

BETONSTRASSENBAU

Neue Entwicklungen sind unerlässlich!

Am 28. Februar 2011 fand im Kuppelsaal der TU Wien eine Festveranstaltung anlässlich des 75. Geburtstags von Baurat h. c. Prof. DI Dr. Hermann Sommer statt: **Innovation und Nachhaltigkeit im Betonstraßenbau.**



Pionier des Betonstraßenbaus: Jubilar Prof. Dr. Hermann Sommer bei seinem Vortrag

Der Kuppelsaal der TU Wien bot einen würdigen Rahmen für die Festveranstaltung Betonstraßenbau zur Ehrung von Prof. Dr. Hermann Sommer

Zu seinem 75. Geburtstag ehrten die TU Wien/Institut für Verkehrswissenschaften – Forschungsbereich Straßenbau, die FSV – AG Betonstraßen, die ÖVBB – Sektion Betonstraßen sowie die Vereinigung der Österreichischen Zementindustrie (VÖZ) ihren langjährigen Begleiter und Leiter des Forschungsinstitutes (VÖZfi), Baurat h. c. Prof. DI Dr. Hermann Sommer. Im Rahmen der Festveranstaltung Betonstraßenbau 2011 wurden sein Werk und seine visionäre Arbeit am Forschungsinstitut von Kollegen, Weggefährten und Nachfolgern gewürdigt.

Prof. Sommer begann seine Ausführungen mit einem Rückblick auf den Beginn des österreichischen Autobahnbaues (1956 auf der A1), der Gestaltung der Betondecke (seit 1967), der Asphaltunterlage, den beton-technischen Entwicklungen, seinen Erfahrungen mit Maschinen und Anlagen, der

Generalerneuerung sowie dem Waschbeton GK8. Danach folgten Vorschläge von Prof. Sommer zur derzeitigen Praxis: Endfelder vierteln, seitliche Ausleitung der Flachdrains dauerhaft sichern, bei Reparaturen die schadhafte Plattenteile herausheben anstelle sie zu zertrümmern, und die Festigkeit des Deckenbetons um 10% zu erhöhen.

„Eine beeindruckende Entwicklung liegt hinter uns. Neue Entwicklungen sind dennoch unerlässlich!“, so Prof. Sommer weiter. Und gibt gleich selbst Anregungen für weitere Entwicklungsvorhaben: Verbesserung der Waschbetonoberfläche; Fertiger für Oberbeton; neue, noch lärmärmere Oberfläche; sowie ST-Z unter einer Asphaltdecke. „Der Oberbau mit einer mit Zement stabilisierten Tragschicht ST-Z unter einer Asphaltdecke ist besonders kostengünstig“, so Prof. Sommer, „wegen der Reflexionsrissproblematik aber in Verruf geraten“. Seinen

Ausführungen zufolge lässt sich das auf zweierlei Arten lösen: Mit Kerbfugen in der ST-Z, oder durch Stabilisierung mit Asphaltgranulat.

Die Kerbfugen (im Quadratmuster der Fahrstreifenbreite) sind in der RVS 08.17.01 vorgesehen, aber in Österreich unter einer Asphaltdecke noch nicht ausgeführt worden. Dies sollte endlich geschehen – unter Berücksichtigung der umfangreichen Erfahrungen z. B. in Spanien. Asphaltgranulat kostet etwa gleich viel wie Kiessand. Bei Erneuerungen fällt es unter Umständen auf der Baustelle an. Stabilisiert man es (mit Sandzusatz) mit Zement, ist die Reißneigung viel geringer als bei Kiessand. Wahrscheinlich kann man ähnlich wie bei einer mit Zement und Bitumen stabilisierten Tragschicht auf die Kerbfugen verzichten. Nach Eignungsprüfung, Ermittlung der Reißneigung und der bemessungsrelevanten



Univ.-Prof. DI Dr. Ronald Blab, TU Wien, Institut für Verkehrswissenschaften



DI Dr. Johannes Steigenberger, Leiter des VÖZfi



Franz Lecker, Österreichische Betondecken ARGE



DI Manfred Haider, AIT, Mobility Department

ten Kennwerte im Labor sollte die Erprobung z. B. auf einem Bundesstraßen-Umfahrungslösungserfolg.

