

Norbert Schröder, Bert Vulpius

# Aufsuchung und Gewinnung einheimischer Rohstoffe

Aspekte zur raumplanerischen Rohstoffsicherung

*In ihrer neuen Rohstoffstrategie stellt die Bundesregierung (BMWi 2020) fest, dass die deutsche Rohstoffversorgung auf dem Einsatz von Primärrohstoffen aus einheimischen Quellen, Sekundärrohstoffen aus dem Recycling sowie dem Import von Rohstoffen basiert. Einheimische Rohstoffe werden als eine unverzichtbare Säule der nationalen Rohstoffversorgung bewertet, ohne die eine Bewältigung der gesellschaftlichen Herausforderungen (Wohnungsbau, Infrastruktur, Mobilität, Umweltschutz) nicht möglich ist. Vor dem Hintergrund erstmals aufgetretener Versorgungengpässe bei Baurohstoffen setzt sich die Bundesregierung dafür ein, dass die Rohstoffgewinnung in Deutschland gestärkt und die Rohstoffsicherung wirksamer in die Raumordnung einbezogen wird.*

**Norbert Schröder**, 1934, Dipl. Geol. Dr. rer. nat., Geologiedirektor i. R. (zuletzt Referatsleiter Rohstoffgeologie, Thüringer Landesanstalt für Geologie), Jena



**Bert Vulpius**, 1966, Dipl. Geol., Dipl.-Kfm. (FH), Geschäftsführer Unternehmerverband Mineralische Baustoffe (UVMB) e.V.; Berlin



Die Einschätzungen der Bundesregierung zur wirtschaftlichen Bedeutung der einheimischen Rohstoffgewinnung werden durch die neuesten Angaben des Statistischen Bundesamtes (Statistisches Bundesamt 2018) belegt. Danach entfielen 2014 rd. 34 % des Mengenbedarfs an abiotischen Rohstoffen auf Metallrohstoffe, 32 % auf Energierohstoffe und 34 % auf Steine- und Erden-Rohstoffe sowie Industriemineralien. Diese Zahlen schließen den Rohstoffbedarf für die Herstellung von Produkten ein, die am Export der deutschen Wirtschaft beteiligt sind.

Welches Gewicht den einheimischen Rohstoffen zukommt, wird daran deutlich, dass Metallrohstoffe vollständig und Energierohstoffe weitgehend (71 %) importiert werden müssen, während Steine- und Erden-Rohstoffe und Industriemineralien zu 82 % aus einheimischen Lagerstätten gewonnen werden. Dabei werden Steine- und Erden-Rohstoffe zu 99 % im Inland verwendet. Im Jahr 2018 belief sich die gewonnene Menge auf 566 Mio. t (BGR 2019).

Eine Ablösung einheimischer Rohstoffe durch Importe ist angesichts der benötigten Mengen kaum vorstellbar. Sie ist sowohl aus wirtschaftlichen und sozialen Gründen als auch unter ökologischen Gesichtspunkten (zusätzlicher Transportaufwand verbunden mit erhöhtem Energieverbrauch und zusätzlichen Emissionen) nicht vertretbar.

## Raumplanerische Sicherung der Aufsuchung und Gewinnung

Gesetzliche Grundlage für die Sicherung der Versorgung der deutschen Wirtschaft mit einheimischen Rohstoffen ist das Raumordnungsgesetz (ROG). Die konkrete Aufgabenstellung zur Rohstoffsicherung beschränkt sich dabei auf einen kurzen Passus im Wirtschaftsgrundsatz „Es sind die räumlichen Voraussetzungen für die vorsorgende Sicherung sowie für die geordnete Aufsuchung und Gewinnung von standortgebundenen Rohstoffen zu schaffen.“

© UWMB



Abb. 1: Baustelle Wohnungsbau: Momentaner Bedarf ca. 385.000 neue Wohnungen/Jahr, Rohstoffbedarf Gesteinsrohstoffe 700 t/Mehrfamilienhaus

(§ 2 Abs. 2 Pkt. 4 Satz 4 ROG). Für die raumplanerische Rohstoffsicherung werden damit zwei Teilaufgaben mit unterschiedlichen Zeithorizonten benannt, die (langfristige) vorsorgende Sicherung und die (mittelfristige) geordnete Aufsuchung und Gewinnung. Für die Teilaufgabe zur vorsorgenden Rohstoffsicherung erfolgten inhaltliche Konkretisierungen bereits im Rahmen des Gesetzgebungsverfahrens (Schröder 2017).

