

# Markt für mineralische Recycling-Baustoffe

## – Erfahrungen aus der Praxis –

Stefan Schmidmeyer

1.	Marktsituation für Recyclingbaustoffe .....	106
1.1.	Straßen- und Erdbau .....	106
1.2.	Asphaltbau .....	109
1.3.	Betonbau .....	109
1.4.	Sonstige Verwertung.....	110
2.	Zusammenfassung und Folgen für die Entsorgung von Bauabfällen ..	111
3.	Förderung des Einsatzes von Recycling-Baustoffen .....	112
3.1.	Vorbildfunktion der Öffentlichen Hand .....	112
3.2.	Qualitätssteigerung .....	113
3.3.	Verwendung aller Einbauklassen .....	114
3.4.	Aufbereitung aller verfügbaren Ausgangsstoffe .....	114
4.	Fazit.....	115
5.	Quellen .....	115

In Deutschland fallen jährlich etwa zweihundert Millionen Tonnen mineralische Bauabfälle – ohne Berücksichtigung gefährlicher Abfälle sowie industrieller Nebenprodukte wie Aschen und Schlacken – an [15], die sich im Wesentlichen zu den in Tabelle 1 aufgeführten Abfallarten zusammenfassen lassen.

Tabelle 1: Mineralische Bauabfälle ohne industrielle Nebenprodukte – Abfallarten

Bauschutt	Beton	AVV 17 01 01
	Ziegel	AVV 17 01 02
	Fliesen, Ziegel und Keramik	AVV 17 01 03
	Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 01 06 fallen	AVV 17 01 07
<b>Straßenaufbruch</b>	Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01 fallen	AVV 17 03 02
<b>Bodenaushub</b>	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen	AVV 17 05 04
	Baggergut mit Ausnahme desjenigen, das unter 17 05 05 fällt	AVV 17 05 06
	Gleisschotter mit Ausnahme desjenigen, der unter 17 05 07 fällt	AVV 17 05 08
<b>Bauabfälle auf Gipsbasis</b>	Bauabfälle auf Gipsbasis mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 08 01 fallen	AVV 17 08 02
<b>Bau-stellenabfälle</b>	wie Holz, Glas, Kunststoffe, Metalle, Dämmmaterialien sowie Gemischte Bau- und Abbruchabfälle	AVV versch. AVV 17 09 04

Auf Bodenaushub entfällt dabei durchschnittlich ein Anteil von mehr als 61 Prozent des Gesamtaufkommens, gefolgt von Bauschutt (27 Prozent), Straßenaufbruch (acht Prozent) und Baustellenabfällen (vier Prozent). Der Anteil an Bauabfällen auf Gipsbasis betrug in 2010 lediglich 0,6 Millionen Tonnen [15].

In 2010 wurde der Großteil dieser Bauabfälle (65 Prozent) in Gruben, Brüchen und Tagebauen verfüllt (51,8 Prozent), auf Deponien verwertet (4,9 Prozent) oder beseitigt (8,3 Prozent). 35 Prozent wurden mit Recyclingverfahren wieder als Recycling-Baustoffe in den Stoffkreislauf zurückgeführt [15].

Recycling-Baustoffe sind durch Aufbereitung gewonnene Gesteinskörnungen, die bei Bautätigkeiten wie Rückbau, Abriss, Umbau, Ausbau und Erhaltung von Hoch- und Tiefbauten, Straßen, Wegen, Flugplätzen und sonstigen Verkehrswegen anfallen und zuvor als natürliche oder künstliche mineralische Baustoffe in gebundener oder ungebundener Form im Hoch- und Tiefbau eingesetzt waren (§ 3 Nr. 29 EBV-E 10.12) [7].

