

Rohstoff im Wandel: Verfügbarkeiten und Potenziale mineralischer Sekundärrohstoffe

Berthold Schäfer

Zusammenfassung

Derzeit werden große Erwartungen daran geknüpft, durch Circular Economy Einsparungen beim Einsatz primärer Ressourcen und Verbesserungen beim Klimaschutz zu erreichen. Circular Economy soll dazu führen, vermehrt Sekundärrohstoffe zur Substitution primärer Rohstoffe zu nutzen und in möglichst hochwertigen Verwendungen einzusetzen. Der Bausektor steht dabei im Fokus, denn einerseits besteht hier ein großer Rohstoffbedarf, andererseits fallen erhebliche Mengen mineralischer Bauabfälle an. In diesem Beitrag wird aufgezeigt, welche mineralischen Sekundärrohstoffe tatsächlich verfügbar sind und welche zusätzlichen Ressourcen- und Klimaschutzpotenziale durch ihren Einsatz gehoben werden können.

Schlagwörter: Circular Economy, mineralischer Bauabfall, Recycling-Beton, Klimaschutzpotential

Abstract

There are currently great expectations that the circular economy will lead to savings in the use of primary resources and improvements in climate protection. The circular economy should lead to the increased use of secondary raw materials to replace primary raw materials and utilise them in the highest possible quality applications. The construction sector is at the centre of this, as there is a large demand for raw materials on the one hand and considerable quantities of mineral construction waste on the other. This article shows which mineral secondary raw materials are actually available and what additional resource and climate protection potential can be realised through their use.

Keywords: circular economy, mineral construction waste, recycled aggregate concrete, climate protection potential

1 Mineralische Rohstoffe im Bausektor

1.1 Durchschnittlicher Bedarf an mineralischen Rohstoffen im Bausektor

Im Durchschnitt besteht in Deutschland ein jährlicher Bedarf an mineralischen Rohstoffen für den Bausektor in Höhe von rund 580 Mio. t. Dieser Bedarf wird durch rund 480 Mio. t Primärrohstoffe und 100 Mio. t Sekundärrohstoffe gedeckt (Abbildung 1). Als Primärrohstoffe kommen ca. 250 Mio. t Kies und Sand sowie ca. 230 Mio. t Natursteine zum Einsatz. Die Sekundärrohstoffe bestehen aus ca. 70 Mio. t Recycling-Baustoffen und ca. 30 Mio. t industriellen Nebenprodukten.

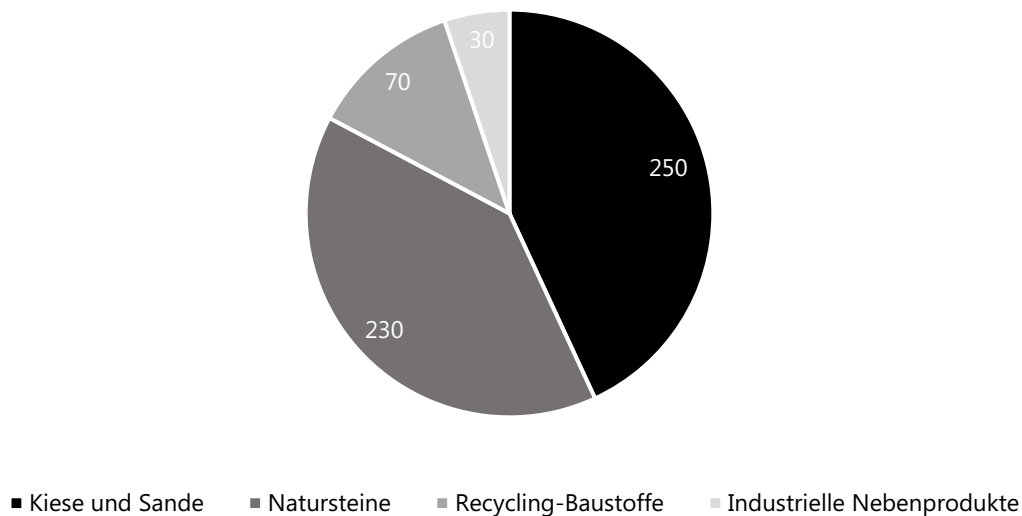


Abb. 1: Durchschnittlicher jährlicher mineralischer Rohstoffbedarf des Bausektors in Deutschland in Mio. t

