

# Dekarbonisierung im Tiefbau

Text: pd/md | Fotos: Markus Wolf

**Am 26. März 2024 fand in Olten das 19. Forum Strasse statt. Mit 400 Teilnehmenden ist dieser Anlass nach wie vor eine der bedeutendsten wiederkehrenden Strassenbau-Fachtagungen im deutschsprachigen Raum.**

Die Dekarbonisierung umfasst sämtliche Tätigkeiten des Menschen, welche eine Reduktion der Treibhausgase THG zum Ziel hat. Der Begriff umfasse also mehr als nur die Abkehr von fossilen Brennstoffen, erläuterte Professor Ueli Angst vom Institut für Baustoffe der ETH Zürich in seinem Referat zum Thema «Dauerhaftigkeit beim CO<sub>2</sub>-reduzierten Beton». Als Leitsubstanz der Treibhausgase THG dient das CO<sub>2</sub>, denn die THG bestehen hauptsächlich aus CO<sub>2</sub>. Es werden neue Möglichkeiten und Technologien gesucht und entwickelt, um auf allen Ebenen Fortschritte bezüglich der Reduktion der Emissionen zu erzielen. Bertrand Piccard hat dies mit seiner Piranha-Theorie treffend formuliert: «Es gibt keine grosse Lösung, die alles verändern kann, aber viele kleine Lösungen können dies. Wird man von einem Piranha gebissen, passiert nichts. Wird man jedoch von 1000 Piranhas gleichzeitig gebissen, ist man schnell ein Skelett».

Diverse Bauherren haben bei öffentlichen Ausschreibungen einen Paradigmenwechsel vollzogen und berücksichtigen soziale und ökologische Kriterien bei der Bewertung von Offerten. Wie Pedro Lopez vom Tiefbauamt Kanton Freiburg ausführte, ist beispielsweise der Kanton Freiburg bereit, einer teureren Offerte den Vorrang zu geben, wenn diese nachweislich Vorteile bei der Nachhaltigkeit verspricht. Es werden sogar Angebote ausgeschlossen, falls minimale Vorgaben nicht erfüllt werden. Zur Bewertung der ökologischen Kriterien werden Methoden zur Darstellung der Umweltwirkung herangezogen, welche von Jürg Liechti (Neosys AG, Gerlafingen) erläutert wurden: Carbon Footprint (CFP), Umwelt-Produktedeklaration EPD und integrierte Umweltbelastung verfolgen unterschiedliche Ansätze und Zielsetzungen;



Nach 19 Durchführungen übergab der Gründer des Forum Strasse, Christian Angst (rechts), die Organisation der weiteren Fachtagungen an Nicolas Bueche.

sie sind je nach Fragestellung anzuwenden. Am einfachsten lesbar ist der CO<sub>2</sub>-Fussabdruck CFP; schwieriger verständlich sind EPDs, bei denen mehrere Aspekte einzeln aufgeführt werden, ohne diese zu bilanzieren. Praktisch in der Anwendung ist die Liste der KBOB, obwohl diese nicht den internationalen Normen entspricht.

## CO<sub>2</sub>-Reduktion genügt nicht

Um das Netto-Null-Ziel zu erreichen, genügt es nicht, den CO<sub>2</sub>-Ausstoss zu reduzieren; denn bei vielen Prozessen verbleiben unvermeidliche Restemissionen, die aus der Atmosphäre zu entfernen sind. Gefragt sind Negativ-Emissions-Technologien (NET), die CO<sub>2</sub> abscheiden und entweder unterirdisch speichern oder nutzen. So zeigte Johannes Tiefentaler (Neustark AG), wie CO<sub>2</sub> aus Biogasanlagen in Be-

tongranulat aus Betonabbruch eingebunden werden kann und in der Bauindustrie Anwendung findet. Eigentlich besteht die Idee in der Nutzung der Karbonatisierung, einem Prozess, dem jede Betonoberfläche in Kontakt mit Luft ausgesetzt ist. Das CO<sub>2</sub> wird dabei mineralisiert und somit dauerhaft eingebunden. Pro Tonne Betongranulat können zwar lediglich 10 Kilogramm CO<sub>2</sub> eingebunden werden; dank der grossen Mengen rechnet man jedoch pro Anlage mit bis zu 1000 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr. Gemäss Auskunft der Betreiber derartiger Anlagen wird das behandelte Betongranulat vorwiegend zur Herstellung von Beton verwendet. Fragen zur Qualität, besonders der Dauerhaftigkeit des Recyclingbetons, blieben offen.