2010 wurden in Deutschland 65,2 Millionen Tonnen Recycling-Baustoffe produziert [15]:

	Aufkommen	Recycling	Recycling
	Mio. t		%
Bauschutt	53,1	41,6	78,3
Straßenaufbruch	14,1	13,5	95,7
Bodenaushub	105,7	9,8	9,3
Bauabfälle auf Gipsbasis	0,6		0,0
Baustellenabfälle	13,0	0,3	2,3
	<b>186,5</b>	<b>65,2</b>	<b>ø 35,0</b>

Tabelle 2:

Abfallarten und Anteil im Recycling

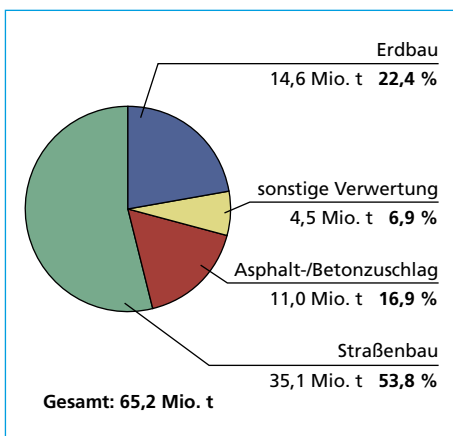


Bild 1: Verbleib der Recycling-Baustoffe 2010

Quelle: 8. Monitoring-Bericht Kreislaufwirtschaft Bau, 2013

## 1. Marktsituation für Recycling-Baustoffe

Recycling-Baustoffe werden überwiegend im Straßenbau 53,8 Prozent und im Erdbau 22,4 Prozent verwendet. Im Asphalt-/Betonbau werden 16,9 Prozent sowie in der Sonstige Verwertung (vor allem im Deponiebau) 6,9 Prozent eingesetzt [15].

### 1.1. Straßen- und Erdbau

Der Straßen- und Erdbau ist der wichtigste Markt für die Baustoffrecycling-industrie.

Bedient wird überwiegend die gewerbliche und private Bauwirtschaft. Die Öffentliche Hand – staatliche Straßenbauverwaltungen, Landesbauverwaltungen, Kommunen – steht Recycling-Baustoffen zum großen Teil sehr zurückhaltend bis ablehnend gegenüber.

Recycling-Baustoffe werden als kostengünstige Alternative zu natürlichen Baustoffen – Sand, Kies und Gesteine – im Einsatz als Schüttmaterialien für Bodenaustausch- und Bodenverbesserungsmaßnahmen, für die Erstellung von Wällen und Dämmen, von Bauwerkshinterfüllungen und -überschüttungen, für Baustrassen oder Geländemodellierungen usw. gesehen. Für den Straßen-, Wege- und Verkehrsflächenbau werden zudem für Trag- und Deckschichten auch frostunempfindliche Recycling-Baustoffe hergestellt. Bautechnische anspruchsvolle Materialien wie für Schottertragschichten oder Frostschuttschichten werden bisher nur in geringen Umfang angeboten.

Recycling-Baustoffe werden hauptsächlich mit mobilen Aufbereitungsanlagen auf Baustellen und Sammel- und Lagerplätzen mit dem Ziel produziert, durch die Zerkleinerung der Bau- und Abbruchabfälle möglichst kostengünstige Baustoffe zu gewinnen. Fremdstoffe werden i.d.R. manuell und/oder durch eine möglichst sortenreine Gewinnung der Bauabfälle im selektiven Rückbau aussortiert. Auf aufwendige Qualitätssicherung wird meistens verzichtet. Die Herstellung qualitativ hochwertiger Recycling-Baustoffe ist auf diese Weise nur bedingt möglich.

Möglichkeiten, die bautechnischen Qualitäten gezielt zu beeinflussen und hochwertige Recycling-Baustoffe herzustellen, bieten hingegen stationäre Anlagen. Der Betrieb von stationären Anlagen ist jedoch sehr kostenintensiv (Anlagengenehmigung, befestigte Betriebsflächen, immissionsschutzrechtliche Auflagen, Anlagenüberwachung, Aufbereitungstechnik usw.). Dem steht kein ausreichender Markt für hochwertige Recycling-Baustoffe gegenüber. Der notwendige Mehraufwand für diese Recycling-Baustoffe wird bisher über erzielbare Marktpreise nicht honoriert.

