehr oft werden nachträglich Einbauten im Schacht installiert (z.B. Halterung für Überlängen oder Ablagemöglichkeit von Haubenmuffen, etc.). Eckige Schächte werden in der Regel sanddicht hergestellt.



Abb. 4 Beispiel für eckigen Kabelschacht

Die Anwendungsmöglichkeiten von Kunststoff-Kabelschächten im Infrastrukturbau sind vielfältig. Die ASFINAG verwendet Schachtsysteme aus Kunststoff bereits seit vielen Jahren. Auf Österreichs Autobahnen und Schnellstraßen kommen sowohl eckige als auch runde Kabelschächte zum Einsatz (Abb. 5 und Abb. 6).



Abb. 5 Kabelschächte S2



Abb. 6 Kabelschächte A1

Kabelschächte werden aber auch auf Bundes- und Landesstraßen verbaut. (Abb. 7).



Abb. 7 Kabelschacht DN 1000, B 139

Die ÖBB verwendet große eckige Kabelschächte entlang der Strecke (Abb. 8) als auch kleinere Systeme mit einer Abmessung von 30 x 30 cm im Bahnhofsbereich als sogenannte Anschlussschächte (Abb. 9).



Abb. 8 ÖBB Schacht 70 x 140 cm



Abb. 9 ÖBB Schacht 30 x 30 cm

In den Städten werden runde Kabelschächte DN 625 vom zuständigen Magistrat oft eingeplant – hier zwei Beispiele - Wien (Abb. 10) und Salzburg (Abb. 11).



Abb. 10 MA 33 Wien



Abb. 11 MA06/4 Salzburg

Weitere Anwendungsbeispiele sind im Sportstättenbau (Abb. 12), Kraftwerksbau (Abb. 13), Industriebau (Abb. 14 und 15), bei Raststätten (Abb. 16), Vergnügungsparks (Abb. 17) oder Kulturstätten (Abb. 18) zu finden.



Abb. 12 Gugl, Linz



Abb.13 Kraftwerk Gamp



Abb. 14 Red Bull Fuschl



Abb. 15 OMV, Wien



Abb. 16 Rastplatz A2 Guntramsdorf



Abb. 17 Märchenpark



Abb.18 Römersteinbruch

Aber auch große Internetprovider wie A1 (Abb. 19), Salzburg AG (Abb. 20) oder UPC (Abb. 21) verwenden Kabelschächte aus Kunststoff.



Abb.19 A1



Abb. 20 Salzburg AG



Abb. 21 UPC

3. Vorteile von Kabelschächten aus Kunststoff
Kunststoff zeichnet sich durch hervorragende Materialeigenschaften wie Langlebigkeit, geringes Gewicht und Flexibilität aus. Genau von diesen Eigenschaften profitieren Auftraggeber sowie Baufirmen bei der Verwendung von Kabelschächten aus Kunststoff. Veranschaulicht wird dies an Hand des ASFINAG Rastplatzes Ornding auf der A1 Richtung Salzburg, Nähe Pöchlarn der im Jahre 2015 errichtet wurde. Abbildung 22 zeigt die bereits angelieferten Kunststoffkabelschächte.



Abb. 22 Asfinag Rastplatz

Durch die Flexibilität des Werkstoffes werden die Schächte vor Ort gemäß Beleuchtungsplan angebohrt. So können in kürzester Zeit die jeweils benötigten Rohreinführungen hergestellt werden (Abb. 23).



Abb. 23 Schacht



Abb. 24: 41 kg



Abb. 25 Einfach zu versetzen

Auf Grund des geringen Gewichtes von nur 41 kg je Schacht können die Schächte ohne schwere Hebegeräte direkt zum Einbauort transportiert werden (Abb. 24). Somit kann der Schacht mühelos versetzt werden (Abb. 25). Die abschließende Verdichtung hat mit geeignetem Gerät zu erfolgen. (Abb. 26). Je nach Einbausituation wird ein handelsüblicher Ausgleichsring für eine Schachtabdeckung Kl. B125 kN (Abb. 27) oder ein größerer Betonauflagerring für eine Schachtabdeckung Kl. D400 kN (Abb. 28) verwendet.



Abb. 26 Verdichten



Abb. 27 für Kl. B



Abb. 28 für Kl. D

Enorme Zeitersparnis auf Grund des geringen Gewichtes sowie die rasche Herstellung von Rohreinleitungen führen zu minimalen Einbaukosten. Die Langlebigkeit des Schachtes schließt Kosten für Instandhaltung und Wartung praktisch aus.

4. Teilbare Schächte für das Einbringen von belegten Kabelschutzrohren

In der praktischen Anwendung besteht häufig die Notwendigkeit bereits belegte Kabelschutzrohre in ein neues Schachtsystem einzubinden. Gründe dafür können z.B. neue Abzweigungen sein. Während in der Vergangenheit der Schacht dafür zuerst aufwendig geteilt und anschließend wieder verschweißt werden musste, erlauben neuere Systeme das „Überbauen“ der bestehenden Rohre. Nachstehendes Projekt verdeutlicht den einfachen Einsatz solcher Schachtsysteme.

Abbildung 29 zeigt wie der Schacht ohne schwere Hebegeräte in die Baugrube eingehoben wird.



Abb. 29: Einheben

Nachdem der Schacht eingerichtet wurde (Abb. 30), werden die Öffnungen zwischen den Trennfugen gebohrt (Abb. 31).



Abb. 30 Einrichten



Abb. 31 Anbohren

Anschließend werden vier Halteclips entfernt (Abb. 32) und das Oberteil wird angehoben (Abb. 33). Danach werden bestehende wie auch neue Kabel in das Schachtsystem eingebunden (Abb. 34).



Abb. 32 Entfernen der Halteclips



Abb. 33 Oberteil anheben



Abb. 34 Einbinden der Kabeln

Im nächsten Schritt wird das Oberteil wieder aufgesetzt (Abb. 35) und anschließend der Rahmen sowie die Abdeckungen versetzt (Abb. 36).



Abb. 35 Oberteil aufsetzen



Abb. 36 Versetzen der Abdeckungen

Abschließend muss der Schacht noch hinterfüllt und verdichtet werden (Abb. 37, 38).



Abb. 37 Hinterfüllen



Abb. 38 Verdichteter Schacht

Fazit - belegte Rohre können rasch und mühelos in neue Schachtsysteme eingebunden werden!

5. Rechteckige Schachtsysteme im dynamischem Klasse D 400 Bereich.

Die meisten Auftraggeber versuchen den Einbau von rechteckigen Schachtsystemen im dynamischen Bereich zu vermeiden, da Schächte sowie Abdeckungen in kürzester Zeit saniert werden mussten. Abbildung 39 zeigt ein typisches Schadensbild Grund hierfür ist, dass sich der Schacht in einem Kreisverkehr direkt in der Brems- bzw. Beschleunigungszone befindet.