Für die hier betrachtete Teilaufgabe „geordnete Aufsuchung und Gewinnung“ fehlt bisher eine solche Konkretisierung. In der Praxis der Raumplanung wird dem Aspekt „Aufsuchung“ von Rohstoffen nur wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Beide Aspekte dieser Teilaufgabe sind wörtlich nur im Landesentwicklungsplan (LEP) Niedersachsen angeführt. Ansonsten finden sich in den LEP einzelner Bundesländer noch Hinweise zur Aufsuchung, die kaum über eine Erwähnung am Rande hinausgehen. Bei der raumplanerischen Flächenausweisung spielt die Aufsuchung von Rohstoffen bisher keine Rolle. Aufsuchung und Gewinnung von Rohstoffen sind aber untrennbar miteinander verbunden. Mit dem fortschreitenden Abbau einer Lagerstätte nimmt die Menge an nachgewiesenen Rohstoffvorräten ständig ab. Zur Sicherung der Kontinuität des wirtschaftlichen Betriebs ist deshalb die Aufsuchung neuer bauwürdiger Rohstoffvorräte unverzichtbar. Dieser Sachlage hat der Gesetzgeber mit der unmittelbaren Verknüpfung von

Aufsuchung und Gewinnung im Raumordnungsgesetz Rechnung getragen.

In der Praxis der raumplanerischen Rohstoffsicherung wird der kausale Zusammenhang zwischen Aufsuchung und Gewinnung regelmäßig unzureichend berücksichtigt. Flächen, die zur Sicherung einer bedarfsgerechten Rohstoffgewinnung benötigt werden, aber noch einer Aufsuchung bedürfen, werden in ihrer Sicherungswürdigkeit unterbewertet. Dies ist insbesondere auf die Methodik bei der Bewertung von Rohstoffpotenzialflächen zurückzuführen, die den Erkundungsgrad besonders stark wichtet. Dies führt in der Folge dazu, dass bei der raumplanerische Abwägung mit anderen konkurrierenden Nutzungsansprüchen diese Flächen nicht angemessen berücksichtigt werden und kaum eine Chance haben, als Vorrang- oder Vorbehaltsgebiet ausgewiesen zu werden.

Zur Sicherung der „Gewinnung“ von Rohstoffen finden sich dagegen in den Landesentwicklungsplänen der Bundesländer einige wichtige inhaltliche Konkretisierungen. Danach soll diese so geordnet werden, dass

- eine bedarfsgerechte Versorgung der Wirtschaft gewährleistet wird (BB, BW, BY, HE, NI, NW, MV, RP, SH, SN, TH).
- die Rohstoffgewinnung möglichst verbrauchernah erfolgt (BW, HE, NI, RP, SH, TH).

Damit folgen die Landesentwicklungspläne hinsichtlich dieser Gesichtspunkte auch der Rohstoffstrategie der Bundesregierung.

In der Praxis treten immer wieder Probleme bei der raumplanerischen Sicherung der Aufsuchung und Gewinnung von einheimischen Rohstoffen aufgrund fehlerhafter Bewertungsansätze auf, die sich auf folgende zwei Thesen stützen:

- Die Gewinnung von Rohstoffen lässt sich durch eine Steigerung des Aufkommens an Recycling-Baustoffen und die Nutzung industrieller Nebenprodukte in wesentlichem Umfang einschränken.
- Um eine übermäßige, den wirtschaftlichen Bedarf übersteigende Rohstoffgewinnung und Flächeninanspruchnahme zu verhindern, ist eine Beschränkung der Rohstoffgewinnung durch die Raumplanung erforderlich.

### Recycling anstatt Rohstoffgewinnung

Grundsätzlich besteht die Möglichkeit, einheimische Baurohstoffe durch Recycling-Baustoffe (RC-Baustoffe) und industrielle Nebenprodukte zu substituieren. Im Einsatz von Recycling-Baustoffen als Ersatz für Primärrohstoffe sieht die Bundesregierung eine wichtige Säule einer nachhaltigen Ressour-

© Statistisches Bundesamt 2018a

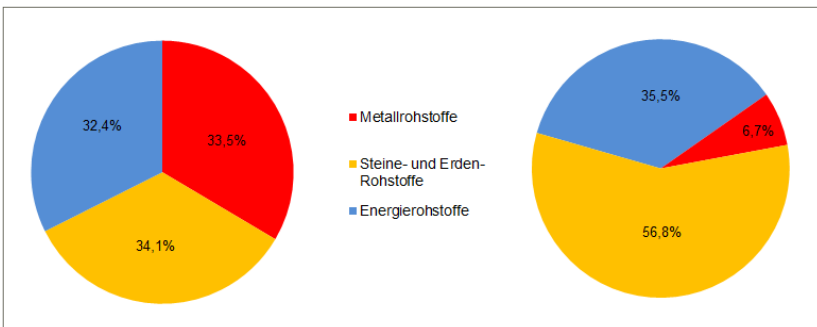


Abb. 2: Anteiliger Rohstoffverbrauch der deutschen Wirtschaft insgesamt einschließlich ihres Exportanteils (links) und für die inländische Verwendung (rechts)