Bautechnisch gesehen sind beim Einsatz von Recycling-Baustoffen im Straßen- und Erdbau vor allem Baustoffe nachgefragt, die hohe Beständigkeit gegen Druck-, Schlag- und Witterungseinflüssen besitzen. Insbesondere die stoffliche Zusammensetzung wirkt sich auf die Qualität der produzierten Recycling-Baustoffe aus. Im Straßenoberbau sind deshalb die Anteile sog. weicher und unbeständiger Stoffe stark reglementiert [12]:

Tabelle 3: Anforderungen an die stoffliche Zusammensetzung von Recycling-Baustoffen, im Anteil > 4 mm

Bestandteile	gem. TL SoB-StB Ma.-%
Asphaltgranulat	≤ 30
Klinker, Ziegel und Steinzeug	≤ 30
Kalksandstein, Mörtel und ähnliche Stoffe	≤ 5
Mineralische Leicht- und Dämmbaustoffe, wie Poren- und Bimsbeton	≤ 1
Fremdstoffe wie Holz, Gummi, Kunststoffe und Textilien	≤ 0,2

Die technischen Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau (TL SoB-StB) sind zwar nur für den Bereich des öffentlichen Straßenbaus verbindlich, in der Praxis orientiert man sich auch außerhalb des öffentlichen Straßenbaus sowie im Erdbau meist an diesen Vorgaben, um beständige, tragfähige und wasserdurchlässige Schichten und Schüttungen herzustellen.

Im Straßenbau – Ober- und Unterbau – werden deshalb in der Regel ausschließlich sortenreine Gesteinskörnungen oder Gesteinskörnungsgemische aus Beton (AVV 17 01 01), Gleisschotter (AVV 17 05 08) oder Steinen (AVV 17 05 04) eingesetzt und dort als Frostschutzschichten, Schichten aus frostunempfindlichen Material oder als Deckschichten ohne Bindemittel verwendet. Recycling-Baustoffgemische, die sich aus unterschiedlichen Abfallarten zusammensetzen, werden dagegen fast nur im Straßenunterbau oder überwiegend im Erdbau eingesetzt. Voraussetzung dafür ist, dass sie die in Tabelle 3 genannten Grenzwerte zur stofflichen Zusammensetzung einhalten. Diesen Recycling-Baustoffen und Gemischen stehen ausreichende Nachfrage und Absatzmöglichkeiten gegenüber.

Nur mäßige oder keine Nachfrage finden jedoch Recycling-Baustoffe, die ausschließlich oder überwiegend aus Klinker, Ziegel und Steinzeug, Kalksandstein, Mörtel, gipshaltigen Baustoffen oder ähnlichen Stoffen oder mineralischen Leicht- und Dämmbaustoffen, wie z.B. Poren- und Bimsbeton, bestehen. Je höher die Anteile an diesen Stoffen sind, desto geringer ist ihre bautechnische Eignung.

Vor dem Einsatz von Recycling-Baustoffen ist nicht nur die bautechnische, sondern auch die umwelttechnische Qualität zu prüfen. Grundsätzlich ist sicherzustellen, dass von den eingesetzten Recycling-Baustoffen keine nachteilige Veränderung der Grundwasserbeschaffenheit ausgehen kann [13]. Dafür werden den Recycling-Baustoffen unterschiedliche Einbauklassen und Zuordnungswerten gemäß der durch die LAGA M20 eingeführten Systematik zugewiesen [14] (Tabelle 4).

Tabelle 4: Einbauklassen und Zuordnungswerte nach LAGA M20

		Einbaubereich
<b>Einbauklasse 0</b> – nur Bodenmaterial gilt nur für die Verwertung in bodenähnlichen Anwendungen (Verfüllung von Abgrabungen und Abfallverwertung im Landschaftsbau außerhalb von Bauwerken)	Z 0	uneingeschränkter Einbau
<b>Einbauklasse 1</b> für die Verwertung in technischen Bauwerken	Z 1.1 Z 1.2	eingeschränkter offener Einbau
<b>Einbauklasse 2</b> für die Verwertung in technischen Bauwerken	Z 2	Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen

Je höher die Einbauklasse desto geringer sind die Verwendungsmöglichkeiten (z.B. Ausschluss aus Überschwemmungsgebieten, Verwendung nur in Großbaumaßnahmen usw.) und desto höher sind auch die Einbauanforderungen wie Grundwasserabstand, Beschaffenheit und Mächtigkeit von Deck- und Sorptionsschichten, Sicherungsmaßnahmen, Dokumentationspflichten. Materialien, die den Zuordnungswert Z 2 überschreiten,

sind zu beseitigen oder zu behandeln, um sie von Schadstoffen zu entfrachten und dadurch eine niedrigere Einbauklasse zu erreichen.

