

# Potenziale für die Umweltbilanz

Ein Forschungsprojekt der Xella Technologie- und Forschungsgesellschaft in Emstal und Brück bei Berlin zeigt, dass aus prozess- und materialtechnischer Sicht die Produktion von hochwertigem Porenbeton mit Recycling-Splitt aus Altporenbeton schon heute problemlos möglich ist.

Ytong ist ein Klassiker unter den Baustoffen und heute das Synonym für Porenbeton. Der Baustoff steht für hocheffiziente Wärmedämmung, optimalen Brandschutz und hohe Tragfähigkeit des Mauerwerks. Die wesentlichen Grundstoffe von Porenbeton sind mineralische und natürliche Rohstoffe: Kalk, Sand, Zement und Wasser. In seinem Inneren enthält der weiße Stein Millionen Luftporen, die für die hervorragende Wärmedämmung verantwortlich sind. Alle Ytong-Produkte sind vollständig recyclingfähig: Bei der Produktion fällt immer auch Porenbetonbruch an, der entweder zu Porenbetongranulat weiter

veredelt wird, oder in gebrochener Form als Sandersatz in die laufende Produktion von Porenbeton zurückgeführt wird. Sortenreine Porenbetonreste können von den Porenbetonherstellern zurückgenommen und wieder- bzw. weiterverwertet werden. Dies wird für Produktionsbruch bereits seit Jahrzehnten praktiziert.

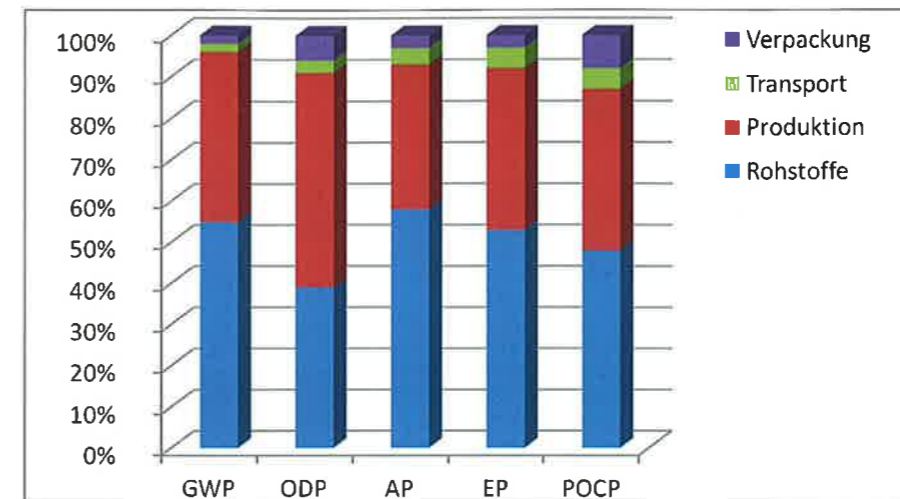
Erklärtes Ziel der Europäischen Union ist es, bis 2020 eine Recyclingquote von mindestens 70 % bei Bau- und Abbruchabfällen zu erreichen. Für eine hochwertige Wiederverwertung von Abbruchabfällen stellt allerdings die Sortenreinheit die entscheidende Voraussetzung dar. Schon

heute lassen sich mittels Wasser und Strom aus unsortiertem Bauschutt hochwertige Sekundärrohstoffe gewinnen. Beispielsweise können mittels elektrodynamischer Fragmentierung selbst komplexe Verbundbaustoffe (z. B. Altbeton, Müllverbrennungsschlacke, kohlefaserverstärkte Kunststoffe) in ihre Einzelbestandteile zerlegt und somit zurückgewonnen werden. Aus ökonomischen Gründen wird aber derzeit noch kein Baustoffhersteller Zeit und Geld für diese Verfahren aufwenden. Im Rahmen eines Forschungsprojektes erarbeitet Xella deshalb Wege zur Rückführung von Porenbeton-Rückbaumaterial in die laufende Produktion, wobei die Aufbereitung des Altmaterials dem derzeitigen technischen Standard entspricht:

- Rücknahme von gemischtem Bauschutt
- Abtrennung von Fremdstoffen über Metallabscheidung, Windsichtung, Sink-Schwimm-Trennung



Recyclingkonzept: Altporenbeton (oben, v. l.) wird von einem Anlagenbetreiber angenommen, nachsortiert und zerkleinert. Rückbaumaterial, das dem Anforderungsprofil entspricht, wird geprüft (unten) und könnte künftig auf diese Weise in die laufende Produktion zurückgeführt werden. Fotos: Xella



- Vorzerkleinerung im Brecher
- Sieben für festgelegte Körnungsbänder (z.B. 0-1 mm)

Bei der Xella Technologie- und Forschungsgesellschaft in Emstal und Brück bei Berlin wurde zunächst geprüft, welche Fremdmaterialbeimengungen auftreten können bzw. tolerierbar sind. Bei der Sortenreinheit wurden deutliche Unterschiede festgestellt: Die Proben einiger Aufbereiter wiesen Reste von Fliesen/Keramik, Korrosionsschutz, Gips, Putz, Polystyrol oder Bitumen auf. Dieses Ausgangsmaterial ist ungeeignet für die Herstellung von hochwertigem Porenbeton. Proben anderer Zulieferer zeigten dagegen hohe Sortenreinheit. Da nach jahrzehntelanger Nutzungsphase nicht ausgeschlossen werden kann, dass auch Schadstoffe in die Gebäudesubstanz gelangt sind, wurden die Proben im Labor chemisch untersucht. Bewertungskriterien waren hier die Anforderungen der Regelwerke „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen - Technische Regeln“ bzw. das sogenannte Eckpunktepapier der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA).