Visionäre Konzepte & Forschungsstrategien

Um nachhaltige Konzepte und Strategien für die Zukunft im (Beton-)Straßenbau zu entwickeln, sind zunächst die allgemeinen Entwicklungstendenzen im Verkehrswesen abzuschätzen. „Ein notwendiger Wandel resultiert aus zukünftigen ökologischen, energiepolitischen und demografischen Rahmenbedingungen“, erklärte Univ.-Prof. DI Dr. Ronald Blab (TU Wien, Institut für Verkehrswissenschaften), „und dies erfordert eine entschlossene Schwerpunktbildung bei der Errichtung neuer und der Erhaltung der bestehenden Straßeninfrastruktur sowie in der wissenschaftlichen Straßenforschung“.

Für Betonstraßen bedeutet dies die Entwicklung von einer „simplen“ Verkehrsfläche zu einem multifunktionalen Bauwerk: Straßenkonstruktionen der Zukunft sollen neben ihrer heutigen primären Funktion (dauerhafte Aufnahme der anfallenden Verkehrslasten) auch zur Verminderung von schädlichen Immissionen, zur Entwicklung eines kommunal verträglichen Mikro- und Makroklimas sowie zur Produktion von erneuerbarer thermischer und elektrischer Energie beitragen.

Ausgehend von einmal bewährten Fertigteilkonstruktionen lassen sich in die Betondecke langfristige Elemente zur

oberflächennahen Geothermie zum Heizen und Kühlen von umgebenden Gebäuden sowie – wenn auch derzeit eher als kühne Vision – Fotovoltaikzellen integrieren.

Betondecken als starre Oberbaukonstruktionen sind dazu aufgrund der Baustoff- und Gebrauchseigenschaften von Beton hervorragend geeignet.

Die Straßenverwaltung als lokales Versorgungsunternehmen und der Autobahnbetreiber als Produzent von erneuerbarem Solarstrom sind neue, gesellschaftlich positiv besetzte Geschäftsfelder mit einem enormen Entwicklungspotenzial.

Internationale Trends und Entwicklungen

„Mehr denn je müssen Überlegungen in puncto Nachhaltigkeit in den Entscheidungsfindungsprozess bei Infrastrukturbauten einfließen“, ist auch DI Dr. Johannes Steigenberger (Leiter des VÖZfi) überzeugt.

Beim 11. Int. Betonstraßensymposium in Sevilla (Oktober 2010) wurden internationale Trends und Entwicklungen als mögliche Antworten in Hinblick auf die neuen Herausforderungen unserer Zeit aufgezeigt. Dem Themenblock „Nachhaltige Bauweisen“ war ein eigener Schwerpunkt mit über 30 Beiträgen aus 16 Nationen gewidmet. Neben Grundlagen für nachhaltige Bauweisen im Allgemeinen beschäftigten sich viele Beiträge vor allem mit Umwelteinflüssen, mit Recycling und Schonung natürlicher Ressourcen, Reduktion von Treib-

stoff- und Energieverbrauch, sowie mit Oberflächenoptimierung und Straßensicherheit.

Die wesentlichsten Erkenntnisse sind:

- Die Betonbauweise kann sich zukünftig zu der nachhaltigen Bauweise entwickeln. Wichtige Voraussetzungen sind die Schaffung neuer Anforderungen, insbesondere für den Entscheidungsfindungsprozess unter Einbeziehung der Betriebsphase und der sozialen Aspekte (Straßensicherheit, Nutzerkomfort etc.) innerhalb des Drei-Säulen-Modells der Nachhaltigkeit.
- Der volkswirtschaftliche Druck wird in diese Richtung stark ansteigen. Wir benötigen neue Konzepte für die Sicherstellung der Qualität.

Know-how-Transfer

„Nun ist ja unser Know-how nicht gerade jung“, meinte Franz Lecker, Österreichische Betondecken ARGE (Alpine Teerag Asdag Habau), „aber es ist eine 20 Jahre alte bewährte Baumethode, die seitdem von der Grundidee im Wesentlichen nicht mehr geändert werden musste“.

Nach fast zwei Jahrzehnten steigen auch die Nachbarländer auf den Zug dieser Entwicklung auf. Dabei bedarf es nicht nur des Wissens auf der einen Seite, sondern auch des Willens und des Mutes eine neue Bauweise zu probieren und einzuführen auf der anderen Seite. Lecker: „Die Durchführung eines Know-how-Transfers bedeutet ein Abweichen vom normierten Weg“.

Dies reicht vom Willen zur

Änderung der Bauausführung, zur Umsetzung der rahmenvertraglichen und normativen Umstände bis zur Durchführung und zum bautechnischen Know-how-Transfer am Beispiel der österreichischen Waschbetondecke.

