

# Ist Kohlenstoff in Asphalt sinnvoll oder nur ein weiterer Klima-Hype?

Es gibt zum Thema der Zumischung von Kohlenstoff aus Biomasse-Abfällen via Pyrolyse um die 60 Studien. Zählt man noch diejenigen mit Carbon Black (Industrieruß) dazu, kommt man leicht auf hundert Arbeiten. Denn Carbon Black ist sehr eng mit Biochar, also dem Pyrolysat aus Biomasseabfall verwandt.

Um es gleich vorwegzunehmen: Biochar übersetzt mit Pflanzenkohle ist ein Irrtum! Im angelsächsischen Sprachraum wird Bio nicht so verstanden wie im deutschen Sprachraum. Also sind die Übersetzungen Biokohle oder Pflanzenkohle nicht vollständig. Biochar umfasst alle festen, organischen Siedlungsabfälle. Dazu gehören u. a. Klärschlamm, Papierreste, Kunststoffe und Knochen, ja sogar Altreifen enthalten wertvollen Kohlenstoff.

Und mit genau diesen Alternativen-Pyrolysaten arbeitet das schweizerische Dienstleistungsunternehmen InfraTrace seit 2021. Zumischungen sowohl in Heißmischgut, Bitumenemulsionen und Beton erzeugen normgerechte Baustoffe. Aus den Studien kann man zudem entnehmen, dass sich der Asphalt gegenüber der Spurrinnenbildung verbessert, einen guten UV-Schutz bietet und sogar eine antioxidative Schutzwirkung auszuüben scheint. Eine Handvoll Bauprüflabors in der Schweiz arbeitet hier am Thema.

## Basel als Vorreiter in der Schweiz

Die Stadt Basel hat vor zwei Jahren auf Anregung von InfraTrace Binder- und Tragschichten mit Pyrolysaten gemischt. Man rech-

net hierbei mit 2 % Kohlenstoff mit einer Bilanzneutralität im CO<sub>2</sub>-Fußabdruck einer Tonne Asphalt, welche bei rund 50 kg liegt. Die Stadt Luzern zieht nun nach und der schweizerische Dienstleister ist auch mit weiteren Kommunen im Gespräch.

## Einige Hürden sind zu nehmen

Bislang sind praktisch alle Pyrolyseanlagen in Europa auf die Herstellung von Pflanzenkohle abgestimmt. Doch diese Pyrolysate sind mittelfristig zu wertvoll, um sie in Baustoffe zu versenken. Sie gehören in biologische Kreisläufe wie Bodenverbesserung, Tierfutterzusatz und Wasserfilter. Zudem rechnen wir bei den Baustoffen mit sehr großen Mengen an Kohlenstoff. Hier drängen sich förmlich all die Siedlungsabfallströme auf, welche bislang mehrheitlich verbrannt werden. Dies verlangt nach etwas anderen Pyrolyseprozessen und -anlagen.

Der extrahierte Kohlenstoff muss weiter auf die Sieblinie eines Mischgutes abgestimmt werden. Zudem darf er das zugegebene Bitumen durch seine große Oberfläche von 300 m<sup>2</sup>/g und mehr nicht austrocknen. InfraTrace hat hier eine Art Imprägnierung entwickelt, welche dies verhindert. Diese Imprägnierung, gepaart mit einem Trägermaterial aus einem Gemisch aus feinen mineralischen Aggregaten, macht den Kohlenstoff gut handhabbar.

Auch erhöht sich die Viskosität eines Mischgutes mit 2 % Kohlenstoff spürbar. Interessant ist



Bild 1: Deckschichtmuster mit 2 % Kohlenstoffzugabe

Bild 2: Biochar



jedoch, dass durch die mechanische Behandlung in der Fertigerschnecke ein thixotropes Verhalten, also eine Wandlung hin zu einem geschmeidigen Stoff beobachtet werden kann.

## Warum nicht auch mit Niedertemperaturasphalt

Der Kohlenstoff funktioniert sowohl mit Schaumbitumen wie mit Wachszusätzen. Auch Polymerzusätze sind kein Problem. Mit Niedertemperaturasphalt ist der Reduktionsfaktor noch besser – der Asphalt wird zu einer Positivsenke.

## Eine enge Verwandtschaft

Betrachten wir noch kurz die enge chemische Verwandtschaft zwischen Bitumen und Kohlenstoff aus der Pyrolyse.

Bitumen enthält mehr Wasserstoff, da dieser aus langkettigen Kohlenwasserstoffen aufgebaut ist. Ansonsten finden sich die gleichen Stoffe in beiden Produkten. Im Grunde auch gut erklärbar: Die Verkohlung ist ja die innerhalb einer Familie ablaufende Umwandlung organischer Stoffe über Torf, Braunkohle, Erdöl, Steinkohle hin zu nahezu reiner Anthrazitkohle. Mit der

### ■ Verfasser

**Roland Christen**  
r.christen@infratrace.ch

InfraTrace GmbH  
CH-3629 Kiesen  
www.infratrace.ch



Pyrolyse beschleunigen wir diesen Vorgang lediglich.

