

Betonstraßen im Wandel

Die österreichische Betondeckenbauweise ist international angesehen und wurde auch im Ausland aufgegriffen. Im hochrangigen Straßennetz punktet sie als hochwertig, langlebig, wirtschaftlich und nachhaltig.

TEXT: GISELA GARY
FOTO: TU WIEN

Hermann Sommer, viele Jahre Leiter des Forschungsinstitutes der österreichischen Zementindustrie, hat eine Leidenschaft, zu der er ungebrochen steht: Beton und Forschung, jedoch immer im Austausch mit der internationalen Praxis. Zur modernen österreichischen Betondeckenbauweise hat er mit manchen Entwicklungen und Forschungsarbeiten beigetragen, aber auch der Mut und die Risikobereitschaft Anderer: „Die Betonstraßenbauweise war in Österreich erfolgreich, weil die Straßenverwaltung, mit Unterstützung der Forschungsgesellschaft und den politisch Verantwortlichen, die Anwendung neuer Entwicklungen zuließ und forcierte. Beachtlich dabei

Der Erfolg unserer Betondecken fußt auf den Entwicklungen und Forschungsarbeiten von Jahrzehnten.

– HERMANN SOMMER

waren vor allem das Recyclingverfahren für alte Betondecken und die lärmarmen Betonoberflächen. Heute liefern der Klimawandel und die immer stärkere Belastung des hochrangigen Straßennetzes zusätzliche Argumente für die Betondecke“, so Sommer. Ein Großteil des hochrangigen

Straßennetzes in Österreich ist in Beton ausgeführt. Die erste Betonstraße wurde 1904 in Amstetten errichtet. Betondecken sind hinsichtlich Festigkeit, Lastverteilung, Griffigkeit, Helligkeit, Verschleiß- und Verformungswiderstand für alle Verkehrsflächen geeignet. Großes Augenmerk wird vor allem auf die Sicherheit aller Verkehrsteilnehmer und auf das Thema Nachhaltigkeit gelegt. Straßendecken und -beläge sind für die Asfinag ein Dauerthema, das diskutiert und abgewogen wird. Dabei geht es vor allem um die Nachhaltigkeit, denn der Wartungs- und Instandhaltungsaufwand muss natürlich so gering wie möglich sein. Es geht um Spurrinnen, Glätte, Risse und die Fahrsicherheit, hochkomplexe Sicherheitsthemen.

Beton ist leise

Sommer, der mit einer Ehrenmitgliedschaft der Internationalen Gesellschaft für Betonstraßen (ISCP) in Washington ausgezeichnet ist, verweist auf die Vielzahl nötig gewesener Neuerungen wie die Entwicklung neuer Nachbehandlungsmethoden, die Verbesserung der Entwässerung der Betonunterlage, betontechnologische Vorarbeiten für die Einführung der Gleitschalungsbauweise, das Recycling alter Betondecken und den lärmarmen Waschbeton, dessen Oberflächen mit ausgebürstetem Feinmörtel den Verkehrslärm dauerhaft mindern.



Neu und spektakulär: Die Brücke, die sich dehnen kann – über den Satzengraben auf der A5, bereits im bewährten Einsatz.

In den 1970er Jahren kam der Straßenbeton mit Fließmittel auf: Dieser neue, besonders wirksame Verflüssiger machte den Beton leicht einbaubar, erforderte aber mehr Mehlkorn und mehr Feinsand als Normalbeton sowie miteinander verträgliche Fließ- und Luftporenmittel. „Das Fließmittel ermöglichte auch kleinere W/Z-Werte (heute W/B-Werte), damit höhere Frühfestigkeiten und die Verkehrsfreigabe schon nach einem Tag (früher waren drei Wochen vorgeschrieben!). Damit etablierte sich Straßenbeton mit Fließmittel auf den Straßen Wiens und für Reparaturen dauerhaft und ist bis heute selbstverständliche Praxis“, erklärt Sommer.