Im Zuge einer durch eine hochrangige Delegation aus den USA durchgeführten Europe Long-Life Concrete Pavements Study Tour im Jahr 2005 wurde der Startschuss für die erste zweischichtige Waschbetondecke in den USA gegeben. Diese wurde mit Unterstützung durch Prof. Dr. Sommer im Jahr 2008 erfolgreich hergestellt.

In Spanien gab es aufgrund des steigenden Bitumenpreises einen Bedarf an einer „neuen“ Straßenbauweise. Als Ergebnis wurde eine Teststrecke mit der ersten Waschbetondecke in Spanien im Rahmen eines PPP-Projektes (ca. 80 km nördlich von Barcelona) errichtet. Ein wesentlicher Punkt für den erfolgreichen Know-how-Transfer dieser Betondecke war unser gültiges Regelwerk, die RVS 08.17.02.

In Deutschland wurde der Startschuss für die Betondecken mit Waschbetonoberfläche mit dem allgemeinen Rundschreiben Straßenbau Nr. 5/2006 des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung gegeben. Seit 2008 ist auch in Deutschland die Waschbetonoberfläche Standardbauweise.

In Ungarn haben österreichische Firmen in den Jahren 2005–2007 ca. 35 km Stadtautobahn der M0 um Budapest als



DI Michael Steiner, Asfinag
Baumanagement GmbH



DI Martin Peyerl,
VÖZfi



DI Dr. Michael Wagner,
VÖZfi

Betondecke ausgeführt und die Betondecke in Ungarn wieder salonfähig gemacht. Seitdem sind bereits 200.000 m² Waschbetondecken mit österreichischem Know-how gebaut worden.

Auch in Österreich besteht Bedarf an Know-how-Transfer. So sind das Know-how und die Erfahrung des „White Topping“, der Sanierung von bestehenden Betondecken mit frühesten beschleunigten Betonen, bereits im eigenen Land vorhanden, jedoch nicht in Normativen verankert. Für die Einführung als standardisierte Bauweise ist die Umsetzung in Normen sicherlich unbedingt erforderlich.

„Zusammenfassend ist aner kennend zu sagen, dass aus einer von Dr. Sommer ausgearbeiteten Bauweise eine europaweit anerkannte Baumethode wurde, deren Know-how-Transfer von Österreich aus erfolgte“, so Lecker. Die Gründe dafür sind ihre Lärmreduktion, Griffigkeitsverbesserung, Langlebigkeit, Nachhaltigkeit und Life Cycle Costs.

Modernes QS-Management

Die Herstellung der Betondecke ist ein komplexer Prozess mit vielen aufeinander abgestimmten Arbeitsschritten. „Selbst kleine Ausführungsfehler im Bauablauf wirken sich negativ auf die Qualität und die Lebensdauer der Betondecke aus“, so DI Michael Steiner (Asfinag Baumanagement GmbH).

Um die Qualität von Betonfahrbahndecken auf einem hohen Niveau zu halten, wurde in enger Zusammenarbeit zwi-

schen dem VÖZfi und der Asfinag ein Konzept erarbeitet, wie die Abläufe der gesamten Prozesskette verbessert und systematisch kontrolliert werden können.

Basierend auf der erfolgreichen Anwendung bei ausgewählten Baustellen erfolgte nach Einarbeitung von Anregungen seitens des involvierten Personenkreises die endgültige Erstellung des Asfinag-Leitfadens „Checkliste zur Qualitätssicherung bei der Herstellung von Betondecken“.

Dieser Leitfaden fasst alle wesentlichen bei der Ausführung zu beachtenden Punkte der Betondeckenherstellung von der Vorbereitung über die Bauausführung bis zur Abnahme übersichtlich zusammen. Er soll als Grundlage und für die Koordination und laufende Kontrolle zur Gewährleistung einer hohen Qualität bei der Herstellung von Betondecken dienen und setzt ein hohes Maß an Qualifikation und Erfahrung der mit der Überwachung betrauten Personen voraus.