### Einige Worte zur zunehmenden Erwärmung

Gerade urbane Gebiete leiden zunehmend unter sommerlichen Hitzerekorden. Es gibt nun Bestrebungen, mit hellen Deckschichten die Albedo zu verbessern. Der Kohlenstoff behält andererseits solche Deckschichten länger dunkel. Doch selbst helle Steine, welche mit Bitumen verankert sind, sind sehr schlechte Wärmeleiter. Denn gerade das Bitumen als Wärmespeicher ver-

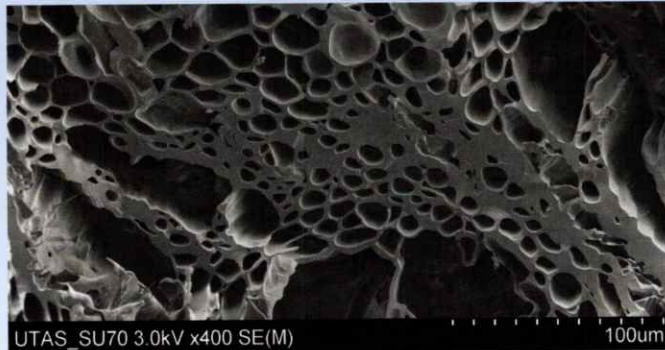


Bild 3: Biochar unter dem Elektronenmikroskop

hindert die Wärmeableitung. InfraTrace arbeitet hier an einem modifizierten Kohlenstoff, welcher nicht als Wärmespeicher, sondern als Wärmeleiter funktioniert. Mit anderen Worten soll-

ten so behandelte Deckschichten einen Teil der Sonnenenergie an tiefere Schichten verteilen.

Wieweit nun Zusatzstoffe im Bitumen wie Lignin eine bessere Wärmeleitfähigkeit erzeu-

gen, ist noch Gegenstand der Forschung.

### Fazit

Kohlenstoff gilt in der Chemie als Gerüstbauer – übrigens zusammen mit Silizium! Kein Element lässt sich vielseitiger einsetzen. Darum hat auch die Natur mit diesem Allzweckbaustein Millionen von Verbindungen zusammengesteckt.

Bei den für Baustoffe möglichen Anwendungen sind wir erst am Anfang. Da wird sich noch einiges an Erkenntnissen eröffnen, welches auch dem Umweltschutz zugute kommen kann. ■

## GESTEINSKÖRNUNGEN

# Helle Fahrbahnen sorgen für kühle Städte und naturnahe Radwege

Ein Grund für die hohen Temperaturen in unseren Städten ist die Kombination aus intensiver Sonneneinstrahlung, dichter Bebauung und dem hohen Aufkommen an motorisiertem Individualverkehr. Tagsüber speichern Straßen und Gebäude die Wärme und bleiben auch nachts heiß. Man spricht hier vom Wärmeinsel-Effekt. Dagegen anzugehen und die Stadt zu kühlen, wirkt sich u. a. positiv aus auf das Wohlbefinden und die Gesundheit der Bürgerinnen und Bürger. Zudem vermeidet jedes Grad weniger Hitze auch den Einsatz von Energie für die Kühlung.

### Mit hellen Fahrbahnen Temperatur senken

Eine einfache und nachhaltige Methode zur Reduzierung der Temperaturen in den Städten ist der Einsatz heller Fahrbahnbeläge. Untersuchungen zeigen: Helles Gestein in der obersten Asphaltdeckschicht – der Deckschicht – kann die Asphalttemperatur



Bild 1: Der Vélo-Belag von BVG bietet auf dem MTB-Parcours im Hellberg Dirt-Park in Hochstetten den richtigen Grip (Fotos: BVG)

um bis zu 8 °C senken. Dazu kommen Vorteile bezüglich der Sicherheit und des Energieverbrauchs.

Der Henauer Quarzit aus dem Portfolio der BVG Baustoff-Vertriebs-Gesellschaft mbH vereint alle dafür relevanten Eigenschaften: Das von Natur aus fast weiße Gestein ist langlebig und bietet über viele Jahre eine griffige Fahrbahnoberfläche. Asphaltdeckschichten aus Henauer Quarzit werden mit schwarzem Bitumen hergestellt und sind darum zunächst

schwarz. Aber im Laufe weniger Monate wird die Bitumenschicht an der Oberfläche durch die Bewitterung und den Verkehr abgetragen. Danach tritt der helle Farbton zutage und der gewünschte Effekt der verminderten Erwärmung um bis zu 8 °C kommt zum Tragen.

Soll das helle Gestein unmittelbar nach dem Einbau bereits sichtbar sein, kann der Asphalt für die Deckschicht entweder mit farblösem Bindemittel hergestellt werden oder die Fahrbahndecke aus Gussasphalt wird

mit farblos gelacktem Splitt aus Henauer Quarzit abgestreut.

### Ohne Flächenversiegelung Radwege und öffentliche Räume gestalten

Die hellen Gesteinskörnungen eignen sich auch für den Bau von wassergebundenen Wegedecken. BVG bietet dazu die Vélo-Beläge an. Sie verleihen Radwegen, Mehrgenerationenplätzen oder Parks eine freundliche, natürliche Optik. Der Aufwand für den Einbau ist gering. Das Gestein