Dieser feinteilige Beton entwickelte jedoch häufig Frühwindrisse in der noch feuchten Betonoberfläche, bevor man noch die damals üblichen Nachbehandlungsmittel aufsprühen konnte. Jetzt brauchte es neue Nachbehandlungsmittel, die sich sofort auf den noch feuchten Beton aufsprühen ließen und trotzdem eine hohe Sperrwirkung entwickelten. Die Bauchemie entwickelte nach den Vorgaben des Forschungsinstitutes bald auch solche, die schon zehn Minuten nach dem Aufsprühen eine regenfeste Folie bildeten. Sie erleichterten auch die Einführung des Gleit Schalungsfertigers, weil sie das komplizierte Nachführen von Regenschutzzelten erübrigten. Sommer erinnert an ein frühes Beispiel der Zementstabilisierung, die die Betondeckenbauweise wesentlich verbessern sollte: „Beim Packanstieg der A2 hätte man Frostschutzmaterial aus dem Grazer Becken heraufführen müssen. Stattdessen ließ die steirische Autobahnverwaltung den mürbkornreichen Tunnelausbruch zu einer zementstabilisierten Tragschicht verarbeiten.

Um Tausalz fernzuhalten (die Scheinfugen der Betondecke blieben damals ohne Verschluss), deckte man die Zementstabilisierung mit fünf Zentimetern Asphalt ab. Diese Betondeckenunterlage erlaubte eine provisorische Verkehrsbenützung, erhöhte die Lebensdauer der Betondecke auf 35 bis 40 Jahre und ist bis heute unser Regelaufbau für schwere Verkehrsbelastung.“

Alte Betondecken werden in einem Recyclingverfahren qualitativ hochwertig in der neuen Decke wiederverwendet. Bei vielen Erneuerungsbaulosen waren sie um zehn Jahre älter als die Planlebensdauer von 30 Jahren.

– HERMANN SOMMER

Kampf gegen Schäden

Der Schädigungsmechanismus des Betons beim Frieren und die anzuwendenden Prüfverfahren waren in den 80er Jahren noch international umstritten. Auch die Baupraxis stand damals vor neuen Aufgaben. Das Stichwort war Chloridkorrosion. Die Brückenplaner hatten nicht bedacht, dass das im Winter auf die Fahrbahn gestreute Tausalz mit dem Sprühnebel auch zu den Tragwerken und Stützen gelangen und dort gravierende Schäden verursachen kann – wie beispielsweise auf der Hochstraße Inzersdorf passiert, nachzulesen in der Reportage auf Seite 44. Vielfach blieb auch die Abdichtung zwischen Fahrbahn und Tragwerk nicht lange

funktionsfähig. Es wurden ein Reparaturmörtel und Beschichtungs- beton mit und ohne Kunststoffzusatz entwickelt. Die Forschungsarbeiten des VÖZ fanden internationale Anerkennung. Die 1990er Jahren brachten neue Herausforderungen. Zunächst bei der Erneuerung der A1: „Die Betondecke war zu laut. Die Spikes hatten den damals verwendeten groben Splitt freigelegt, sodass die Reifen auf der grobrauen Fahr- bahnoberfläche beim Fahren dröhnten. Und das aus der alten Betondecke gewinnbare Brechgut hielt man für nicht hochwertig wiederverwendbar. Die Lösung bestand aus drei Elementen, die heute die österreichische Betondeckenbau- weise bilden: Waschbeton als lärmindernder Oberbeton, Unterbeton mit grobem Recyclingmaterial aus Beton (ohne den nachteiligen Feinanteil) und die Stabilisierung des teer- haltigen Materials, das in Teilbereichen die Unterlage der alten Betondecke bildete“, so Sommer.

Sommers Nachfolger Johannes Steigenberger, eine größere Anzahl von Tragwerksverstärkungen mit Aufbeton erfolg- reich ausführen – daraus entstand 2011 letztlich auch die RVS 15.02.34“, erläutert Sommer.