Im Rahmen der Nachweisgrenze der eingesetzten Röntgenfluoreszenz-Analytik (RFA) wurde keine Belastung beispielsweise durch Schwermetalle festgestellt. Eluatwerte für Sulfat nach DEV-S4 lagen im Bereich des LAGA-Zuordnungswertes RC3 (bis 600 mg/l). Auch ermittelte Gehalte an organischem Gesamtkohlenstoff (TOC) und polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) lagen weit unterhalb der LAGA-Grenzwerte. Maximale Eluatwerte für Chlorid lagen bei 0,056 M-%.

Für welche Produktgruppen kommt Splitt aus Altporenbeton in Frage? Im Technikum der Xella Technologie- und Forschungsgesellschaft wurde aus den Rohstoffen Sand,

Zement, Kalk, Gips, Wasser, Treibmittel und Splitt aus Altporenbeton erfolgreich Porenbeton der Güteklasse P4-0,55 hergestellt: Die nach nationaler Zulassung Z-17.1-540 erforderliche mittlere Druckfestigkeit von 4,6 N/mm<sup>2</sup> wurde bis zu einer Splittkonzentration von 20 M-% ohne Mühe erreicht. Festgestellte Wärmeleitfähigkeiten entsprachen den Vorgaben der DIN V 4108-4 für einen Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit von 0,14 W/(mK). Werte für Sorptionsfeuchte lagen unter 3 Masse-%. Werte für Schwindung nach DIN EN 771-4 und DIN EN 680 befanden sich unterhalb der maximal zulässigen 0,2 mm/m. Aufgrund der bisher festgestellten sehr niedrigen Chloridgehalte in Porenbetonrückläufern stellen auch bewehrte Montagebauteile aus Porenbeton eine mögliche Produktgruppe für das Recycling dar. Darüber hinaus sind Planbauplatten für nichttragende Innenwände ein denkbare Produktfeld.

Beiträge einzelner Umwelteinwirkungen zur Gesamtökobilanz bei der Herstellung von 1 m<sup>3</sup> Ytong Porenbeton zeigt die Grafik (oben). Berechnungsgrundlage war der mittlere Ressourceneinsatz von Xella in Deutschland. Es wird ersichtlich, dass die Umweltwirkungen der Porenbetonherstellung sowohl durch Einsatz thermischer Energie bei seiner Herstellung als auch durch die Bindemittelherstellung dominiert werden. Die Herstellung der Rohstoffe Kalk und Zement basiert auf energieintensiven Brennprozessen infolgedessen auch umweltrelevante Emissionen auftreten. Je höher die Einsparung dieser CO<sub>2</sub>-intensiven primären Rohstoffe durch beinahe CO<sub>2</sub>-neutrales Porenbetonrecycling (hier sind Ressourceneinsätze z. B. für Transport, Sortierung und Zerkleinerung zu berücksichtigen) ausfällt, desto

höher die Gütschrift in der Ökobilanz. Zum Erreichen dieses Ziels verfolgt Xella drei Ansätze:

- (1) Rückbau statt Abriss von Gebäuden mit dem Ziel unter wirtschaftlich optimierten Bedingungen möglichst sortenreine Porenbetonabfälle zu erhalten.
- (2) Bereits bestehende Recyclingtechniken müssen technisch und wirtschaftlich weiter optimiert werden.
- (3) Wiedereinbringung in den Produktionsprozess anstelle von Deponierung. Hier liegt unser Fokus auf der Ableitung von Qualitätsanforderungen für Altporenbeton sowie die rechtliche Entlassung von Altporenbeton aus dem Abfall-Status.

Das langfristige Ziel ist ein geschlossener Recyclingkreislauf für Porenbeton: Altporenbeton aus dem Gebäuderückbau wird von Recyclinganlagenbetreibern angenommen und zu einem weitgehend sortenreinen Sekundärrohstoff sortiert und zerkleinert. Nach Durchlaufen eines Xella-internen Analyse- und Freigabeverfahrens wird das aufbereitete Material als Splitt in die laufende Produktion zurückgeführt. Aus prozess- und materialtechnischer Sicht ist die Produktion von hochwertigem Porenbeton mit Recycling-Splitt schon heute problemlos möglich.

Xella hat daher schon frühzeitig ein neues Entsorgungssystem für Ytong-Verschnittreste aufgebaut. Statt die Abfälle für teures Geld bei Entsorgungsfirmen abzuliefern, bietet das Unternehmen die Möglichkeit, sortenreine Verschnittreste, die beim Neubau oder bei der Sanierung mit Ytong-Porenbeton und Multipor-Mineraldämmplatten anfallen, in sogenannten Big Bags zu sammeln und an das Lieferwerk zurückzugeben (Broschüre zum Ausdrucken unter [goo.gl/OCmShB](http://goo.gl/OCmShB)).

## Die Autoren



Dr. Oliver Kreft (l.) ist Verantwortlicher für das internationale Projektmanagement bei der Xella Technologie- und Forschungsgesellschaft. Torsten Schinkel leitet das Produktmanagement Ytong und Silka.