Abb. 39 Typisches Schadensbild bei rechteckigen Systemen

Aber auch für solche schwierige Einbausituationen gibt es bereits Lösungen. Bei der Entwicklung eines rechteckigen Schachtbauwerkes mit selbstnivellierender Abdeckung, wurde auf die ausgezeichneten Erfahrungen von runden Schachtabdeckungen zurückgegriffen. Selbstnivellierende Schachtabdeckungen zeichnen sich dadurch aus, dass die Abdeckung nicht starr mit dem Schacht verbunden ist, sondern in den Fahrbelag eingewalzt wird und damit vom Schacht entkoppelt ist. Der Großteil des Lastabtrags erfolgt nicht mehr auf das Schachtbauwerk, sondern in die Fahrbahn. Dadurch entstehen weniger Schäden am Schachthals. Abbildung 40 veranschaulicht den Unterschied zwischen selbstnivellierenden und direkt aufgesetzten Abdeckungen (Quelle: hv-kommunaltechnik.de).

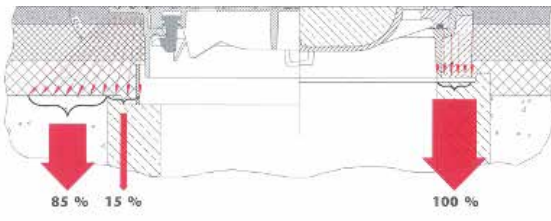


Abb. 40 Systemunterschied Schachtabdeckung

Auch für rechteckige Systeme sind nun selbstnivellierende Abdeckungsvarianten erhältlich (Abb. 41, 42).

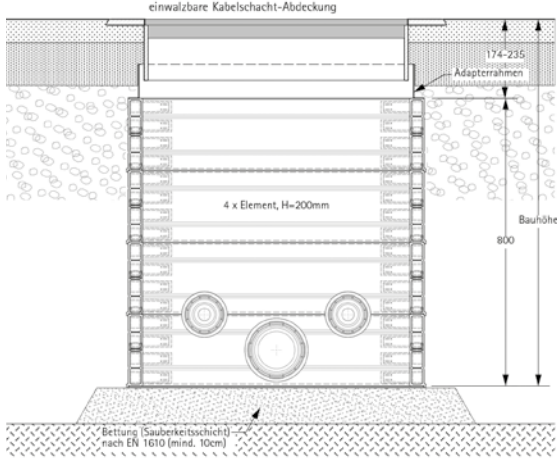


Abb. 41 Systembau



Abb. 42 Selbstnivellierende Abdeckung

Beim Einbau wird eine speziell dafür entwickelte Schalungshilfe verwendet (Abb. 43)



Abb. 43 Schalungshilfe

Eckige Schachtsysteme mit selbstnivellierenden Abdeckungen sind in den Abmessungen 70 x 70 und 70 x 140 cm erhältlich. Abbildung 44 zeigt das fertig eingebaute Schachtsystem mit selbstnivellierender Schachtabdeckung im dynamischen Klasse D 400 Bereich.



Abb. 44 fertig eingebautes System

6. Leichte Schächte für unterschiedliche Anwendungen

Schächte aus Kunststoff sind nicht nur für das Einsatzgebiet Elektro & Telekommunikation erhältlich. Auch für andere Anwendungsfälle werden die Vorteile des Werkstoffes, hinsichtlich der Lebensdauer und der leichten Handhabung, genutzt. So findet man Kunststoffschächte auch in

- der Straßenentwässerung (Abb. 45)
- im Kanalbau (Abb. 46)
- und in der Druckentwässerung (Abb. 47).



Abb. 45 Straßenabläufe



Abb. 46 Kanalschächte



Abb. 47 Pumpenschächte

7. Zusammenfassung & Ausblick

Kabelschächte aus Kunststoff sind in Österreich zwar seit Ende des letzten Jahrtausends bekannt. Jedoch wurden die Einsatzmöglichkeiten durch ständige Weiterentwicklung nochmals erweitert. So können heutzutage Schächte aus Kunststoff problemlos im dynamischen Bereich Klasse D 400 verwendet werden. Der Werkstoff Kunststoff hat im Rohrbereich traditionelle Werkstoffe fast komplett ersetzt. Eine ähnliche Entwicklung wird es auch bei Schächten auf mittel- bis langfristige Sicht geben.



Asphalttemperatur im Bauprozess – so hoch wie notwendig aber so gering wie möglich

Der Baustoff Asphalt setzt sich zu einem Großteil aus Gestein und zu einem geringen Anteil aus bituminösem Bindemittel zusammen. Trotz des geringen Anteils des Bitumens bestimmt es zu einem großen Teil die Materialeigenschaften. Sowohl konventionelle Straßenbaubitumen als auch polymermodifizierte Bitumen weisen temperaturabhängige Materialeigenschaften auf, die Einfluss auf die Verarbeitbarkeit und Beständigkeit von Asphalt haben. Falsche oder inhomogene Asphalttemperaturen bewirken eine ungleichmäßige Verdichtung, Bindemittelaustritte oder Ausmagerungen, welche folglich zu Verformungen und Rissbildungen und schlussendlich zu einer Verkürzung der Lebensdauer führen. Daher ist es wichtig die Asphalttemperatur während des Bauprozesses (Mischanlage, Transport, Einbau) innerhalb bestimmter Grenzen zu halten.

Temperaturabhängige Materialeigenschaften von bituminösen Bindemitteln

Das Bindemittel Bitumen weist sehr komplexe Materialeigenschaften auf. Dies ermöglicht es auf der einen Seite Straßenbauwerke ohne Ausbildungen von Fugen zu realisieren, führt aber andererseits zu einem enormen Aufwand in Bezug auf die Charakterisierung und Vorgaben an die Materialeigenschaften.

Eine relativ einfache Möglichkeit das Materialverhalten des Bitumens zu beschreiben ist die physikalische Größe Viskosität [1]. Diese gilt als Maß für die Zähigkeit eines Stoffes, welche auch als „innere Reibung“ eines Materials bezeichnet wird. Im Labor kann diese Eigenschaft mittels Viskosimeter (siehe Abbildung 1) bestimmt und mit der Einheit Pascalsekunden [Pa*s] quantifiziert werden. Die Besonderheit der Viskosität im Beispiel des Bitumens ist jene, dass dieser Wert sehr stark von der Materialtemperatur abhängig ist. Mit steigender Temperatur sinkt die Viskosität des Bitumens ab, sodass diese bei typischen Mischtemperaturen zwischen jener von Motoröl und Honig liegt. Dies ermöglicht, das Material gut Mischen und Verdichten zu können, jedoch nach Abkühlung steif genug zu sein, um die Verkehrslasten aufnehmen zu können.