Erprobt und gemessen

Das Forschungsinstitut konnte bald mit einer neuen Me- thode punkten, das Thin White Topping, eine Lösung zur Sanierung von Schäden durch Spurrinnen in dickeren As- phaltdecken. Dabei wird die obere Asphalttschicht abgefräst, zehn Zentimeter Straßenbeton in Verbund aufgebracht und mit einer engen Fugenteilung versehen. Eine Forschungs- arbeit, mehrere Erprobungsstrecken und das Messen des Langzeitverhaltens bestätigten diese von Steigenberger aus den USA übernommene Bauweise. Beim Tunnelbe- ton führte ein spektakulärer Brand nach einem Unfall zu Betonabplatzungen der Tunneldecke, die eine aufwendige Sanierung erforderten. Tunnelbeton mit Kunststofffasern bzw. Spritzbeton mit Faserzugabe zeigte bei Brandversu- chen einen deutlich erhöhten Brandwiderstand. So wurde auch hier ein Lösungsansatz gefunden: Der Kunststoff verdampft bei höheren Temperaturen und schafft Raum für die sich im Beton bildenden Gase. Auch der nachträgliche Auftrag einer Spritzbetonschicht mit Polypropylenfasern schützt vor Abplatzungen.

Bis dato wird an der Optimierung der Körnung getüftelt. Für die immer schon wichtige Optimierung der Gesteins- körnungen gibt es heute zusätzliche Möglichkeiten. Der Betonbau strebt eine günstige Kornzusammensetzung an, denn je dichter die Packung der Gesteinskörner, desto bes- ser und wirtschaftlicher gelingt der Beton. Sommer dazu: „Das gilt auch für sehr feine Korngrößen. Der ultrahochfes- te Beton (UHLB) setzt dies aber mit entsprechendem Auf- wand auch in diesem ganz feinen Bereich um und verviel- facht damit, mit speziellen Zusätzen, die mit Normalbeton erreichbaren Festigkeiten.“

Wirtschaftlich und nachhaltig

Die Asfinag investiert 2018 über eine Milliarde Euro in die Verbesserung und den Ausbau des Straßennetzes. Fahr- bahndecken werden zukünftig mehr Radlasten ertragen müssen als bisher. Andreas Fromm, technischer Geschäfts- führer der Asfinag Bau, betont den Fokus auf Wirtschaftlich- keit und auf eine vorausschauende Planung: „Eine Beton- fahrbahn hält 30 Jahre, eine Asphaltfahrbahn rund 20 Jahre. Damit dies auch in Zukunft gewährleistet ist, haben wir mit dem Verwiegungs-Projekt ´Weigh in Motion´ die aktuellen Lkw-Beladungszustände unter die Lupe genommen. Das Ergebnis war, dass sich die Belastungen unter anderem auch durch optimierte Logistik weiter erhöht haben. Dieser Tatsache entsprechend wurde die Überarbeitung und Aktualisierung der Richtlinie zum Straßenbau veranlasst, um den höheren Belastungen bei der Dimensionierung der Fahrbahnen Rechnung zu tragen. Die Auswahl, welcher Oberbau (Beton- oder Asphaltdecke) zum Einsatz kommt, erfolgt mithilfe eines eigens entwickelten Software-Tools.

Die Alkali-Kieselsäure-Reak- tion, die bei uns zum Glück selten auftritt, erforderte weitere Forschungsarbeiten. Dabei bilden Gesteins- bestandteile mit reaktiv gewordenem Quarz (Kiesel- säure) mit den Alkalien des Betons eine Verbindung, die bei Einwirkung von Wasser nach mehreren Jahren zu Treibrissen in der Fahrbahn- decke führt. Doch auch hier wurde mithilfe von inter- nationalen Experten eine Lösung gefunden, die sich inzwischen gut bewährt hat“, so Sommer weiter.