Abb. 3: Baustelle Straßenbau: Rohstoffbedarf Gesteinsrohstoffe  
87.000 t/km Bundesstraße

cenwirtschaft, verweist aber auch auf das bereits erreichte hohe Niveau beim Recycling.

Der Umfang, in dem eine Substitution erfolgen kann, wird dabei durch weitere Faktoren bestimmt. So müssen die Substitute genau wie auch natürliche Rohstoffe technische Anforderungen erfüllen, die insbesondere die Sicherheit, Standfestigkeit und Langlebigkeit des Bauwerks, in dem sie eingesetzt werden, gewährleisten. Weiterhin müssen sie in entsprechender Menge und Qualität verfügbar sein. Ein weiterer Faktor, der die Einsatzmöglichkeiten von RC-Baustoffen bestimmt und der in den vergangenen Jahren eine immer größere Bedeutung erlangt hat, ist der Grundwasser- und Bodenschutz.

Gegenwärtig werden der Volkswirtschaft einheimische Steine- und Erden-Rohstoffen in der Größenordnung von 553 Mio. t (BGR 2017) zur Verfügung gestellt. Davon entfallen 465 Mio. t auf Gesteinskörnungen (Kiese und Sande sowie Naturstein). Hinzu kommen rund 72 Mio. t RC-Baustoffe und 29 Mio. t industrielle Nebenprodukte (Schlacken, Aschen,

Gießereialtsand) (Kreislaufwirtschaft Bau 2016). Damit entfallen 82 % des Gesamtbedarfs an Gesteinskörnungen auf Primärrohstoffe, 13 % auf Recycling-Baustoffe und 5 % auf industrielle Nebenprodukte. Dieses Mengengerüst und die Substitutionsraten sind seit vielen Jahren sehr stabil (Kreislaufwirtschaft Bau 2006-2016).

In den zurückliegenden Jahren sind in Deutschland jährlich ca. 60 Mio. t Bauschutt angefallen. Bauschutt wird gegenwärtig zu 94 % (Recycling 77,7 %, sonstige Verwertung 16,1%) und Straßenaufbruch zu 98 % (Recycling 95,4 %, sonstige Verwertung 2,5 %) verwertet. Bedeutende Steigerungen in der Bereitstellung von RC-Baustoffen wären nur erreichbar, wenn sich das Aufkommen an Bauschutt signifikant erhöhen würde. Dazu müsste mehr alte Bausubstanz abgerissen und durch Neubau ersetzt werden. Demgegenüber orientiert die Rohstoffstrategie der Bundesregierung auf eine möglichst lange Lebensdauer und nicht auf erhöhten Abbruch des Bauwerkbestandes (BMWi 2020). Selbst unter den Bedingungen einer regen Abriss- und Neubautätigkeit in einer Phase mit deutlichem Wirtschaftswachstum kann gegenwärtig nur von einer Erhöhung der Menge an Bauschutt und Straßenaufbruch um ca. 10 % ausgegangen werden.

Perspektivisch wird bis zum Jahr 2035 mit einer Produktion von RC-Baustoffen zwischen 68 und 78 Mio. t bei einer erwarteten Nachfrage an Gesteinskörnungen aus Primärrohstoffen zwischen 460 und 543 Mio. t gerechnet (Schwarzkoop et al. 2019). Daraus folgt, dass sich der prozentuale Anteil von RC-Baustoffen an der Bedarfsdeckung nicht erhöhen wird.