In Abbildung 1 sind typische Viskositätsverläufe von zwei unterschiedlichen Bitumensorten, einem klassischen Straßenbaubitumen 70/100 und einem polymermodifizierten Bitumen PmB 45/80-65 dargestellt. Es ist zu erkennen, dass die Viskosität mit zunehmender Temperatur geringer wird. Weiters zeigt sich, dass die Viskosität des polymermodifizierten Bitumens bei gleicher Temperatur größer ist als die des klassischen Straßenbaubitumens.

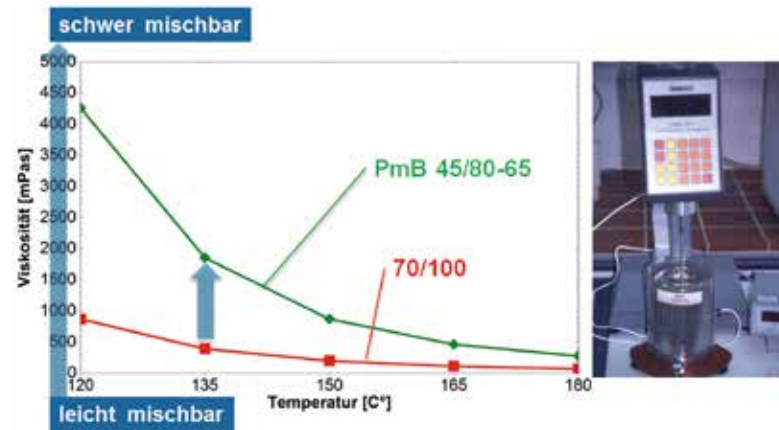


Abbildung 1: Viskosität von Straßenbaubitumen (rot) und polymermodifiziertem Bitumen (grün); Rotational Viscosimeter (rechts)

Warum ist eine maximale Mischtemperatur notwendig?

Aufgrund des organischen Ursprungs des Bindemittels Bitumen, kann dieses bei erhöhten Temperaturen und/oder in Verbindung mit Oxidationsmitteln seine chemischen und mechanischen Eigenschaften verändern. Man bezeichnet diesen Vorgang auch als Alterung, welcher mittels eines Alterungsindex beschrieben werden kann. Dieser ergibt sich aus dem Verhältnis der Viskosität des gealterten Bitumens zur Viskosität des nichtgealterten Bitumens.

Wie in Abbildung 2 gezeigt, verläuft die Alterung in mehreren Phasen. In der Mischanlage und beim Transport zur Baustelle kommt es aufgrund der hohen Temperaturen und frei zugänglichen Oberflächen der bitumen umhüllten Gesteinskörner zu starken Veränderungen, diese Phase wird als Kurzzeitalterung bezeichnet. Nach Fertigstellung der Asphaltsschicht treten während der Liegedauer diese Alterungsprozesse in weitaus geringerer Geschwindigkeit auf, man spricht von Langzeitalterung. Oxidation und Abspaltung flüchtiger Bestandteile führen beim Bitumen zu einer Versteifung und Versprödung [2]. Je höher die Temperaturen im Mischprozess gewählt werden, desto stärker altert das Material. Das führt dazu, dass das eingesetzte Bitumen schlechter verarbeitet werden kann bzw. im eingebauten Zustand die Materialparameter nicht mehr den ursprünglich gewählten Voraussetzungen entsprechen. In Bezug auf das Gebrauchsverhalten bedeutet dies, dass sich die Gebrauchsspanne des Bitumens signifikant verschiebt. Durch das nun härtere Bitumen verbessert sich zwar die Verformungsbeständigkeit gegenüber Spurrinnen im Sommer, jedoch verschlechtert sich der Widerstand gegen Kälterisse im Winter. Diese Effekte werden im Zuge der Nutzungsdauer aufgrund der Langzeitalterung zusätzlich verstärkt. Um die Kurzzeitalterung zu begrenzen, sind in der Richtlinie RVS 08.97.05 [3] Obergrenzen der Mischtemperaturen abhängig von der Bitumensorte (z.B. 70/100 ≤ 180°C, PmB 45/80-65 ≤ 190°C) bzw. auch vom Mischgutdesign (Gussasphalt ≤ 250°C) definiert.

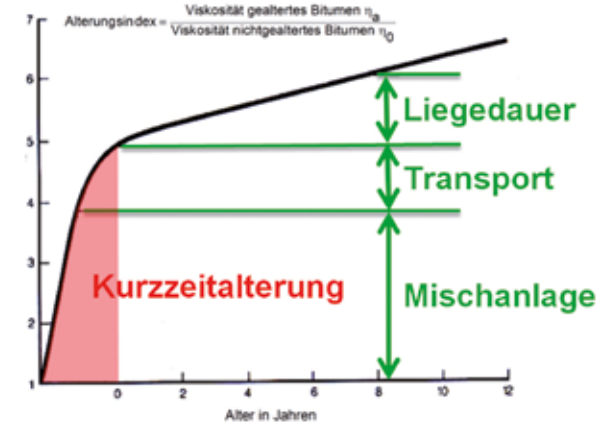


Abbildung 2: Alterung von Bitumen während Mischvorgang, Transport und Liegedauer

Warum ist eine minimale Einbautemperatur erforderlich?

Wie Anfangs erwähnt, vergrößert sich der Wert der Viskosität des Bitumens mit abnehmender Temperatur. Durch die steigende Viskosität bei geringeren Temperaturen zeigt das Asphaltmischgut beim Einbau bei gleicher Einwirkungsenergie mehr Widerstand und wird somit weniger stark verdichtet. Dadurch entsteht eine größere Anzahl an Hohlräumen in der Asphaltsschicht. Dies bedeutet, dass für Verkehrslasten, bei gleicher Asphaltsschichtdicke, weniger Materialquerschnitt zu Abtragung zur Verfügung steht und somit die Steifigkeit des Asphalts sinkt.

In Abbildung 3 sind die Ergebnisse von Versuchen des Instituts für Verkehrswissenschaften der TU Wien zu sehen [4]. Dabei sind Steifigkeitswerte (dynamischer Modul $[E^*]$) [5] bei bestimmten Prüfbedingungen (10°C, 5 Hz) in Bezug auf den Hohlraumgehalt verschiedener Probekörper dargestellt. Wie zuvor erklärt, nimmt der Materialquerschnitt mit zunehmenden Hohlräumen ab, sodass das Material weniger Widerstand gegenüber eingebrachte Lasten aufbauen kann. Gleiche Lasten führen somit zu höheren Dehnungen. Im Detail würde schon eine Vergrößerung des Hohlraumgehaltes um 2% eine ca. 10 prozentige Verminderung der Steifigkeit ergeben.

Für eine ordnungsgemäße Verdichtung sind daher Mindesttemperaturen für das Asphaltmischgut einzuhalten, welche in der Richtlinie RVS 08.16.01 [6] für verschiedene Bindemitteltypen festgelegt sind (z.B. 70/100 > 140°C, PmB 45/80-65 > 150°C). Weiters muss die umgebende Oberflächentemperatur während des Einbaues von Asphaltmischgut mit konventionellen Straßenbaubitumen mind. 5 °C bzw. mit polymermodifizierten Bitumen mind. 10 °C betragen.