„Der dichte und schwerer gewordene Verkehr stellte für die alten Brücken eine Belastung dar, für die sie vor Jahrzehnten nicht gebaut worden waren. Die Verstär- kung bestehender Brücken- tragwerke durch Aufbeton gewann auf den Autobah- nen, aber auch bei der ÖBB zunehmend an Bedeutung. Anfangs setzten manche Hoffnung auf den Hoch- leistungsbeton. Aufgrund

seiner großen Dichte hält er korrosionsfördernde Stoffe wie das Tausalz von den Stahleinlagen fern, erspart die übliche Tragwerksabdichtung und kann direkt befahren werden. Allerdings nur bei Einfeldbrücken, die oben keine Zugbean- spruchung erhalten und daher auch keine Risse entwickeln. Gemeinsam mit Asfinag, ÖBB und Bauwirtschaft konnte das Forschungsinstitut, zu dieser Zeit unter der Leitung von

VORTEILE VON BETONSTRASSEN

Betonstraßen erhöhen die Sicherheit, die helle Oberfläche der Betonfahrbahn reflektiert das Licht bei Nacht, Regen oder in Tunnels stärker. Dies erhöht die Sicherheit jedes einzelnen Verkehrsteilnehmers.

Betonstraßen sind formstabil – und dies bei jeder Temperatur. Es bilden sich keine Spurrinnen und bei korrektem Fahrverhalten entsteht kein Aquaplaning.

Dank moderner Betonbelasttechnologie und Oberbaukonzeption sind die Stufenbildungen früherer Beläge Vergangenheit.

Betondecken brennen nicht. Die Sicherheit in Tunnels wird daher maßgeblich erhöht.

Dank der erhöhten Nutzungsdauer von Beton- decken müssen die Straßen seltener saniert werden, die Anzahl der Baustellen nimmt ab. Staus und die häufig damit verbundenen Unfälle reduzieren sich dadurch erheblich.

Fahrbahnen in Beton sind den künftigen erhöhten Verkehrsbelastungen gewachsen. Auch höhere Radlasten, intensive Sonneneinstrahlung oder starke Schubbeanspruchungen führen zu keiner gefährlichen Verformung der Oberfläche.

Die Griffigkeit von Betondecken ist hoch und bleibt über die gesamte Nutzungsdauer stabil.

Quelle: cemsuisse, Verband der Schweizerischen Cementindustrie

Alle wichtigen Parameter, wie beispielsweise auch die prognostizierte Verkehrsentwicklung, werden eingespielt und das System errechnet im Anschluss die optimale Fahrhahnoberfläche und Dimensionierung, also die Dicke der Fahrhahn. Die Asfinag setzt beim Bau seit dem Jahr 2000 verstärkt auf Nachhaltigkeit, so Fromm. „Das bedeutet, dass wir unsere Planungen ganz besonders darauf fokussieren, die Lebenszykluskosten und die Anzahl der Baustellen zu minimieren. Ziel ist es, die Verfügbarkeit des Netzes zu erhöhen. Wir erwarten, dass in den kommenden Jahren entsprechend repräsentative Ergebnisse und Zahlen vorliegen.“

Die Brandsicherheit von Beton wird vor allem im Tunnelbau als Argument angeführt. Sieht die Asfinag diesbezüglich weitere Vorteile wie z. B. in puncto Wartung oder Reinigung? „Grundsätzlich ist bei der Auswahl des Fahrhahnbelages im Tunnel sehr wichtig, dass ausschließlich Materialien verwendet werden, die nicht brennen und qualmen und damit nicht verschärfend zur Brandlast beitragen. Zu berücksichtigen ist beispielweise die Frage, bis zu welcher Materialtemperatur die Verkehrsfläche als Fluchtweg noch nutzbar für die Einsatzkräfte ist“, erläutert Fromm.