Sehr häufig kommt es in der Diskussion um die Steigerung des Anteils an RC-Baustoffen zu einer Fehlbewertung des Recyclingpotenzials der Abfallfraktion Boden und Steine, die mit ca. 120 Mio. t im Jahr die Hauptmenge an mineralischen Bauabfällen (fast 60 %) darstellt. So wird häufig ohne Kenntnis der Anforderungen an Gesteinskörnungen, die in europäischen Normen geregelt sind, diese Abfallmenge der jährlich gewonnenen Rohstoffmenge von ca. 550 Mio. t gegenübergestellt und von einem hohen ungenutzten Substitutionspotenzial ausgegangen. Bei diesen mineralischen Abfällen handelt es sich jedoch insbesondere um Aushub von Baugruben, Überschussmaterial aus dem Geländeausgleich bei Baumaßnahmen oder um nicht geeigneten Baugrund, der ausgetauscht werden muss. Aufgrund der stofflichen Eigenschaften dieses Abfallstroms ist deshalb die Herstellung von RC-Baustoffen aus diesem Material nur sehr untergeordnet möglich. Momentan liegt die RC-Quote bei 9,1 %. Von einer deutlichen Erhöhung kann perspektivisch nicht ausgegangen werden. Gegenwärtig werden Böden hauptsächlich stofflich bei der Verfüllung von Abgrabungen im Rahmen der Wiedernutzbarmachung und im Deponiebau mit einer Quote von ca. 86 % verwertet. Ca. 14 % der Böden müssen

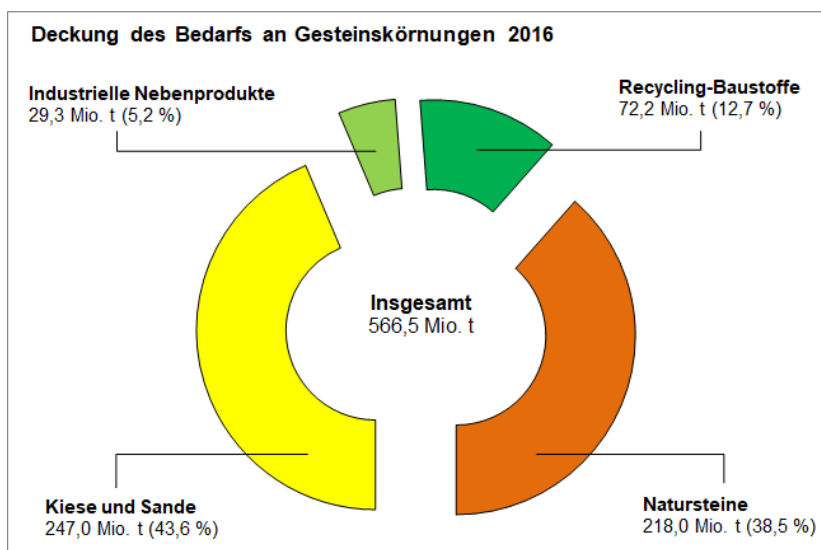


Abb. 4: Deckung des Bedarfs an Gesteinskörnungen in Deutschland 2016

© Kreislaufwirtschaft Bau 2016

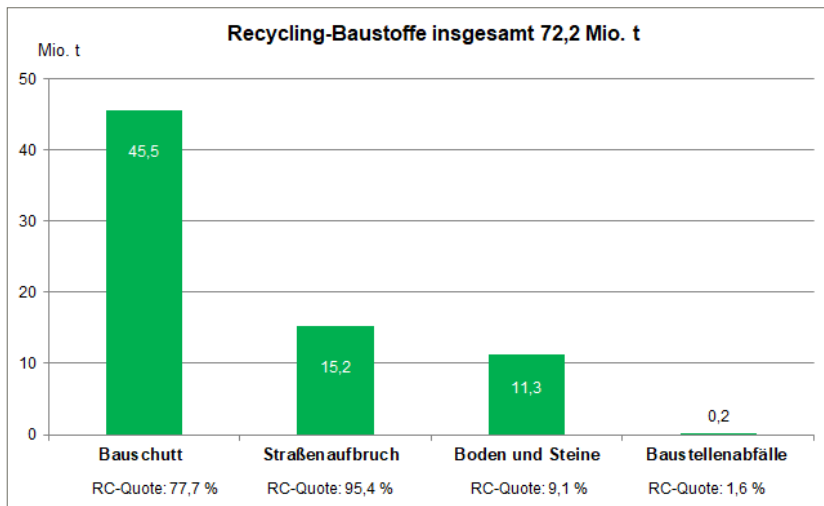


Abb. 5: Aufkommen an Recycling-Baustoffen in Deutschland im Jahr 2016

auf Deponien beseitigt werden. Um das möglichst weitgehende Recycling von Böden zu fördern gibt es außerdem eine Reihe von ökonomischen Anreizen. Zu nennen sind hier mangelnde Entsorgungsmöglichkeiten mit deutlich gestiegenen Entsorgungs- und Transportkosten sowie der positive Marktwert von RC-Baustoffen.