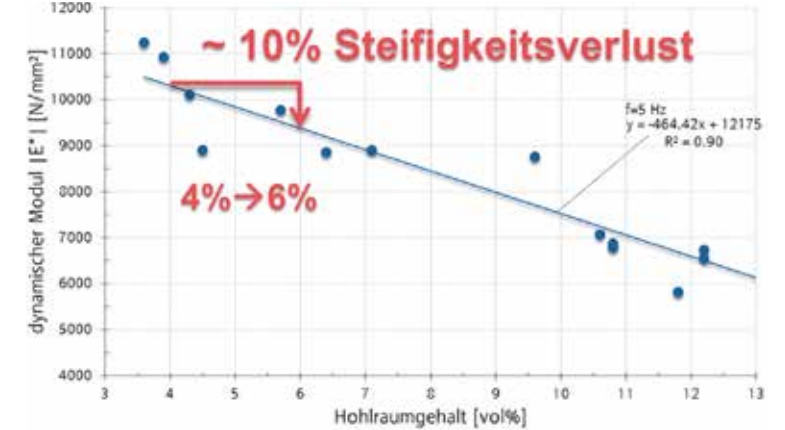


Abbildung 3: Zusammenhang zwischen Hohlraumgehalt und Steifigkeit [4]

Wie hoch ist der Temperaturverlust beim Transport?

Prinzipiell soll der Temperaturverlust des Asphaltmischgutes während des Transportes möglichst gering gehalten werden. Anhand der maximalen Mischtemperaturen und der minimalen Einbautemperaturen ergibt sich ein maximal tolerierbarer Temperaturverlust von 40 °C zwischen Mischanlage und Einbau. Die Temperaturabnahme des Asphaltmischgutes kann durch kurze Transportstrecken bzw. –zeiten, günstige Witterungsbedingungen und geeignete Abdeckungsmaßnahmen begrenzt werden. Falls längere Transportzeiten unvermeidbar sind und/oder kühle Witterungsbedingungen vorherrschen, könnte es teilweise problematisch sein, die erforderlichen Einbautemperaturen einzuhalten. In diesem Fall ist es nicht ratsam durch eine Mischtemperaturerhöhung in der Mischanlage gegenzusteuern, um die minimalen Einbautemperaturen auf der Baustelle zu gewährleisten. Bei ungünstigen Bedingungen bietet sich allerdings der Einsatz von thermisch isolierten Transportfahrzeugen an. In Deutschland wurde bereits Ende 2013 in einem Rundschreiben des BMVI [7] angekündigt, dass ab 2019 bei allen Bundesbauvorhaben ausschließlich der Einsatz von thermoisolierten Transportfahrzeugen gefordert wird. In Österreich findet die Möglichkeit des Einsatzes von solchen Transportfahrzeugen noch wenig Beachtung.

Um den Unterschied des Temperaturverlustes von thermoisolierten und konventionellen Transportfahrzeugen zu vergleichen, wurde daher im Auftrag der Magistratsabteilung 28 – Straßenverwaltung und Straßenbau der Stadt Wien ein städtisches Bauprojekt vom Institut für Verkehrswissenschaften der TU Wien begleitet [8]. Hierbei sollte gezielt der tatsächliche Temperaturverlust bei langen Transportzeiten und kühlen Witterungsbedingungen für die zwei Anlieferungsvarianten konventionelle Kippfahrzeuge (KK-LKW) und thermoisolierte Abschiebefahrzeuge (TA-LKW) untersucht werden.

In Anlehnung an die ÖNORM EN 12697-13 [9] wurden die Temperaturen des Asphaltmischgutes direkt auf den Transportfahrzeugen sowohl bei der Mischanlage als auch auf der Baustelle mittels Einstechthermometer erfasst. Die Temperaturmessungen wurden hierbei in der Randzone der LKW-Seitenwand im Abstand von 10 und 20 cm und in ca. 10 cm Tiefe durchgeführt. Die Messergebnisse bei Anlieferung des Trag-, Binder- und Deckschichtmaterials zeigten teilweise unterschiedliche Temperaturabnahmen während des Transportes. Dies lag einerseits an den verschiedenen Lufttemperaturen der jeweiligen Einbautage und andererseits auch an den variierenden Ausgangsmischtemperaturen in der Asphaltmischanlage. Die Temperaturverluste in der Randzone der thermoisierten Abschieberfahrzeuge betrugen -10 bis -15°C und der konventionellen Kipperfahrzeuge -15 bis -30°C (siehe Abbildung 4). Im Gesamtmittel zeigten die Ergebnisse einen um ca. 10°C geringeren Temperaturverlust in der Randzone beim Einsatz von thermoisierten Abschieberfahrzeugen im Vergleich zu konventionellen Kipperfahrzeugen bei Lufttemperaturen unter 10°C und Transportzeiten von ca. 100 Minuten.

Wie hoch und wie homogen ist die Einbautemperatur?

Um die Höhe und Homogenität der Asphalttemperatur während dem Einbau beurteilen zu können, wurden im Rahmen des bereits erwähnten städtischen Bauprojekts der Stadt Wien [8] auch die Oberflächentemperaturen der eingebauten Asphalt-schichten (Trag-, Binder-, Deckschicht) direkt hinter dem Fertiger mittels Wärmebildkamera erfasst. Anhand der Wärmebilder konnten sehr gut Bereiche mit homogenen und inhomogenen Temperaturverteilungen identifiziert werden, welche exemplarisch in Abbildung 5 dargestellt sind. Die Auswertung zeigte deutlich geringere Temperaturspannen bzw. Streuungen auf dem Bauabschnitt der mit thermoisierten Abschieberfahrzeugen beliefert wurde. Im Gesamtmittel ergab sich auch hier eine um etwa 10°C höhere Oberflächentemperatur des Asphaltmischgutes beim Einsatz von thermoisierten Abschieberfahrzeugen im Vergleich zu konventionellen Kipperfahrzeugen bei Lufttemperaturen unter 10°C und Transportzeiten von ca. 100 Minuten.

Temperaturverlauf während des Bauprozesses?