In der Praxis zeigt sich, dass nur die beste Klasse (Einbauklasse 1/Z 1.1) nachgefragt wird. Bereits für Einbauklasse 1/Z 1.2 ist vielen Auftraggebern/Bauherren der damit verbundene Aufwand zu hoch und die Beachtung von Einbaubeschränkungen zu kompliziert. Materialien der Einbauklasse 2/Z 2 finden oftmals keinen Absatzweg und müssen auf Deponien verwertet oder beseitigt werden.

## 1.2. Asphaltbau

Im Asphaltbau werden Recycling-Baustoffe als Zuschlagsstoffe verwendet. Hierzu wird ausschließlich auf sortenreine Gesteinskörnungen aus Straßenaufbruch (Ausbauasphalt AVV 17 03 02) und teilweise aus Gleisschotter (AVV 17 05 08) zurückgegriffen. Diese sind geeignet, die bau- und umwelttechnischen Anforderungen gemäß den Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Verkehrsflächen aus Asphalt, für Asphaltmischgut und Asphaltbauweisen zu erfüllen.

Ein Großteil des Straßenaufbruchs wird in Asphaltmischanlagen verwertet. Nur ein geringer Teil wird, soweit bautechnisch nicht für Asphaltbauweisen geeignet oder soweit überschüssige Mengen vorhanden sind – unaufbereitet (Fräsgut) oder aufbereitet – außerhalb des staatlichen Straßenbaus in kommunalen, gewerblichen und privaten Anwendungsbereichen als Deckschichten ohne Bindemittel (DoB) oder als Tragschichten im Wege- und Verkehrsflächenbau verwertet.

Die hohe Recyclingquote von Straßenaufbruch (95,7 Prozent)[15] spiegelt die große Nachfrage in diesem Marktbereich wieder. Begründet ist dies zum einen durch vertragliche Vorgaben der Straßenbauverwaltungen, durch die relativ einfache Handhabung und vor allem durch die wirtschaftlichen Vorteile, die sich daraus ergeben. Im Straßenaufbruch (AVV 17 03 02) sind hohe Anteile an wertvollem, für die Asphaltherstellung notwendigen Bitumen vorhanden. Zum anderen besteht Straßenaufbruch ausschließlich aus hochwertigen Primärrohstoffen. Durch den Einsatz von Gleisschotter (AVV 17 05 08) können natürliche Gesteinskörnungen – Festgestein, Hartgestein – substituiert werden, die oft nur über sehr weite Transportentfernungen und mit damit verbundenen hohen Kosten zur Verfügung stehen.

## 1.3. Betonbau

Die bau- und umwelttechnischen Anforderung für die Herstellung rezyklierter Gesteinskörnungen im Betonbau ergeben sich maßgeblich aus der DIN EN 12620, der DIN EN 206-1, der DIN 4226-100 sowie der DIN 1045-2.

Auf dieser Grundlage können im Betonbau nach den Vorgaben des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton rezyklierte Gesteinskörnungen des

Typ 1 Anteil Beton  $\geq 90$  Ma.-%, Klinker-Ziegel-Kalksandstein  $\leq 10$  Ma.-% und

Typ 2 Anteil Beton  $\geq 70$  Ma.-%, Klinker-Ziegel-Kalksandstein  $\leq 30$  Ma.-%

für Betone bis zur Druckfestigkeitsklasse C 30/37 verwendet werden. Für die Herstellung von Spannbeton und Leichtbeton sind rezyklierte Gesteinskörnungen nicht zugelassen. Zudem sind die Anforderungen der Alkalirichtlinie zu beachten. Der Körnungsanteil < 2 mm muss grundsätzlich aus Primärmaterial bereitgestellt werden [5].

Die umwelttechnischen Anforderungen ergeben sich aus der DIN 4226-100. Gemäß DAfStb-Richtlinie Beton nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 mit rezyklierten Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620 ist diese durch eine bauaufsichtliche Zulassung nachzuweisen [3].