Visionäre Oberflächen der Zukunft

Neben der Errichtung von Lärmschutzwänden stellen lärmarme Fahrbahndecken eine weitere wichtige und wirksame Maßnahme zur Verringerung des Straßenverkehrslärms dar. „Der besondere Vorteil liegt dabei in der Reduktion des Reifenfahrbahn-Geräusches direkt an der Quelle“, erklärte DI Manfred Haider (Austrian Institute of Technology (AIT), Mobility

Department). Auf europäischer Ebene hat besonders die Umgebungslärmrichtlinie 2002/49/EG zur Bewusstseinsbildung und Forderung nach effektiven Lärmschutzmaßnahmen beigetragen. Darin findet sich die Verpflichtung zur Erstellung von strategischen Lärmkarten für Ballungsräume und Hauptverkehrslinien sowie von darauf aufbauenden Aktionsplänen zur Lärmreduktion. Eine der wesentlichen zur Verfügung stehenden Optionen ist dabei der Einsatz lärmarmer Fahrbahndecken.

Der Einsatz von Betonfahrbahndecken hat in Österreich, aber auch in anderen europäischen Ländern, sowie den USA eine lange Tradition. Wichtige Gründe für den Einsatz sind gute Langzeitstabilität und gute erzielbare Griffigkeit.

In jüngerer Zeit sind aber auch die charakteristischen Lärmemissionen ein wichtiges Kriterium geworden, wobei besonders die Waschbeton-Bauweise Vorteile gegenüber älteren Verfahren zur Oberflächenstrukturierung zeigt. Die Waschbeton-Oberfläche mit Größtkorn 8 und 11 mm ist in Österreich in den RVS 08.17.02 und RVS 04.02.11 explizit als lärmmindernde Fahrbahndecke ausgewiesen.

Daher werden diesbezügliche Abnahmeprüfungen durchgeführt und es ist möglich, die charakteristischen Emissionen in der Lärmschutzplanung zu berücksichtigen. Aufgrund der hohen Bedeutung der Betonfahrbahndecken für das hoch-



Für seine Verdienste um die österreichische Forschungsgesellschaft Straße, Schiene und Verkehr FSV wurde Prof. Dr. Sommer die FSV-Ehrennadel verliehen (v. l.): DI Martin Car (FSV), Dr. Günter Breyer (FSV-Arbeitsgruppenleiter Betonstraßen), Prof. Dr. Hermann Sommer und DI Alois Schedl (Asfinag)

rangige Straßennetz wurden in den vergangenen Jahren mehrere österreichische Forschungsprojekte in Bezug auf ihre lärmtechnischen Eigenschaften durchgeführt. Gleichzeitig gibt es auch international interessante Ergebnisse und Entwicklungen in diesem Bereich, beispielsweise in den USA und Deutschland. Betonfahrbahndecken und ihre Oberflächengestaltung werden daher auch in der Zukunft einen wesentlichen Beitrag zur Lärminderung leisten.

Erwärmung städtischer Straßennetze bei sommerlichen Hitzewellen

Eines der wichtigsten Phänomene der Stadtklimatologie ist die Ausprägung eines zusätzlichen Treibhauseffektes in Städten, sogenannter urbaner Wärmeinseln (Heat-Islands). „Dies bedeutet, dass sich das Klima eines urbanen Bereiches deutlich von den großräumig bedingten Werten abhebt“, so DI Martin Peyerl (VÖZfi). Dieser Effekt ist auf eine Vielzahl von Faktoren, wie Siedlungsstruktur, Bauungsgeometrie und daraus resultierende Strömungshindernisse, Luftverunreinigung und Wärmeemissionen von Gebäuden wie auch die verwendeten Baumaterialien, zurückzuführen.

Üblicherweise nehmen Straßenoberflächen bzw. sonstige befestigte Flächen etwa 30–45% von Stadtflächen in Anspruch

und haben daher einen großen Einfluss auf die Ausprägung von urbanen Wärmeinseln. Eine optische Darstellung von Oberflächentemperaturen ist mit Thermalbildern möglich. Auf einer Abendthermalaufnahme von Wien mit einer Auflösung von 1 Kelvin ist deutlich zu erkennen, dass sich Straßenflächen durch die höheren Oberflächentemperaturen deutlich von den restlichen Flächen und besonders von Grünflächen abheben.

Um den Einfluss von unterschiedlichen im Straßenbau eingesetzten Materialien auf das Erwärmungsverhalten zu untersuchen, wurden am Forschungsinstitut der Vereinigung der Österreichischen Zementindustrie (VÖZfi) Feldversuche mit üblichen Straßenbaumaterialien durchgeführt. Diese zeigten, dass sich die Oberflächentemperaturen von Beton- im Vergleich zu Asphaltflächen mit einer Differenz um bis zu 6 K deutlich unterscheiden. Dadurch wurde bestätigt, dass durch die Anwendung von hellen Materialien im Verkehrsflächenbau sowohl die Oberflächentemperaturen als auch als Konsequenz daraus die empfundenen Temperaturen eindeutig reduziert werden können.

