

Der Weg zu einem nachhaltigen Straßenbaustoff

Liebe Leserinnen und Leser,

Asphalt gilt heute weltweit als der bevorzugte Baustoff für befestigte Straßen. Die Asphaltindustrie ist von erheblicher gesellschaftlicher und wirtschaftlicher Bedeutung. In Deutschland werden pro Jahr rund 38 Mio. t Asphalt hergestellt, wofür etwa 3 Mio. t Bitumen benötigt werden. Bitumen wiederum ist ein Erdölprodukt, dessen Gewinnung und Verarbeitung CO₂-Emissionen zwischen 500 und 700 kg/t freisetzt. Vor diesem Hintergrund wird deutlich, wie sehr der Bau von Verkehrsinfrastruktur zum Klimawandel beiträgt und warum ein Umdenken in der Straßenbautechnologie unverzichtbar ist. Daher ist in den letzten Jahren das Bewusstsein für den ökologischen Fußabdruck durch den Straßenbau deutlich gestiegen. Akteure aus Politik, Wirtschaft und Wissenschaft arbeiten eng zusammen, um nachhaltige Alternativen zu fördern.

Impulse dafür liefert der European Green Deal, mit dessen Hilfe Europa bis zum Jahr 2050 klimaneutral werden soll. Obwohl weltweit die Treibhausgasemissionen weiter ansteigen und das Ziel des Pariser Klimaabkommens, die globale Erwärmung auf höchstens 1,5 °C zu begrenzen, in weite Ferne rückt, hat sich Europa entschlossen, seine Klimaschutzmaßnahmen konsequent fortzusetzen. Betrachtet man die Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Europa in den vergangenen zehn Jahren, so zeigen die Daten zwar Fortschritte, doch werden die Klimaziele verfehlt. Darum steht nicht allein das Erreichen strikter Kennzahlen im Vordergrund, sondern vor allem das Bestreben, die globale Temperaturkurve möglichst bis zum Ende dieses Jahrhunderts wieder abzusenken. Jede Emissionsminderung zählt: Vergleichbar mit einer persönlichen Diät, bei der ein Übergewicht von 5 kg besser als 10 kg ist, ist jede Verringerung des CO₂-Ausstoßes ein wichtiger Beitrag zur Minderung von Extremwetterereignissen und Waldbränden, zum Schutz vor steigendem Meeresspiegel sowie zum Erhalt fragiler Ökosysteme.

Deutschland trägt aktuell mit etwa 670 Mio. t CO₂-Äquivalent pro Jahr über 20 % zu den europäischen Treibhausgasemissionen bei. Die Asphaltmischgutproduktion steuert hiervon rund 2,5 Mio. t bei, was knapp 0,4 % des nationalen Emissionsbudgets entspricht. Folglich ist der potenzielle Gesamtbeitrag der Asphaltbranche zur Emissionsminderung gering.

Doch auch aus anderen Gründen lohnt es sich, die Treibhausgasintensität im Asphaltbereich weiter zu reduzieren. Schon mit einer gezielten Absenkung von Misch- und Einbautemperaturen sinken nicht nur CO₂-Emissionen, sondern auch der Energieverbrauch. Dadurch werden fossile Ressourcen geschont, Energiekosten reduziert und weniger schädliche Gase und Partikel freigesetzt. Ein weiterer Vorteil der temperaturreduzierten Mischverfahren ist daher der verbesserte Arbeitsschutz: Geringere Hitze- und Dampfbelastung verringern Gesundheitsrisiken für die Beschäftigten und erhöhen die Sicherheit auf der Baustelle. Auf diese Weise bieten neue Technologien eine Win-win-Situation: Sie schonen Umwelt und Klima und verbessern zugleich die Arbeitsbedingungen. Der European Green Deal fungiert außerdem als wirkungsvoller Innovationsmotor. Mit finanziellen Förderprogrammen, zeitlichen und personellen Ressourcen eröffnet er neue Perspektiven für Forschung und Entwicklung. Unter dem Dach-



Univ.-Prof. Dipl.-Ing.
Dr. techn. Michael P. Wistuba

Institut für Straßenwesen (ISBS) der
Technischen Universität Braunschweig

Mitglied im Fachbeirat dieser Zeitschrift

thema „Klimaschutz“ lassen sich verschiedenste technologische Ansätze platzieren, etwa Verfahren zur stofflichen Substitution, Kreislaufwirtschaftskonzepte und digitale Steuerungsprozesse. Zugleich trägt eine nachhaltigere Asphaltwirtschaft dazu bei, die Abhängigkeit von Erdöl zu verringern – ein bedeutendes strategisches Ziel angesichts sich ändernder globaler Machtverhältnisse und geopolitischer Spannungen sowie möglicher Versorgungsengpässe durch eine sich wandelnde Ressourcenverfügbarkeit.

Im letzten Jahrzehnt hat sich die Materialforschung im Baubereich rasant weiterentwickelt. Ingenieurinnen und Ingenieure erforschen neue, ressourceneffiziente Werkstoffe, die biobasiert oder biologisch inspiriert sind, hybride Zusammensetzungen zulassen und multifunktionale Eigenschaften aufweisen. Zusätzlich rückt die Entwicklung „smarter“ Materialien in den Fokus, die mittels integrierter Sensorik Zustandsdaten in Echtzeit liefern und so eine vorausschauende Instandhaltung ermöglichen. Additive Fertigungsverfahren, der 3D-Druck und der Einsatz Künstlicher Intelligenz sowie maschinelles Lernen eröffnen neue Möglichkeiten für das Baustoffdesign, die Produktion und den Einbau von Bauwerken. Auch im Straßenbau ist ein Innovationsschub festzustellen.

Die vorliegende Ausgabe von *Straße und Autobahn* beleuchtet vielseitige Aspekte der neuesten Entwicklungen im Asphaltstraßenbau: Büchler und Wistuba geben einen umfassenden Überblick zum Stand der emissionsreduzierten Asphalttechnologie. Otto et al. untersuchen die Teilsubstitution von Bitumen durch Lignin. Antczak stellt nachhaltige Modifikationen von Bitumen mit Gummi vor. Citic et al. analysieren die Veränderungen in Bitumenchemie und -alterung im Zuge der Asphaltwiederverwendung. Pohl et al. diskutieren die Herausforderungen einer ganzheitlichen Lebenszyklusanalyse. Thudt und Zimmermann berichten von einer Emissionsminderung von mehr als 65 % beim Bau eines Autobahnabschnitts. Und Patzak et al. zeigen, wie 100 % Ausbauasphalt für eine temperaturreduzierte Tragschicht wiederverwendet werden können.

Gemeinsam ist all diesen Innovationen, dass sie die Dauerhaftigkeit von Asphalt, den Schutz von Mensch und Umwelt sowie die Wiederverwertbarkeit von Ausbauasphalt nicht aus den Augen verlieren. Nur so lassen sich Klimaschutz und Infrastrukturentwicklung in Einklang bringen.

Ich danke allen Autorinnen und Autoren herzlich für ihre wertvollen Beiträge und wünsche Ihnen, liebe Leserinnen und Leser, eine spannende und erkenntnisreiche Lektüre.

Ihr Michael P. Wistuba