Die hohen Verwertungs- und Recyclingquoten bei mineralischen Abfällen in Deutschland belegen, dass eine mengenmäßige Steigerung beim Aufkommen von RC-Baustoffen im hier betrachteten Zeitraum bis 2035 wenn überhaupt, dann nur in sehr geringem Umfang möglich ist. Gegenteilige Auffassungen (Köck et al. 2017) sind sachlich unzutreffend.

Weiterhin muss an dieser Stelle auch auf die sich verändernden Rahmenbedingungen für das Recycling durch die gestiegenen Anforderungen an den Grundwasser- und Bodenschutz hingewiesen werden. Gerade der seit mehr als 10 Jahren andauernde Diskussionsprozess um die Mantelverordnung, in dem die Ersatzbaustoffverordnung eine zentrale Stellung

© ISTE Baden-Württemberg



Abb. 6: Baustoff-Recyclinganlage (Im Vordergrund Lager mit verschiedenen Recycling-Produkten, im Hintergrund unterschiedliche mineralische Abfälle (Böden, Ziegel- und Betonbruch), die differenziert aufbereitet werden)

einnimmt, verdeutlicht den bestehenden Zielkonflikt zwischen Medienschutz und einer auf Ressourceneffizienz ausgerichteten Kreislaufwirtschaft. Alle bisher betrachteten Szenarien gehen davon aus, dass sich die Verwertungs- und Recycling-Quoten unter den Bedingungen gestiegener Umweltauflagen nicht erhöhen lassen.

Kritik am geringeren Aufbereitungsgrad von Bauschutt (UBA 2017) und die damit verbundene Annahme einer unzureichenden Nutzung des Bauschutts für den Ersatz von Primärrohstoffen („downcycling“) sind ungerechtfertigt. Auch durch eine Verwendung von unbehandeltem Bauschutt und von Recycling-Baustoffen im Tiefbau werden in weitestgehendem Umfang und mit minimalem

Energieeinsatz Primärrohstoffe substituiert (Deilmann et al. 2019). Auch sind die Qualitätsanforderungen an Recyclingkörnungen zur Verwendung im Tiefbau (zumindest in der offenen Bauweise) aus Gründen des Umweltschutzes in der Regel sogar höher als im Hochbau (Vulpius & Susset 2020).

Bestrebungen zur verstärkten Herstellung von Recycling-Gesteinskörnungen für eine Verwendung zur Betonherstellung für den Hochbau erfordern, dass bisher im Tiefbau in vollem Umfang verwendbares Material diesem Verwendungszweck entzogen und durch Primärrohstoffe ersetzt werden müsste (Schwarzopp et al. 2016). Auch ist diese Verwendung mit einem höheren Aufbereitungsaufwand und höheren Aufbereitungsverlusten verbunden. Erst wenn ein Rückgang im Verwertungsweg Tiefbau dazu führt, dass das Ressourcenpotenzial hier nicht mehr ausgeschöpft wird, dürfte die technisch mögliche Aufbereitung von Bauschutt zu Recycling-Gesteinskörnungen für eine Verwendung im Hochbau größere Bedeutung gewinnen. Angesichts dessen, dass sich der Rohstoffbedarf im Tiefbau 2016 auf rd. 280 Mio. t belief, davon 66 Mio. t (rd. 24 %) Recycling-Baustoffe (Schwarzopp et al. 2019), ist eine solche Entwicklung allerdings derzeit nicht erkennbar.

Durch die aktuelle umweltpolitische Entscheidung zum Kohleausstieg wird sich außerdem die Menge an bisher genutzten industriellen Nebenprodukten verringern. Eine besondere Situation ergibt sich für die Rohstoffart Gips, bei der 6,5 Mio. t Rauchgasentschwefelungsgips (REA-Gips) (BGR 2019) und damit knapp 60 % des derzeitigen jährlichen Gesamtaufkommens an Gips mit der Einstellung der Kohleverstromung zukünftig entfallen und weitgehend durch Naturgips ersetzt werden müssen (BMW 2020).

Dieser Einschätzung zu den Möglichkeiten und Grenzen des Ersatzes von Primärrohstoffen durch RC-Baustoffe folgt auch die MORO-Vorstudie zur raumplanerischen Rohstoffsicherung des BMVI, die von den Büros agl Hartz•Saad•Wendel und plan + risk Consult - Prof. Dr. Greiving & Partner erarbeitete wurde (Hartz et al. 2017).

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass RC-Baustoffe und industrielle Nebenprodukte zwar einen wesentlichen Beitrag zur Rohstoffversorgung der Wirtschaft leisten, dass aber der Stand und die zu erwartende Entwicklung bei der Produktion von Sekundärrohstoffen im Hinblick auf die raumplanerische Sicherung der Rohstoffgewinnung keine Relevanz besitzen. Anders stellt sich die Situation nur bei der Rohstoffart Gips dar, wo die notwendige Erhöhung der Gewinnung von Naturgips raumplanerisch zu berücksichtigen ist (BMW 2020).