Zur Beurteilung der Asphalttemperatur während des Bauprozesses wurden ergänzend zu den Temperaturmessungen auf den Transportfahrzeugen und den Wärmebildaufnahmen hinter dem Fertiger auch Wärmebildaufnahmen von der Asphaltoberfläche eines ca. 5 Meter langen Bereiches im 5 Minutenintervall aufgenommen. In Abbildung 6 sind die Temperaturverläufe von der Mischanlage bis zur Baustelle und bis 25 Minuten nach dem Einbau exemplarisch für eine Trag- und Deckschicht für die beiden Anlieferungsvarianten dargestellt. Gut zu sehen ist hierwie-

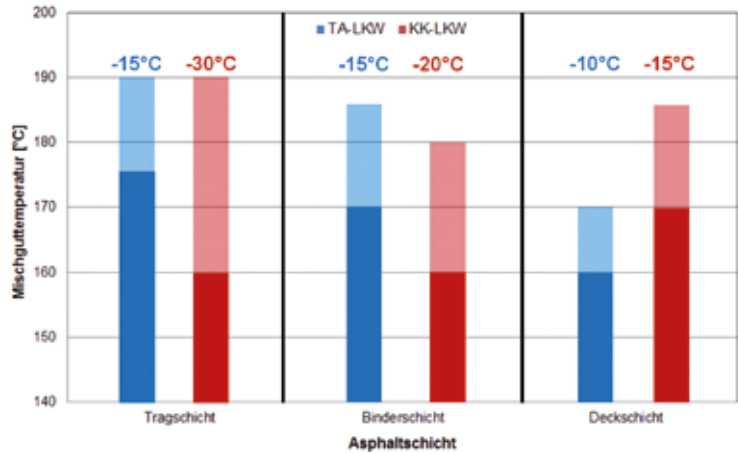


Abbildung 4: Temperaturverlust in der Randzone von thermoisierten Abschieberfahrzeugen (TA-LKW, blau) und konventionellen Kipperfahrzeugen (KK-LKW, rot)

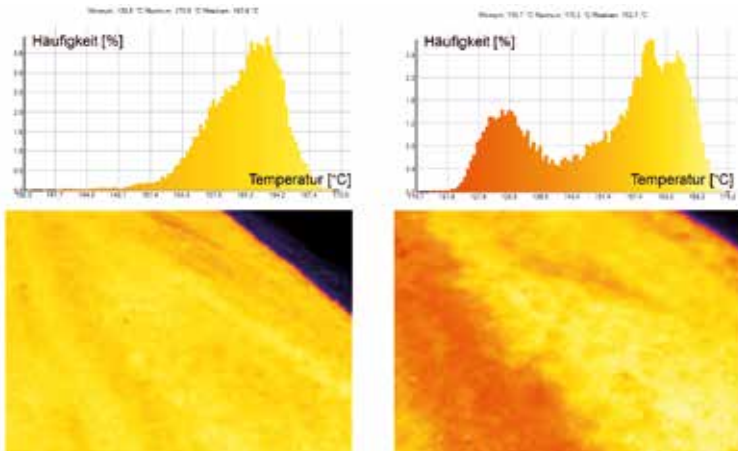


Abbildung 5: Exemplarische Darstellung von Asphaltoberflächen mit homogener (links) und inhomogener (rechts) Temperaturverteilung mittels Wärmebilder

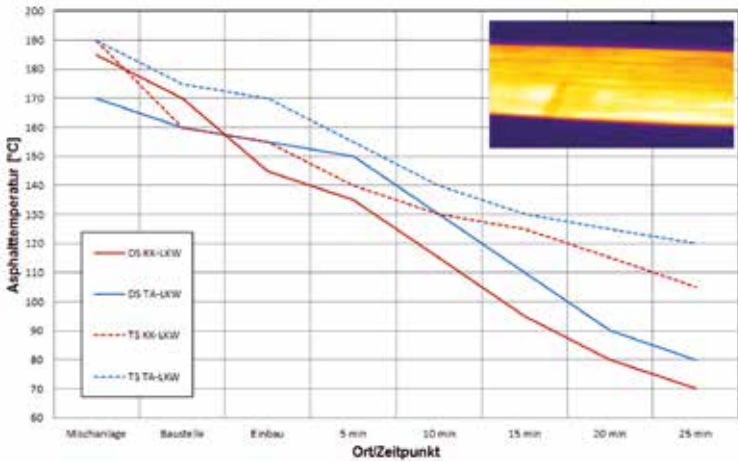


Abbildung 6: Asphalttemperaturverlauf von der Mischanlage bis 25 Minuten nach Einbau für Trag- (TS) und Deckschicht (DS) für thermoisierte Abschieberfahrzeuge (TA-LKW) und konventionelle Kipperfahrzeuge (KK-LKW).

derum der Temperaturvorteil von ca. 10°C beim Einsatz von thermoisierten Abschieberfahrzeugen. Betrachtet man die Abkühlraten der Oberflächen nach dem Einbau, sieht man, dass diese etwa 2°C/min für die Tragschicht und 3°C/min für die Deckschicht betragen und unabhängig von der Anlieferungsvariante sind.

Zusammenfassung

Eine höhere Asphaltmischguttemperatur begünstigt zwar eine bessere Vermischung und eine bessere Verdichtung, bewirkt aber auch eine unerwünschte Kurzzeitalterung. Daher ist die Mischtemperatur nach oben zu begrenzen und zukünftig eventuell sogar zu reduzieren. Um den Temperaturverlust während des Transportes möglichst gering zu halten, bietet sich neben einer ordentlichen Abdeckung des Asphaltmischgutes auch der Einsatz von thermoisierten Transportfahrzeugen an. Baubegleitenden Untersuchungen zeigten, dass beim Einsatz von thermoisierten Transportfahrzeugen das Asphaltmischgut in der Randzone der LKW-Seitenwand während des Transportes weniger abkühlte als bei konventionellen Kipperfahrzeugen. Weiters bewirkte eine Anlieferung mit thermoisierten Transportfahrzeugen auch höhere und homogenere Oberflächentemperaturen der eingebauten Asphalt-schichten womit sich folgende Vorteile ergeben:

- Längere Transportstrecken
- Zeitliche Reserve beim Bauprozess
- Einbau bei ungünstigen Witterungsbedingungen
- Größeres Einbaufenster für die Verdichtung
- Homogenere Temperaturverteilung und Vermeidung von „kalten Nestern“
- Eventuell kühlere Mischtemperaturen und Reduzierung der Kurzzeitalterung

Literatur

- [1] Spiegl, M., Bleier, H. und Loibl, A.: Bitumenhaltige Bindemittel, GESTRATA - Asphalt Handbuch, 4. Auflage, Wien, 2010.
- [2] B. Hofko, L. E., J. Füssl, F. Handle, M. Hospodka, D. Steiner, R. Blab, H. Grothe: Endbericht zum FFG-Bridge Projekt „Oekophalt“, Wien, 2014.
- [3] RVS 08.97.05: Anforderungen an Asphaltmischgut, Österreichische Forschungsgesellschaft Straße-Schiene-Verkehr (FSV), Wien, 2010.
- [4] Steiner, D.: Entwicklung und Optimierung einer Labor-Alterungsmethode für Asphaltprobekörper zur Simulation der Langzeitalterung und Bewertung der Alterungsbeständigkeit, Diplomarbeit (MSc), Technische Universität Wien, Wien, 2014.
- [5] Müller, W., Buchta, M. und Blab, R.: Prüfungen. GESTRATA - Asphalt Handbuch. 4. Auflage, Wien, 2010.
- [6] RVS 08.16.01: Anforderungen an Asphalt-schichten, Österreichische Forschungsgesellschaft Straße-Schiene-Verkehr (FSV), Wien, 2010.
- [7] BMVI: Einsatzankündigung von Maßnahmen zur Steigerung der Asphalteinbauqualität, Rundschreiben Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Abteilung Straßenbau, Bonn, 18.10.2013.
- [8] Kluger-Eigl W. et al.: Asphalttemperatur von Mischanlage bis Einbau, Bericht für Magistrat der Stadt Wien – MA 28, Wien, 2015.
- [9] ÖNORM EN 12697-13: Asphalt – Prüfverfahren für Heiasphalt – Teil 13: Temperaturmessung, Austrian Standards Institute, Wien, 2001.