Die Erfahrungen in verschiedenen Pilotprojekten [16] mit aus sortenreinen Altbeton hergestellten Gesteinskörnungen (Typ 1) zeigen, dass sich RC-Beton von konventionellem Beton nicht oder nur unwesentlich unterscheidet [10]. Für die Verwendung der Gesteinskörnungen von Typ 2 (ziegelreiche Gesteinskörnungen, Mischkörnungen) gibt es bisher nur geringe Erfahrungswerte. Erste Ergebnisse aus einem weiteren Pilotprojekt in Baden-Württemberg zeigen, dass die Anwendung ziegelreicher Gesteinskörnungen nach Typ 2 ohne Abstriche an die Eigenschaften des Betons möglich wäre [11].

Der Bauauftraggeber/Bauherr ordert i.d.R. Beton mit bestimmten Eigenschaften. Aus welchen Gesteinskörnungen (natürliche oder rezyklierte Gesteinskörnungen) dieser Beton hergestellt wird, ist vor Ort unerheblich. Aus bau- und umwelttechnischen Gründen bestehen deshalb keine Hindernisse für eine ausreichende Nachfrage nach rezyklierten Gesteinskörnungen. Der Markt für rezyklierte Gesteinskörnungen im Betonbau beschränkt sich bisher auf wenige Pilotprojekte.

Gründe sind zum einen die große Verfügbarkeit natürlicher Baustoffe wie Sand, Kies und Gesteine und zum anderen ist es für die Baustoffaufbereitungsindustrie schwierig, ausreichende Mengen an rezyklierten Gesteinskörnungen zur Verfügung zu stellen, da im Betonbau bisher nur auf sortenreine Ausgangsstoffe wie Altbeton zurückgegriffen wird. Das sind Ausgangsstoffe, die mit geringerem Aufbereitungsaufwand auch im Straßen- und Erdbau bevorzugt werden.

## 1.4. Sonstige Verwertung

In Bereich der sonstigen Verwertung entfällt der Hauptanteil auf den Deponiebau (Wege- und Lagerflächen, Funktionsschichten). Die bau- und umwelttechnischen Anforderungen ergeben sich aus der Deponieverordnung (DepV) [4]. Bautechnisch sind auch hier vor allem beständige Materialien (Betonbruch, Gleisschotter, Steine) verwertbar. Im Deponiebau ist es zudem durchaus möglich, Z 1.2, Z 2 oder höher belastete Materialien zu verwenden. Die Nachfrage ist regional sehr unterschiedlich und natürlich abhängig von den Maßnahmen im Deponiebau.

Als Sonstige Verwertung sind zuletzt auch die bodenähnlichen Anwendungen, z.B. Herstellung von Rekultivierungsschichten und die Herstellung von Kultursubstraten zu nennen. Maßgeblich sind die Vorgaben der Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV) [2] sowie der Düngemittelverordnung (DüMV) [6]. In diesem Bereich sind einerseits Böden (Einbauklasse 0/Z 0) und andererseits für die Produktion von

Kultursubstraten (z.B. Pflanzsubstrate, Schotterrasen usw.) zusätzlich sortenreiner Ziegelbruch aus Tondachziegeln ohne Fremdstoffe (Ziegel AVV 17 01 02) zugelassen. Andere Abfallarten und Gemische sind i.d.R. von diesem Marktbereich ausgeschlossen. Auch in diesem Bereich besteht ausreichende Nachfrage.

## 2. Zusammenfassung und Folgen für die Entsorgung von Bauabfällen

Durch die Aufbereitung von Bauabfällen können aus Altmaterialien Baustoffe mit definierten bau- und umwelttechnischen Eigenschaften (Recycling-Baustoffe) auch für hochwertige Verwendungsbereiche hergestellt werden.

Recycling-Baustoffe werden überwiegend in der gewerblichen und privaten Bauwirtschaft nachgefragt. Die Öffentliche Hand steht Recycling-Baustoffen meist ablehnend gegenüber.

Der Markt für Recycling-Baustoffe konzentriert sich deshalb auf

- die Bereitstellung kostengünstiger Recycling-Baustoffe geringer bautechnischer Qualität für den gewerblichen und privaten Straßen-, Wege- und Verkehrsflächenbau sowie den Erdbau,
- die beste Einbauklasse 1/Z 1.1; höher belastete Recycling-Baustoffe können i.d.R. nur im Deponiebau eingesetzt werden oder müssen in der Verfüllung von Abgrabungen verwertet oder auf Deponien beseitigt werden,
- sortenreine Materialien – Beton, (Ton-)Ziegel, Gleisschotter und Steine – sowie Gemische mit lediglich geringen Anteilen an Klinker, Ziegel und Steinzeug, Kalksandstein, Mörtel, gipshaltigen Baustoffen oder ähnlichen Stoffen oder mineralischen Leicht- und Dämmbaustoffen, wie Poren- und Bimsbeton.