Die Zementherstellung verursacht rund acht Prozent der weltweiten Treibhaus-

gase; die Industrie ist sich dessen bewusst. Es sind zahlreiche Innovationen für CO<sub>2</sub>-arme Zemente in Entwicklung oder bereits auf dem Markt. All diese Zemente können nur mit einem reduzierten Klinkeranteil hergestellt werden, was sich negativ auf deren Alkalität auswirkt, wie Ueli Angst darlegte. Da der Korrosionsschutz der Bewehrungseisen auf dem hohen pH-Wert des Betons beruht, ergibt sich ein Zielkonflikt zwischen tieferem CO<sub>2</sub>-Ausstoss und Dauerhaftigkeit. Angst zeigte verschiedene Ansätze, um diesen Zielkonflikt zu lösen. Speziell ging er auf die bestehenden Normen und deren Anforderungen ein, welche CO<sub>2</sub>-arme Zemente massiv benachteiligen oder sogar ausschliessen. Interessant war auch die Feststellung, dass Korrosionsschäden an Infrastrukturen alleine in der Schweiz Kosten von 1000 Franken pro Minute verursachen.

## Pflanzkohle in Strassenbelägen

Seit einigen Jahren wird mit dem Zusatz von Pflanzkohle im Asphalt gearbeitet, denn bereits zwei Prozent Biochar führt dazu, dass der Asphalt eine negative CO<sub>2</sub>-Bilanz ausweist, wie Roland Christen (Infra Trace) aufzeigte. Zudem werden Verbesserungen der Eigenschaften der Strassenbeläge erzielt. Christen ist allerdings der Meinung, Pflanzkohle habe in der Landwirtschaft eine grössere Berechtigung. Für den Einsatz im Asphalt sieht er eher Pyrolyse-Kohlenstoff aus anderen Abfällen, womit das Problem der geringen Verfügbarkeit von Pflanzkohle gelöst wäre. Wie aus der anschliessenden Frageunde klar wurde, kann mit Biochar deutlich mehr CO<sub>2</sub> gespeichert werden als mit der Speicherung in Abbruchbeton. Denkbar wäre eine Kombination der Mineralisierung (rund 5 kg CO<sub>2</sub>/t Recyclingbeton mit 50 % Betongranulat) und der Verwendung von Biochar (bei 1 % Biochar rund 28 kg CO<sub>2</sub>/t Beton). Die Stadt Basel hat als erste Bauherrin damit begonnen, Biochar systematisch in Strassenbelägen zu verwenden.

Nicolas Bueche breitete die gesamte Palette an heute bestehenden Möglichkeiten aus, um Emissionen im Tiefbau zu reduzieren. Bei den Baustoffen stehen sowohl ein maximales Recycling als auch Niedertemperatur-Asphalte im Vorder-



Professor Ueli Angst vom Institut für Baustoffe der ETH Zürich referierte zum Thema «Dauerhaftigkeit beim CO<sub>2</sub>-reduzierten Beton».

grund. Er verwies dabei auf ausländische Erfahrungen mit Kaltasphalt, bei denen der Energieverbrauch noch tiefer liegt. Die Schweiz hat in dieser Hinsicht noch Potenzial. Bei der Aufbereitung von Asphalt wurde in den letzten Jahren sehr viel getan, um die Emissionen zu reduzieren. Erwähnt seien hier die Optimierung der Brenner, der Wärmedämmung sowie die alternativen Energien. Beim Transport und Einbau sind Walzen mit Elektromotoren auf dem Markt, wie auch Thermosilos mit Ausstossvorrichtung, mit denen eine homogene Verteilung der Temperatur erreicht wird. Schliesslich legte er grossen Wert auf die Verlängerung der Nutzungsdauer der Strassenbeläge und verwies dabei auf die Bestrebungen des Bundesamts für Strassen (Astra). Dieses will den zwar teureren Gussasphalt, der auch bei der Produktion mehr Emis-

sionen verursacht, vermehrt einsetzen, zumal dessen Nutzungsdauer erwiesenermassen eindeutig länger ist. Daher weist der Gussasphalt bei Lebenszyklus-Analysen (LCA) günstigere Werte auf.

Nach 19 Durchführungen übergab der Gründer Christian Angst die Organisation der weiteren Fachtagungen an Nicolas Bueche. Dieser hat bei der IMP Bautest AG als Co-Geschäftsführer die Leitung Forschung und Entwicklung übernommen und ist als ehemaliger Professor einer Fachhochschule bestens qualifiziert. Angst bedankte sich bei den Teilnehmern für ihre grosse Treue und wünschte dem Forum für die Zukunft alles Gute. Das 20. Forum Strasse geht am 18. März 2025 in Olten über die Bühne. ||

[impbautest.ch/](http://impbautest.ch/)