Dipl.-Ing. Dr. techn. Wolfgang Kluger-Eigl
Institut für Verkehrswissenschaften
Forschungsbereich für Straßenwesen
Technische Universität Wien
1040 Wien, Gußhausstraße 28/230-3
Tel. +43 1 58801 – 23334
Email: wolfgang.kluger-eigl@tuwien.ac.at
www.ivws.tuwien.ac.at

Dipl.-Ing. Daniel Steiner
Institut für Verkehrswissenschaften
Forschungsbereich für Straßenwesen
Technische Universität Wien
1040 Wien, Gußhausstraße 28/230-3
Tel. +43 1 58801 – 23359
Email: daniel.steiner@tuwien.ac.at
www.ivws.tuwien.ac.at



Flächendeckende Verdichtungskontrolle im Asphaltbau

Die Straßenbaubranche steht in Sachen Verdichtung kontinuierlich vor der Herausforderung, Qualität und Tragfähigkeit des Asphaltbelags zu steigern, ohne dabei zusätzliche Kosten entstehen zu lassen. Um den wachsenden Anforderungen gerecht zu werden, müssen die Hersteller Systeme entwickeln, mit denen sich Verdichtung messen und kontrollieren lässt, obwohl an der Oberfläche wenig bis nichts davon zu sehen ist. Hier ist nicht die richtige Philosophie, sondern die richtige Technologie gefragt. Und diese sollte auch noch möglichst einfach verständlich und bedienerfreundlich sein.

Um die Wirkungsweise von Verdichtungskontrollsystemen nachvollziehen zu können, muss jedoch zunächst geklärt werden, warum flächendeckende Verdichtungskontrolle im Asphaltstraßenbau überhaupt notwendig ist und wie dynamische Verdichtung generell erzeugt wird.

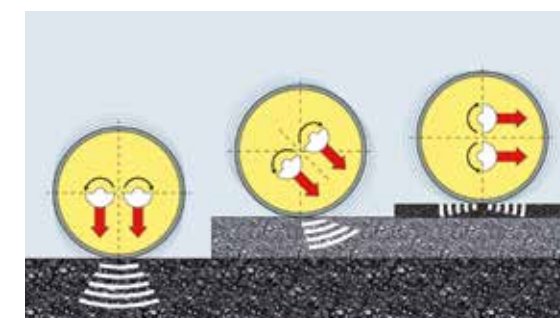
So funktioniert Verdichtung

Grundlage der dynamischen Verdichtung ist das Erzeugen einer Unwucht. Dazu bietet Bomag je nach Anwendung verschiedene Technologien an:

Bei der standardmäßigen Doppelvibration erzeugt ein sogenannter Kreiserreger mit Umschlaggewichten zwei Amplituden. Die Systematik dahinter ist einfach – je nach Schichtstärke kann die gewünschte Wirtktiefe individuell eingestellt werden. Eine große Amplitude erzeugt dabei eine große Tiefenwirkung, eine kleine Amplitude eine geringere Tiefenwirkung. Zusätzlich sind die Bandagen individuell schaltbar, wodurch die Doppelvibration bereits ein breites Einsatzspektrum für viele Betriebe abdeckt.



Bei der tangentialen Oszillation entsteht durch zwei gleichsinnig rotierende Erregerwellen ein Drehmoment um die Bandagenachse. Die hochverschleißfeste Bandage ändert somit in schneller Folge ihre Wirkrichtung tangential zu ihrer Kontaktfläche (vor und zurück). Damit wird die Fläche quasi mit doppelter Frequenz, aber dennoch sanft verdichtet und Kornzertrümmerung vermieden. Diese Form



der Verdichtung ist insbesondere auf Brücken und in Gebäudenähe von großem Vorteil.

Um bei jeder Anwendung so wirtschaftlich wie möglich zu arbeiten und dabei gleichsam die hohen Qualitätsansprüche zu erfüllen, ist Verdichtungskontrolle notwendig. Sie gewährleistet zum einen eine gleichmäßige Tragfähigkeit des Untergrunds, zum anderen die Optimierung von Bauzeit und -kosten. Temperatur und Verdichtung in Kombination sind dabei der Schlüssel zum Erfolg. Bomag hat für diese Herausforderung ein echtes Allround-Talent entwickelt, das bereits seit Jahren führend im Markt etabliert ist: den Asphalt Manager.



Verlässliche Lösung: Asphalt Manager

Auf Baustellen müssen oft unterschiedliche Schichten, wie Tragschicht, Binder-, oder Deckschicht, in unterschiedlicher Schichtstärke mit einer Maschine verdichtet werden. Für diese Anforderung ist der Asphalt Manager die optimale Lösung – zuverlässig, einfach zu bedienen und universell einsetzbar. Das geregelte System wurde entwickelt, damit jeder Fahrer zu jeder Zeit und bei jedem Untergrund optimale und wirtschaftliche Verdichtungsergebnisse erzielen kann. Dabei bleibt der Asphalt Manager dank unmissverständlicher internationaler Symbolik einfach und präzise zu bedienen. Der Fahrer muss lediglich die Schichtdicke auswählen – den Rest regelt der Asphalt Manager automatisch. Kein anderes System ist so flexibel wie der Asphalt Manager: Durch die variable Amplitude kann sowohl sehr kraftvoll als auch sehr sanft gearbeitet werden. Gerade auf schwer zu verdichtendem Material wird so der schnellste Verdichtungsfortschritt erzielt. Gegen Ende der Verdichtung und bei Erkaltung des Asphalts wird die Amplitude automatisch zurückgeregelt und Kornzertrümmerung somit verhindert. Amplitude, Steifigkeit und Temperatur des Asphalts werden dem Fahrer während des Verdichtungsprozesses permanent auf einem übersichtlichen Display angezeigt. Ebenso einzigartig: Der Asphalt Manager passt die Vibrationsrichtung automatisch der Fahrtrichtung an. So wird Wellenbildung vermieden und eine hohe Oberflächengüte gewährleistet. Bei Stillstand schaltet der Asphalt Manager eigenständig in die horizontale Vibration, wodurch ein Eingraben der Bandagen wirksam verhindert wird.