Bauabfälle wie Klinker, Ziegel und Steinzeug, Kalksandstein, Mörtel, gipshaltigen Baustoffen, Leicht- und Dämmbaustoffen oder gemischte Bau- und Abbruchabfälle, werden aufgrund der wenigen Verwertungsoptionen unaufbereitet oder als Reststoffe aus der Aufbereitung in der Verfüllung abgelagert oder auf Deponien beseitigt. Insbesondere Bodenmaterialien (sandig, kiesig, steinig), zu denen auch das beim Rückbau von Straßen anfallende Kies- und Schottermaterial zählt, gelangt ungenutzt in großen Umfang in die Verfüllung von Abgrabungen. Dadurch wird ein Großteil des in Bauabfällen vorhandenen Nutzungspotentials verschwendet.

Die Wiederverwendung von Recycling-Baustoffen in der Produktion von Bauprodukten ist bisher in der Praxis ohne Bedeutung.

Das Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) und die daraus resultierende auf den Ressourcenschutz fokussierte Gesetz- und Ordnungsgebung, z.B. im Boden- und Wasserschutz (BBodSchG, BBodSchV, WHG, GrwV) oder im Bereich Anlagene genehmigung (BImSchG, BImSchV, IED, AwSV), in stoffstrombezogenen Regelungen (z.B. AltholzV, BioAbfV, GewAbfV usw.) sowie in den länderspezifischen

Abfallwirtschaftsgesetzen, erschweren und verhindern inzwischen mehr und mehr diese bisher praktizierten Entsorgungswege in der Bauwirtschaft. Deponiekapazitäten gehen zur Neige (z.B. Niedersachsen [9]), Verfüllmöglichkeiten im Bereich größer Z 0 stehen nur bedingt zur Verfügung [1] und die Kosten für die Entsorgung von Bauabfällen steigen überproportional.

### Preisentwicklung Bauabfälle in München (Preise ab Baustelle) 2011 bis 2013

Wolfgang Fuchs, Geiger Unternehmensgruppe Oberstdorf [8]

Z 0	unverändert
Z 1.1	+ 2,00 EUR/t (20 Prozent)
Z 2	+ 10,00 EUR/t (67 Prozent)
DK I	+ 25,00 EUR/t (100 Prozent)
DK II	+ 25,00 EUR/t (55 Prozent)
DK III	+ 20,00 EUR/t (20 Prozent)

Aus Sicht des Boden- und Grundwasserschutzes scheint eine Lockerung der Anforderungen für die Erhöhung der Verfüllkapazitäten nicht darstellbar. Die Ausweitung der Beseitigung (Deponierung) ist mit den umweltpolitischen Zielsetzungen und Festlegungen zur Ressourceneffizienz und Kreislaufwirtschaft nicht vereinbar. Deshalb bleiben als Ausweg die konsequente Förderung des Recyclings und eine signifikante Steigerung des Einsatzes von Recycling-Baustoffen.

## 3. Förderung des Einsatzes von Recycling-Baustoffen

Entscheidend für die Erhöhung der Recyclingquote ist die Nachfrage nach Recycling-Baustoffen. Nur wenn die Produktion von Recycling-Baustoffen – auch für qualitativ hochwertige Anwendungsbereiche – durch ausreichenden Absatz wirtschaftlich abgesichert ist, kann auch von der Aufbereitungsindustrie ein entsprechendes Angebot zur Verfügung gestellt werden. Dies setzt voraus, dass die hergestellten Baustoffe nach ihren Eigenschaften vermarktet werden können und nicht nur in untergeordneten Anwendungsbereichen eingesetzt werden können.