### Rohstoffbedarf und „Übermäßige Rohstoffgewinnung“

Einschätzungen zum zukünftigen Rohstoffbedarf sind eine wichtige Grundlage für die raumplanerische Rohstoffsicherung, wenn eine bedarfsgerechte Versorgung der Wirtschaft mit einheimischen mineralischen Rohstoffen garantiert werden soll. In zahlreichen LEP wird einer bedarfsgerechten und zugleich möglichst verbrauchernahen Rohstoffgewinnung ein besonderer Stellenwert beigemessen, um energie- und kostenintensive Transporte, die mit umwelt- und klimaschädlichen Immissionen verbundenen sind, möglichst gering zu halten. Immerhin entfielen im Jahr 2016 auf die Güterabteilung Erze, Steine und Erden, Bergbauerzeugnisse 10,8 % des gesamten inländischen Güterverkehrs und 9,7 % des inländischen Lkw-Verkehrs (Statistisches Bundesamt 2018b). Die verbrauchernahe Deckung des Rohstoffbedarfs wird damit auch zu einem wichtigen Faktor in Hinblick auf die Erreichung der klimapolitischen Ziele der Bundesregierung.

Ausgehend davon ist sehr oft nicht der zukünftige Rohstoffbedarf der gesamten Planungsregion von Interesse sondern der kleinerer und außerdem je nach Rohstoffart unterschiedlicher Versorgungsräume. Lage und Größe dieser Teilräume werden im Wesentlichen bestimmt durch die geologisch bedingte regionale Verteilung der Rohstofflagerstätten verbunden mit den Gegebenheiten und Möglichkeiten der Anbindung der Gewinnungsstellen an die Verkehrsinfrastruktur. Ausgangspunkt für die Abschätzung des für den raumplanerischen Sicherungszeitraum zu erwartenden Rohstoffbedarfs ist in der Regel der bisherige Rohstoffbedarf im betreffenden Versorgungsraum. Hinzu kommen raumplanerische Orientierungen wie der Erweiterung bestehender Gewinnungsstellen den Vorzug vor Neuaufschlüssen zu geben oder die Sicherung konkreter Gewinnungsstandorte. Amtliche statistische Daten stehen für den Zweck der Bedarfsermittlung nicht zur Verfügung. Deshalb kann der bisherige Rohstoffbedarf nur anhand von Angaben zur Rohförderung ermittelt werden, die nur von den Betrieben der Rohstoffe gewinnenden Industrie selbst zur Verfügung gestellt werden können.

Ein wichtiger Aspekt in Hinblick auf die Akzeptanz der raumplanerischen Rohstoffsicherung sind die vielfach geäu-

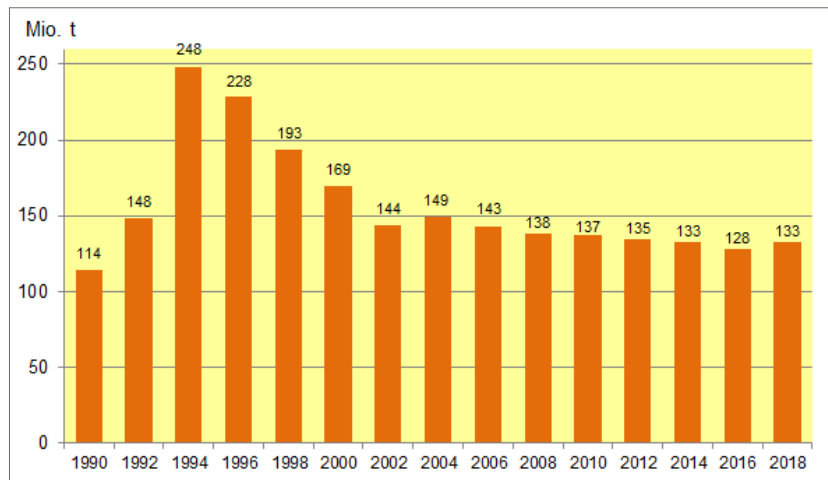


Abb. 7: Entwicklung der Gewinnung von Steine- und Erden-Rohstoffen in den neuen Bundesländern auf der Grundlage der Rohstoffberichte der Länder