Qualität erzeugt Qualität

Bei der Verdichtung entsteht jedoch eine weitere Herausforderung: Insbesondere in Kurven und unter beengten Bedingungen entwickeln sich auf empfindlichen Asphalten enorme Scherkräfte, die zur Wellenbildung führen und die Verdichtungsqualität erheblich verringern können. Darauf reagiert Bomag mit einer geteilten Bandage. Die Scherkräfte werden dadurch auf die Hälfte reduziert und wirken variabel auf das zu verdichtende Material. Daraus resultiert ein besonders sauberes Oberflächenbild. In Bezug auf die Verdichtungssysteme gilt es in Kurven zu berücksichtigen, dass Oszillation in Kombination mit geteilter Bandage technisch sehr kompliziert und aufwendig ist und daher in der Praxis noch nicht eingeführt wurde.

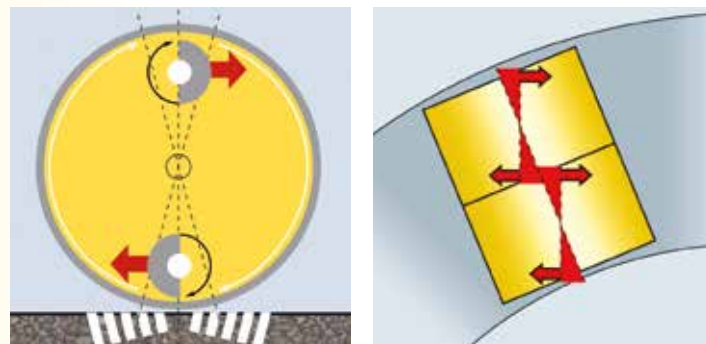
Um die Qualität und Effizienz der Verdichtung maschinenübergreifend sicherzustellen, ist die Vernetzung von Prozessen und Maschinen auf der ganzen Baustelle von enormer Bedeutung. Bomag bietet hierfür das Assistenzsystem BCMnet, das die am Bauprozess beteiligten Maschinen miteinander verbindet und die Arbeitsfortschritte direkt auf dem Monitor in der Kabine anzeigt. So kann jeder Fahrer sehen, wo noch verdichtet werden muss und wo andere Maschinen bereits welche Arbeit leisten. Die Ergebnisse werden in unterschiedlichen Farben übersichtlich dargestellt, sodass auch bei großen Asphaltflächen durch effiziente Zusammenarbeit der einzelnen Maschinen und Bediener eine optimale Verdichtung erzielt wird.

Industrie 4.0: Die Zukunft des Bauprozesses:

In Deutschland beschäftigt sich die Arbeitsgruppe „PAST“ (Prozesssicherer automatischer Straßenbau) bereits seit längerem damit, wie sich die flächendeckende Verdichtungskontrolle im Zuge der Digitalisierung und der Industrie 4.0 weiterentwickeln wird. Auch Bomag ist sich sowohl der Herausforderungen als auch der Chancen der Industrie 4.0 bewusst und hat mit BCMnet, dem Assistenzsystem zur flächendeckenden Verdichtungskontrolle, bereits einen entscheidenden Schritt in Richtung prozessoptimierte



Baustelle gemacht. Schon jetzt werden für den Gesamtprozess und das Qualitätsergebnis wichtige Datenmengen z.B. der Zahl der Übergänge, der Oberflächentemperatur und des Evib-Wertes erhoben und bewertet. In der Zukunft sollte dieses System nicht alleine stehen. Die Erfassung von CAD Daten bei der Baustellenplanung, die Daten zur Erfassung der Mischguttemperatur bei der Mischgutherstellung sowie die Daten, die rund um eine zuverlässige Baustellenlogistik entstehen, ergeben in der Summe einen Datenpool mit unschätzbarem Wert für die Optimierung der Baustelle. Für die Straßenbaubranche hieße das im Idealfall, dass die Daten darüber, wie viel Einbaufäche in welcher Höhe zu erledigen ist, im Arbeitsprozess erfasst werden und daraus automatisch die notwendige Tonnage ermittelt und an die Mischanlage weitergemeldet wird. Diese wiederum könnte mit einem Wettersatelliten und einem Verkehrsnachrichtendienst verbunden sein – damit die richtige Menge Asphalt mit der richtigen Temperatur zum richtigen Zeitpunkt auf den LKW geladen und zur Baustelle transportiert wird. Aktuell fehlen jedoch noch Schnittstellen, um die vielen einzelnen Daten in ein übergreifendes Prozesskontrollsystem zu integrieren und die Datenmengen gemeinsam zu verarbeiten. Die Entwicklungen der Industrie 4.0 bleiben auch für Bomag damit ein weites Feld mit viel Potential für innovative Lösungen. Durch engen Dialog mit allen Beteiligten wird es gelingen, das Thema flächendeckende Verdichtungskontrolle auch den oben genannten Zukunftsvisionen näher zu bringen.



Das Unternehmen:

BOMAG ist Weltmarktführer auf dem Gebiet der Verdichtungstechnik. Das in Boppard ansässige und seit 2005 zur FAYAT Gruppe gehörende Unternehmen produziert Maschinen für die Erd-, Asphalt- und Müllverdichtung sowie Stabilisierer/Recycler, Fräsen und Fertiger.

Das Unternehmen besitzt sechs Niederlassungen in Deutschland und 12 eigenständige Tochtergesellschaften. Mehr als 500 Händler in über 120 Ländern gewährleisten den weltweiten Vertrieb der BOMAG Maschinen und deren Service.



Günther Kühn
BOMAG Maschinenhandelsgesellschaft m.b.H.
1230 Wien, Porschestraße 9
Tel. +43 1 690 400
E-Mail: guenther.kuehn@bomag.com
www.bomag.com/at/

PRESSEKONTAKT
Judith Rheingans
Head of PR & Online Marketing
BOMAG GmbH
56154 Boppard, Hellerwald
DEUTSCHLAND
Tel. +49 6742 / 100-8719
E-Mail: judith.rheingans@bomag.com

Asphalt verbindet Menschen und Welten



Veranstaltungen der Gestrata

GESTRATA – STUDIENREISE 2016

Die heurige Studienreise der GESTRATA wird von **12. bis 14. September** stattfinden und nach Pörschach führen.

Die Unterlagen für diese Veranstaltung wurden im Juni an alle Mitglieder versandt, bzw. stehen auf unserer Website **www.gestrata.at** zur Verfügung.

66. GESTRATA – VOLLVERSAMMLUNG UND GESTRATA – HERBSTVERANSTALTUNG

Die beiden Veranstaltungen werden am **Dienstag, 8. November 2016** im Vienna Marriott Hotel stattfinden. Wir ersuchen Sie bereits jetzt um Vormerkung dieses Termins.

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

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

Wir gratulieren!