Ökobilanz eines Autobahnabschnittes

Die größten Verursacher der CO₂-Emissionen sind die Sektoren Industrie bzw. produzierenden

Ehrung für langjährige Mitarbeit

Prof. Baurat h. c. DI Dr. techn. Hermann Sommer erhielt am 28. Februar 2011 für sein jahrzehntelanges herausragendes Wirken in und für die Forschungsgesellschaft die FSV-Ehrennadel.

DI Alois Schedl (Asfinag) in seiner Laudatio: „Die ausgezeichnete internationale Vernetzung von Prof. Sommer war die Basis für seine Forschungsarbeiten, deren Relevanz nicht zuletzt durch die Zusammenarbeit mit diesen Kollegen gegeben war“. Sommer veröffentlichte über 200 Publikationen zu zahlreichen Themen, die hochaktuell waren oder es noch werden sollten: Gesteinskörnungen, Anforderungen an die Griffbarkeit, lärmindernde Beläge und die Wiederverwendung von Straßenbeton, um nur einige zu nennen.

Sein Einsatz war nicht nur auf internationaler, sondern auch auf nationaler Ebene bemerkenswert. Für seine Verdienste um die österreichische Forschungsgesellschaft Straße, Schiene und Verkehr wurde ihm die FSV-Ehrennadel verliehen.

des Gewerbe (30,5%) und Verkehr (26,1%). „In diesem Zusammenhang ist auch die Bauindustrie bemüht einen Beitrag zu leisten und den CO₂-Ausstoß zu senken“, so DI Dr. Michael Wagner (VÖZfi).

In einer deutschen Studie wurden die potenziellen Umweltauswirkungen, die während der Herstellung und Nutzung eines 1 km langen Autobahnabschnitts mit vier unterschiedlichen Oberbauvarianten (verschiedene Betondecken und Asphaltdecken) entstehen, in einer Ökobilanz miteinander verglichen. Dabei wurden über eine Nutzungsdauer von 30 Jahren alle stofflichen und energetischen Beiträge der einzelnen Prozesse hinsichtlich des Treibhauspotenzials bilanziert.

Hierbei zeigte sich, dass die Betonbauweise bei der Herstellung deutlich größere CO₂-Emissionen aufweist als vergleichbare Asphaltbauweisen. Dies ist auf die energieintensive Herstellung des Zements zurückzuführen. Betrachtet man allerdings den Herstellung- und Erhaltungsaufwand der beiden Bauweisen, dann besteht hinsichtlich Treibhausgasemission kein signifikanter Unterschied. Dies ist wiederum auf die wartungsarme Betonbauweise zurückzuführen.

Das größte Einsparungspotenzial liegt aber in der Reduktion des Treibstoffverbrauchs, da ungefähr 98,5% der CO₂-Emissionen aus der 30-jährigen

Verkehrsbelastung resultieren. Weiters ist auffällig, dass der Schwerlastverkehr nur ca. ein Sechstel der Verkehrsbelastung ausmacht, aber für 47% der potenziellen Umweltauswirkungen verantwortlich ist.

In den letzten Jahren wurden zahlreiche Studien über den Einfluss der Oberflächeneigenschaften (Rollwiderstand, Unebenheit und Steifigkeit) von Straßenbelägen veröffentlicht. Zufolge dieser Studien können diese Parameter der Fahrbahn den Treibstoffverbrauch mit 5–10% beeinflussen.

Legt man diese Erkenntnisse auf die gegenständliche Ökobilanz um, würde eine 2-prozentige Reduktion der gesamten Verkehrsemission (Pkw und Lkw) die Emissionen, verursacht durch Herstellung und Erhaltung, aufwiegen. Ähnliche Reduktionen können durch eine 3-prozentige Reduktion der Emissionen, verursacht durch den Schwerlastverkehr (Lkw-Anteil), erzielt werden.

Basierend auf diesen Erkenntnissen besteht nicht nur in der Automobil und Reifen erzeugenden Industrie, sondern auch im Straßenbau ein enormes Optimierungspotenzial. Daher sollte der Fokus der Nachhaltigkeitsforschung neben der Herstellungsphase vermehrt auf die Potenziale der Nutzungsphase gelegt werden.

HN

► www.zement.at