© Erhebungen des UWM/B

ßerten Befürchtungen, dass ohne strikte raumplanerische Limitierung eine über den Bedarf hinausgehende Rohstoffgewinnung gefördert wird. Unter marktwirtschaftlichen Bedingungen kann die überwiegend mittelständisch geprägte Steine- und Erden-Industrie eine Rohstoffgewinnung wirtschaftlich jedoch nur entsprechend der Nachfrage betreiben. Auch sind diese Bauprodukte keine Güter mit besonderen individuellen Nachfragepräferenzen wie etwa Konsumgüter. Die Steine- und Erden-Industrie ist also ein nur bedarfsdeckender und kein bedarfsweckender Wirtschaftszweig. Regulierend wirkt auch, dass es sich bei Bauprodukten überwiegend um niedrigpreisige Produkte handelt (Durchschnitt 2018: Kies- und Sandprodukte 6,69 €/t, gebrochene Natursteine 7,22 €/t) (BGR (2019)). Das führt dazu, dass die Transportkosten für die Verbraucher erheblich ins Gewicht fallen und so die Größe der Versorgungsräume limitieren, ein Umstand auf den auch in der Rohstoffstrategie der Bundesregierung hingewiesen wird (BMW 2020).

Ein deutlicher Beleg für die ausschließlich durch die Nachfrage gesteuerte Rohstoffgewinnung ist auch die Entwicklung der Rohstoffgewinnung in den neuen Bundesländern. So waren in den ersten Jahren nach der Wiedervereinigung verbunden mit dem Wirtschaftsumbau und den Verkehrsprojekten Deutsche Einheit kurzfristig überdurchschnittlich hohe Fördermengen zu verzeichnen. Mit zunehmender Bewältigung dieser Aufgaben ging die Menge an gewonnenen Rohstoffen auf fast die Hälfte zurück.

Auch bei den einzelnen Gewinnungsbetrieben erfolgte generell eine Anpassung der Rohstoffgewinnung und Flächeninanspruchnahme an den aktuellen Bedarf, die aber in den Regionen und für den einzelnen Standort unterschiedlich sind.

### Schlussfolgerungen

Die Gewinnung einheimischer Rohstoffe ist insbesondere für die Bauwirtschaft, von grundlegender Bedeutung. Eine wesentliche Voraussetzung dafür ist eine für eine bedarfsge-

rechte Rohstoffgewinnung ausreichende Rohstoffsicherung im Rahmen der Landes- und Regionalplanung. Unter volkswirtschaftlichen Gesichtspunkten und Aspekten des Umwelt- und Klimaschutzes kommt der verbrauchernahen Rohstoffgewinnung und -versorgung eine besondere Bedeutung zu.

Neben Primärrohstoffen wird der Rohstoffbedarf auch durch Recycling-Baustoffe und industrielle Nebenprodukte gedeckt. Die Kreislaufwirtschaft hat inzwischen einen so hohen Stand erreicht, dass nicht mit einer nennenswerten Änderung bei der Substitution von Primärbaustoffen gerechnet werden kann. Limitiert wird der Einsatz von RC-Baustoffen von deren begrenzter Verfügbarkeit und den gestiegenen Anforderungen an den Grundwasser- und Bodenschutz. Darüber hinaus wird mit der umweltpolitischen Entscheidung zum Kohleausstieg eine Reihe von industriellen Nebenprodukten wie etwa REA-Gips nicht mehr zur Verfügung stehen. Als Ersatz wird deshalb die Ausweisung neuer Abbaugelände für Naturgips erforderlich sein (BMW 2020).

Die wirtschaftliche Entwicklung zeigt, dass eine über den Bedarf hinausgehende Rohstoffgewinnung und eine damit verbundene überhöhte Flächeninanspruchnahme ausgeschlossen werden kann.

Welche Gesichtspunkte unter diesen Prämissen bei der raumplanerischen Rohstoffsicherung besondere Beachtung verdienen, wäre noch näher zu betrachten. Das gilt insbesondere im Hinblick auf die erforderliche inhaltliche Konkretisierung des Rohstoffsicherungspassus des ROG und die damit verbundenen methodischen Aspekte der raumplanerischen Rohstoffsicherung. ■