Beton ist innovativ

Auf der A5 gibt es ein Vorzeigeprojekt, das die Innovationskraft von Beton unter Beweis stellt: Eine Brücke, die sich dehnen kann. Das von der TU Wien entwickelte Konzept hat sich bewährt, sind nun weitere integrale Brücken geplant? „Grundsätzlich bauen wir schon einige Jahre Brücken mit bis 70 Meter Länge integral, also ohne Lager und Fahrhahnübergänge. Bei der Satzengrabenbrücke handelt es sich aber um ein neues Konzept, da diese Brücke länger als 100 Meter ist. Das System integraler Brücken funktioniert so, dass die Bewegungen der Brücke nicht am Anfang und am Ende aufgenommen werden, sondern mit der neuen Baumethode auf einen größeren Bereich verteilt werden. Das wirkt ausgleichend, wenn sich die Brücke im Sommer oder im Winter 'bewegt'. Bei der Brücke über den Satzengraben lässt sich das anhand eines bildlichen Vergleichs gut erklären: Die Elemente, die als Verbindung zwischen der Brücke und der festen Fahrhahn eingebaut werden, sind ähnlich wie Perlen auf einem Gummiband. Zieht man daran, vergrößert sich der Abstand zwischen allen Perlen gleichmäßig. Die ersten Messergebnisse sind positiv“, zeigt sich Fromm begeistert.

Letztlich geht es jedoch um die Frage, wie es zur Auswahl eines Straßenbelages kommt. Dazu gibt es eine spannende Studie aus den USA, die als Fazit betont, dass ein gesunder Wettbewerb gerade diesbezüglich einen wesentlichen Wert für die Öffentlichkeit darstellt. Bei einem Auswahlverfahren (NCHRP Report 703) gab es ein Komitee, das eine Reihe an Alternativen vorgelegt bekam. Daraufhin wurde jede Alternative auf die gleichen Bedingungen – Verkehr, Lebensdauer und Beständigkeit – überprüft. Das Endergebnis sollte bei allen Alternativen die gleiche Qualität haben. Zuletzt mussten für jeden Vorschlag auch die Lebenszykluskosten vorgelegt werden – Belagsleistung und Instandhaltung inklusive. Das Auswahlkomitee war angehalten, dass wenn die Lebenszykluskosten einer Alternative signifikant niedriger als alle anderen sind, so soll diese Alternative ausgewählt werden. Fakt der amerikanischen Forschungsergebnisse ist, dass wenn der Wettbewerb der Belagsanbieter steigt, sinken die Kosten sowohl für Asphalt als auch für Beton. In jedem Fall: Betonstraßen sind im Wandel und können sich als innovativ behaupten.



Foto: beigestellt

BR H.C. PROF. DI DR. TECHN. HERMANN SOMMER

leitete mehr als 20 Jahre das Forschungsinstitut der Vereinigung der Österreichischen Zementindustrie (VÖZfi). Er verfasste über 200 Publikationen zu den Themen Bodenstabilisierung, Beständigkeit von Gesteinskörnungen und Beton, Straßenbeton, Nachbehandlung, Beschichtung, Recycling, rollgeräuscharme Betonoberflächen und Schadstoffbindung mit Zement. Mitarbeit in österreichischen (Normungsinstitut, Forschungsgesellschaft Straße-Schiene-Verkehr) und internationalen Fachausschüssen (RILEM, PIARC) sowie als Vorstand beim Österreichischen Verein für Materialtechnik. Er verfasste eine umfassende Darstellung der Geschichte und Entwicklung der Betonstraßen in Österreich – die vollständige Version finden Sie unter: www.zement.at



Foto: Asfinag

DI ANDREAS FROMM

Technischer Geschäftsführer der
Asfinag Bau Management GmbH

Andreas Fromm absolvierte das Studium Kulturtechnik und Wasserwirtschaft an der Universität für Bodenkultur in Wien. Fromm ist seit 2003 in der Asfinag tätig. Er war bis 2009 in der Asfinag Bau Management GmbH für die Planung von Infrastrukturprojekten verantwortlich. Von 2009 bis August 2014 war er Leiter des Erhaltungsmagements. Seit September 2014 leitet er in der Holding die Abteilung Technische Koordination. Mit 1. März 2018 hat Andreas Fromm die technische Geschäftsleitung der Asfinag Bau Management GmbH übernommen.