1.2 Durchschnittliches Aufkommen mineralischer Bau- und Abbruchabfälle

Im Durchschnitt fallen in Deutschland jährlich rund 207 Mio. t mineralische Bau- und Abbruchabfälle an. Davon sind etwa 125 Mio. t Boden und Steine. Weitere 82 Mio. t bestehen aus überwiegend körnigem Material, das teilweise sortenrein, teilweise als Gemisch an Recyclinganlagen angeliefert wird. Im Durchschnitt werden jährlich rund 60 Mio. t RC-Gesteinskörnungen durch Recycling hergestellt. Zusätzlich werden aus der Fraktion Boden und Steine rund 10 Mio. t RC-Gesteinskörnungen gewonnen. Die insgesamt rund 70 Mio. t RC-Gesteinskörnungen werden zur Substitution primärer Gesteinskörnungen genutzt. Die Substitutionsquote liegt damit bei durchschnittlich rund 12 %.

1.3 Heutige Verwertung mineralischer Bau- und Abbruchabfälle

Die Verwertungsmöglichkeiten der RC-Baustoffe hängen von ihren bautechnischen und umweltrelevanten Eigenschaften sowie ihrer stofflichen Zusammensetzung ab. Neben den Ausgangsqualitäten werden die Eigenschaften maßgeblich von der Verfahrensweise beim Abbruch bzw. Rückbau, der Getrennthaltung der Fraktionen und der eingesetzten Aufbereitungstechnik bestimmt. Im Durchschnitt werden heute rund 50 % der RC-Baustoffe im Straßenbau, 23 % im Erdbau, 22 % in der Asphalt- und Betonherstellung sowie 5 % im Deponiebau eingesetzt. Die Verwertungsquote der körnigen mineralischen Bau- und Abbruchabfälle liegt bei durchschnittlich rund 95 %, lediglich 5 % bzw. rund 4 Mio. t werden jährlich auf Deponien beseitigt.

2 Circular Economy

Der Circular Economy Ansatz ist im Bausektor beim Umgang mit mineralischen Bau- und Abbruchabfällen seit Jahrzehnten etabliert. Körnige mineralische Bau- und Abbruchabfälle werden heute fast vollständig einer umweltgerechten neuen Verwertung zugeführt und substituieren dadurch ansonsten erforderliche Primärrohstoffe.

Dennoch steht der Bausektor im Fokus der Circular Economy Diskussionen. Mit Verweis auf die Abfallhierarchie wird aus der Circular Economy Strategie die Zielsetzung abgeleitet, mineralische Bau- und Abbruchabfälle möglichst hochwertig zu verwerten. Dabei wird die Verwertung mineralischer Bau- und Abbruchabfälle im Erd-, Tief-, Straßen- und Landschaftsbau sowie die Verfüllung von Abgrabungen als „Downcycling“ angesehen. Propagiert wird das „Upcycling“, bei dem aufbereitete mineralische Bau- und Abbruchabfälle zur Herstellung neuer Produkte eingesetzt werden sollen. Diese Sichtweise bedarf mehrerer Klarstellungen:

- Die heutige Verwertung mineralischer Bau- und Abbruchabfälle im Erd-, Tief-, Straßen- und Landschaftsbau entspricht der dritten Stufe der Abfallhierarchie. Die wiederverwerteten mineralischen Bau- und Abbruchabfälle sind nach öffentlich-rechtlichen Vorgaben zusammengesetzte Baustoffe, die einer Güteüberwachung unterliegen und zahlreiche Qualitätskriterien erfüllen müssen. Von einem „Downcycling“ kann daher keine Rede sein.
- Eine Umlenkung geeigneter Recyclingbaustoffe aus dem Erd-, Tief-, Straßen- und Landschaftsbau in die Herstellung neuer Produkte entspricht ebenfalls einer Verwertung in der dritten Stufe der Abfallhierarchie und stellt daher kein „Upcycling“ dar.
- Durch die Umlenkung von Stoffströmen aus dem Erd-, Tief-, Straßen- und Landschaftsbau in die Herstellung neuer Produkte können keine Primärrohstoffe eingespart werden. Denn die dem Erd-, Tief-, Straßen- und Landschaftsbau entzogenen Stoffströme müssen nun dort durch die Primärrohstoffe ersetzt werden, die bisher zur Herstellung neuer Produkte eingesetzt wurden.