Herrn BR. h.c. Dipl.-Ing. Eduard ZIRKLER,
Ehrenmitglied der GESTRATA,
zum 87. Geburtstag
Herrn Dipl.-Ing. Walter JADERNY
zum 85. Geburtstag
Herrn Dipl.-Ing. Gérard FICHTL
zum 84. Geburtstag
Herrn Dipl.-Ing. Vladimir VASILJEVIC
zum 84. Geburtstag
Herrn Ziv.-Ing. Dr. Hubert GREGORI,
Ehrenmitglied und ehemaliger Geschäftsführer
der GESTRATA,
zum 81. Geburtstag
Herrn Ing. Walter GARREIS
zum 80. Geburtstag
Herrn Dipl.-Ing. Herwig SCHÖN
zum 79. Geburtstag
Herrn Dipl.-Ing. Helmut MÜLLER
zum 78. Geburtstag
Herrn Dr. Walter PICHLER
zum 78. Geburtstag
Herrn Dipl.-Ing. Ernst GERGER
zum 76. Geburtstag
Herrn Dieter KUBIENA
zum 75. Geburtstag
Herrn Dipl.-Ing. Dr. Johann LITZKA
zum 75. Geburtstag
Herrn Kommerzialrat Heinz R. SCHMITKE
zum 75. Geburtstag
Herrn Bmstr. Ing. Erwin THENIKL
zum 74. Geburtstag
Herrn Dipl.-Ing. Walter MÜLLER
zum 73. Geburtstag
Herrn Paul WODRAZKA
zum 73. Geburtstag
Herrn Dipl.-HTL-Ing. Herald PIBER
zum 72. Geburtstag
Herrn Dipl.-Ing. Dr. Günther BREYER
zum 71. Geburtstag
Herrn Dipl.-Ing. Wilhelm PAMBALK
zum 71. Geburtstag
Herrn Ing. Hans ANDORFER
zum 65. Geburtstag
Herrn Dipl.-Ing. Peter BREITBACH
zum 65. Geburtstag
Herrn Ing. Walter KRIEGL
zum 65. Geburtstag
Herrn Alois MANDL
zum 65. Geburtstag
Herrn ZIV. Ing. Georg FELBER
zum 60. Geburtstag
Herrn Ing. Josef LEITNER
zum 60. Geburtstag

Herrn Rudolf NEMEC
zum 60. Geburtstag
Herrn Ing. Helmut NIEVELT
zum 60. Geburtstag
Herrn EUR ING Bmstr. Dipl.-Ing. Kerim HRAPOVIC
zum 55. Geburtstag
Herrn Bernhard KUMMER
zum 55. Geburtstag
Herrn Dipl.-Ing. Kurt MAROSI
zum 55. Geburtstag
Herrn Ing. Peter PERAUS
zum 55. Geburtstag
Herrn Bmstr. Ing. Klaus HELLER
zum 50. Geburtstag
Herrn Stephan LACKNER
zum 50. Geburtstag
Herrn Ing. Michael PICHLER
zum 50. Geburtstag
Herrn Wolfgang SALZMANN
zum 50. Geburtstag
Herrn Ing. Andreas SCHABHIETL
zum 50. Geburtstag
Herrn Ing. Harald SIMON
zum 50. Geburtstag

Ordentliche Mitglieder:

ALLGEM. STRASSENBAU GmbH*, Wien
AMW Asphalt-Mischwerk GmbH & Co KG, Sulz
ASFINAG Bau Management GmbH, Wien
ABO ASPHALT-BAU Oeynhausen GesmbH,
Oeynhausen
ASW Asphaltmischanlage Innsbruck
GmbH + CoKG, 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
ASPHALT-Unternehmung
Robert FELSINGER GmbH, Wien
GLS – Bau und Montage GmbH, Perg
GRANIT GesmbH, Graz
HABAU Hoch- u. TiefbaugesmbH, Perg
Gebr. HAIDER Bauunternehmung GmbH,
Großraming
HELD & FRANCKE BaugesmbH, Linz
HILTI & JEHLE GmbH*, Feldkirch
HOCHTIEF Infrastructure GmbH,
Niederlassung Austria, Wien
HOFMANN GmbH + CoKG, Redlham
KLÖCHER BaugmbH & CoKG, Klöchl
KOSTMANN GesmbH, St. Andrä i. Lav.
KRENN Asphalt- und Bauunternehmung GmbH*,
Innsbruck
LANG & MENHOFER BaugesmbH + CoKG,
Wr. Neustadt
LEITHÄUSL GmbH, Wien
LEYRER & GRAF BaugesmbH, Gmünd
MANDLBAUER BaugmbH, Bad Gleichenberg
MARKO GesmbH & CoKG, Naas
MIGU ASPHALT BaugesmbH, Lustenau
OMV Refining & Marketing GmbH, Wien
PITTEL + BRAUSEWETTER GmbH, Wien
POSSEHL SpezialbaugesmbH, Griffen
PUSIOL GesmbH, Gloggnitz
RIEDER ASPHALT BaugesmbH, Ried i. Zillertal
STEINER Bau GmbH, St. Paul
STRABAG AG*, Spittal/Drau
SWIETELSKY BaugesmbH*, Linz
TEERAG ASDAG AG*, Wien
TEERAG ASDAG AG - BB&C Bereich Bitumen
und Chemie, Wien
TOTAL AUSTRIA GmbH, Wien
Anton TRAUNFELLNER GmbH, Scheibbs
VIALIT ASPHALT GesmbH & CoKG, Braunau
VILLAS AUSTRIA GesmbH, Fürnitz
WURZ Karl GesmbH, Gmünd

Außerordentliche Mitglieder:

ALPINE Bau CZ a.s., Zweigniederlassung
Österreich, Brunn am Gebirge
AMMANN Austria GmbH, St. Martin
AMT FÜR GEOLOGIE
u. BAUSTOFFPRÜFUNG BOZEN, Italien
ASCENDUM Baumaschinen Österreich GmbH,
Bergheim/Salzburg
BAUTECHN. VERSUCHS-
u. FORSCHUNGSANSTALT Salzburg, Salzburg
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
HASENÖHRL GmbH, St. Pantaleon
HENGL Bau GmbH, Limberg
HOLLITZER Baustoffwerke Betriebs GmbH,
Bad Deutsch Altenburg
HUESKER Synthetik GesmbH, Gescher
INTERNATIONALE Gussasphalt-Vereinigung IGv,
Bern
LISAG Linzer Splitt- und Asphaltwerk
GmbH & Co KG, Linz
NIEVELT LABOR GmbH, Stockerau
ROHRDORFER Sand und Kies GmbH,
Langenzersdorf
S & P Handels GesmbH, Traiskirchen
TENCATE Geosynthetics Austria GmbH, Linz
Carl Ungewitter TRINIDAD LAKE ASPHALT
GesmbH & CoKG, Bremen
WELSER KIESWERKE Dr. TREUL & Co, Gunskirchen
WIRTGEN Österreich GmbH, Steyrermühl
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, Karlsplatz 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.