## Literatur

- > BGR – Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (2017/2019): *Deutschland – Rohstoffsituation 2016/2018*, Hannover. [https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Min\\_rohstoffe/Downloads/rohsit-2018.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=5](https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Min_rohstoffe/Downloads/rohsit-2018.pdf?__blob=publicationFile&v=5) (07.05.2020).
- > BMW – Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2020): *Rohstoffstrategie der Bundesregierung – Sicherung einer nachhaltigen Rohstoffversorgung Deutschlands mit nicht-energetischen mineralischen Rohstoffen*. – Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMW), Berlin. [https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/P-R/rohstoffstrategie-der-bundesregierung.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=8](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/P-R/rohstoffstrategie-der-bundesregierung.pdf?__blob=publicationFile&v=8) (07.05.2020).
- > Deilmann, C.; Reichenbach, J.; Krauß, N.; Gruhler, K. (2019): *Materialströme im Hochbau – Potenziale für eine Kreislaufwirtschaft*. – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, *Zukunft Bauen, Forschung für die Praxis*, Band 06, 2. Auflage. [https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/zukunft-bauen-fp/2017/band-06-dl.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=1](https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/zukunft-bauen-fp/2017/band-06-dl.pdf?__blob=publicationFile&v=1) (07.05.2020).
- > Hartz, A.; Schniedermeier, L.; Saad, S.; Manderla, B.; Bächle, S.; Fleischhauer, M.; Greiving, S.; Hurth, F.; Kirstein, M.; Nguyen, B.-H. (2017): *Mittel- und langfristige Sicherung mineralischer Rohstoffe in der landesweiten Raumplanung und in der Regionalplanung*. – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), MORO Praxis Nr. 9. Berlin. [https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/ministerien/MOROPRaxis/2017/moro-praxis-9-17-dl.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/ministerien/MOROPRaxis/2017/moro-praxis-9-17-dl.pdf?__blob=publicationFile&v=2) (07.05.2020).
- > Köck, W.; Bovet, J.; Fischer, H.; Ludwig, G.; Möckel, S.; Faßbender, K. (2017): *Das Instrument der Bedarfsplanung – Rechtliche Möglichkeiten für und verfahrensrechtliche Anforderungen an ein Instrument für mehr Umweltschutz – Abschlussbericht Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH – UFZ, Leipzig. Umweltbundesamt - Texte 55/2017*. Berlin. [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2017-09-05\\_texte\\_55-2017\\_bedarfsplanung\\_v2.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2017-09-05_texte_55-2017_bedarfsplanung_v2.pdf) (07.05.2020).
- > *Kreislaufwirtschaft Bau: Mineralische Bauabfälle Monitoring 2006 bis 2016 - Bericht zum Aufkommen und zum Verbleib mineralische Bauabfälle*. - Kreislaufwirtschaft Bau, c/o Bundesverband Baustoffe – Steine und Erden e.V., Berlin. <http://www.kreislaufwirtschaft-bau.de/Arge/Bericht-11.pdf> (07.05.2020).
- > Schwarzkopp, F.; Drescher, J.; Gornig, M.; Blazejczak, J. (2016/2019): *Die Nachfrage nach Primär- und Sekundärrohstoffen der Steine und Erden-Industrie bis 2035 in Deutschland*. - Prof. Dr. Ing. Stoll & Partner Ingenieurgesellschaft mbH Aachen u. Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung Berlin für Bundesverband Baustoffe – Steine und Erden e.V. Berlin. [https://www.baustoffindustrie.de/fileadmin/user\\_upload/bbs/Dateien/Downloadarchiv/Rohstoffe/Rohstoffstudie\\_2019.pdf](https://www.baustoffindustrie.de/fileadmin/user_upload/bbs/Dateien/Downloadarchiv/Rohstoffe/Rohstoffstudie_2019.pdf) (07.05.2020).
- > Schröder, N. (2017): *Raumplanerische Rohstoffsicherung – Politische Orientierungen und rechtliche Grundlagen*. – *Raumplanung 190 / 2-2017*, S. 63-67, Dortmund.
- > Statistisches Bundesamt (2018a): *Umweltökonomische Gesamtrechnungen Aufkommen und Verwendung in Rohstoffäquivalenten 2010 bis 2014*. Wiesbaden.
- > Statistisches Bundesamt (2018b): *Güterbeförderung - Beförderungsleistung im Inland nach Verkehrsträgern und Güterabteilungen 2016 (NST -2007). Zahlen & Fakten Wirtschaftsbe-reiche-Transport & Verkehr-Güterverkehr-Güterbeförderung*, Wiesbaden.
- > UBA (2017): *Urban Mining – Ressourcenschonung im Anthropozän*. - Dessau-Roßlau. [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1968/publikationen/uba\\_broschue-re\\_urbanmining\\_rz\\_screen\\_o.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1968/publikationen/uba_broschue-re_urbanmining_rz_screen_o.pdf) (07.05.2020).
- > Vulpius, B. & Susset, B. (2020): *Beton als Rohstoff*. – punktum. betonbauteile, 3. Ausgabe 2020.