3 R-Beton als hochwertige Verwertungsoption für RC-Gesteinskörnungen

Für RC-Gesteinskörnungen kommt als Verwertungsmöglichkeit im Produktbereich insbesondere ein Einsatz als Zuschlagstoff im Beton in Betracht. Der Einsatz von RC-Gesteinskörnungen im Beton ist seit Jahren bauaufsichtlich geregelt. Geeignetes Ausgangsmaterial zur Herstellung von RC-Gesteinskörnungen für die Verwendung im Beton stellen die Abfallfraktionen „Betonbruch“ (AVV 170101), „Gemische aus Beton, Fliesen und Keramik“ (AVV 170107) und der Anteil Steine aus der Fraktion „Boden und Steine“ (AVV 170504) dar. Das sich ergebende nutzbare Potenzial liegt bei rund 36 Mio. t RC-Gesteinskörnungen für den Einsatz im Beton. Unberücksichtigt bleibt dabei das Thema geringfügiger asbesthaltiger Anteile aus dem Rückbau von Bauwerken, die vor 1993 hergestellt wurden. Das potenzielle Angebot an RC-Gesteinskörnung ist damit größer als die Menge, die theoretisch im R-Beton eingesetzt werden kann. Da R-Beton hinsichtlich seiner Einsatzmöglichkeiten beschränkt ist, können nicht alle Betonsorten als R-Beton hergestellt werden. Die Aufnahmekapazitäten des R-Betons können mit etwa 30 Mio. t RC-Gesteinskörnung abgeschätzt werden.

Die Umlenkung der RC-Gesteinskörnung in den R-Beton wird derzeit stark vorangetrieben. So legt die EU-Taxonomieverordnung im Bereich Kreislaufwirtschaft ambitionierte Einsatzquoten für RC-Baustoffe im Hochbau fest. Bei den Rezyklateinsatzquoten wird allerdings übersehen, dass sich aus der Umlenkung der RC-Gesteinskörnung von den bisherigen Einsatzbereichen im Erd-, Tief-, Straßen- und Landschaftsbau in den R-Beton keine zusätzliche Schonung natürlicher Ressourcen ergibt. Je nach Aufbereitungsaufwand und zusätzlichen Transportwegen kann der Einsatz der RC-Gesteinskörnung im R-Beton sogar die ökologisch schlechtere Gesamtlösung sein. Eine Entscheidung im Einzelfall sollte daher pauschalen Rezyklateinsatzquoten vorgezogen werden.

4 Klimaschutzpotenziale

Die Vorteile einer Stoffstromumlenkung liegen maßgeblich im Bereich des Klimaschutzes und ergeben sich vor allem dann, wenn die mineralischen Bauabfälle Beton, Ziegel und entsprechende Gemische in die Zementindustrie umgelenkt werden. So können Betonbrechsande und bestimmte Mauerwerksbrechsande als Klinkersubstitute oder als Rohmehlersatz in der Zementherstellung eingesetzt werden. Erste Untersuchungen zeigen, dass bei der Zementherstellung bis zu 18 % des Klinkers durch Betonbrechsand substituiert werden kann, wodurch die Prozessemissionen dieses Klinkeranteils entfallen und sich die CO₂-Emissionen des Zements entsprechend reduzieren.

Weiteres Klimaschutzpotenzial bietet die Rekarbonatisierung. Kalk- und zementhaltige Materialien, also z. B. Beton, Kalksandstein oder Porenbeton, haben die Eigenschaft, CO₂ aus der Atmosphäre aufnehmen zu können. Die CO₂-Aufnahme kann durch die Zerkleinerung der Materialien und die dadurch entstehende größere Oberfläche sowie durch Einstellung geeigneter Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen beschleunigt werden. Auch wenn in diesem Bereich noch Forschungsbedarf besteht, belegen erste Pilot- und Praxisprojekte, dass die Klimaschutzpotenziale durch Rekarbonatisierung sehr groß sind und vergleichsweise einfach gehoben werden können. Rekarbonatisierte Recycling-Baustoffe fungieren als CO₂-Senke, da sie das Treibhausgas dauerhaft einbinden und speichern. Die Verwendungsmöglichkeiten der Materialien sind durch die CO₂-Aufnahme nicht eingeschränkt, so dass sie problemlos zur Herstellung neuer Produkte, z. B. als RC-Gesteinskörnung für den R-Beton, eingesetzt werden können.

5 Fazit

Die zusätzlichen Potenziale mineralischer Bauabfälle liegen weniger im Bereich des Ressourcenschutzes, sondern vor allem im Bereich des Klimaschutzes. Die mineralischen Bauabfälle sollten daher jeweils dort eingesetzt werden, wo sie den größten Beitrag zum Klimaschutz leisten können. Dies setzt eine gezielte Aufbereitung und eine konsequente Bereitstellung der Materialien für die klimarelevanteste Verwendung voraus.

6 Autor

Dr. Berthold Schäfer

Bundesverband Baustoffe - Steine und Erden e.V.
Kochstraße 6
10969 Berlin
b.schaefer@bvbaustoffe.de