### 3.1. Vorbildfunktion der Öffentlichen Hand

Eine Schlüsselposition für die steigende und nachhaltige Nachfrage nach Recyclingbaustoffen und somit zum Gelingen einer echten Kreislaufwirtschaft am Bau nimmt die Öffentliche Hand als größter Auftraggeber in der Bauwirtschaft ein. Aber gerade die Verantwortlichen in der Öffentlichen Verwaltung hegen viele Vorbehalte gegen Recyclingbaustoffe und verwehren sich immer noch gegen den Einsatz von Recyclingbaustoffen in öffentlichen Baumaßnahmen. Die Öffentliche Hand sollte deshalb geschlossen und konsequent ihrer Vorbildfunktion gerecht werden und entsprechend den gesetzlichen Vorgaben handeln.



Ein wichtiger Schritt zur Erfüllung der Vorbildfunktion wäre es, den Grundsatz der produktneutralen Ausschreibung wie in der Verdingungsordnung für Bauleistungen (VOB) gefordert, ausnahmslos zu verwirklichen. Dies schließt ein, dass in den öffentlichen Ausschreibungen natürliche Baustoffe wie Sand, Kies, Schotter usw. nicht mehr bevorzugt werden (gleiche Kriterien bei bau- und umwelttechnischen Anforderungen und an die Qualitätssicherung), i.d.R. mindestens Einbauklasse 1 ausgeschrieben werden sollte, Recyclingbaustoffe nur in begründeten Fällen z.B. auf Grund ungünstiger hydrogeologischer Standortbedingungen am Einbauort ausgeschlossen werden dürfen, in den Vorbedingungen öffentlicher Ausschreibungen bewusst auf die Einsatzmöglichkeiten von Recyclingbaustoffen hingewiesen wird und die Ausschreibungstexte und Textvorlagen dahingehend abgeändert werden und finanzielle Anreize – z.B. über Fördermittel, Kriterien zur nachhaltigen Beschaffung usw. – für den vermehrten Einsatz von Recyclingbaustoffen geschaffen werden.

### 3.2. Qualitätssteigerung

Durch die Konzentration auf die Bereitstellung kostengünstiger Recycling-Baustoffe geringer bautechnischer Qualität für den Bereich des Straßen- und Erdbaus werden die Verwendungsmöglichkeiten von Recycling-Baustoffen stark eingeschränkt und der Markt auf den reinen Preiswettbewerb reduziert. Dies wird den Möglichkeiten von Recycling-Baustoffen nicht gerecht. Nur durch eine Steigerung der bau- und umwelttechnischen Qualität der angebotenen Materialien mit einem gezielten Stoffstrommanagement (selektiver Rückbau, sortenreine Gewinnung der Abfallarten, verbesserte Aufbereitungstechnik, Schadstoffentfrachtung) in Verbindung mit einer konsequenten Qualitätssicherung im Produktionsprozess kann dem entgegengewirkt werden.

Allein um die geforderte, verstärkte Nachfrage von Seiten der Öffentlichen Hand zu bedienen, ist es unabdingbar, z.B. die bautechnischen Anforderungen gemäß den Technischen Lieferbedingungen und Richtlinien im Straßenbau wie der TL SoB-StB, TL BuB E-StB, TL Gestein-StB u.a. in Verbindung mit einer ständigen Güteüberwachung durch Eignungsnachweise, werkseigene Produktionskontrollen und Fremdüberwachungen durch anerkannte externe Prüfstellen zu gewährleisten. Die Öffentliche Hand ist aufgrund vertragsrechtlicher Vorgaben verpflichtet, diese Nachweise zu fordern.

Dies zeigt sich derzeit deutlich in Bayern. Die bayerische Oberste Baubehörde versucht, Recycling-Baustoffe verstärkt im staatlichen Straßenbau – einschließlich des begleitenden Erdbaus – einzusetzen, scheitert jedoch oft daran, dass vielerorts keine Recyclingbetriebe vorhanden sind, die die geforderten Qualitäten liefern können. Wegen dieser Nachfrage versuchen mittlerweile mehr Aufbereiter, geprüfte und güteüberwachte Recycling-Baustoffe herzustellen, um ein entsprechendes Angebot zu schaffen.

Ein Mehr an Qualitätssicherung führt, wie sich in der Praxis auch zeigt, nicht unbedingt zu unangemessenem Mehraufwand für die Unternehmen. Unterstützung bei der Durchführung und Umsetzung einer auf den jeweiligen Betrieb abgestimmten und wirtschaftlich vertretbaren Qualitätssicherung finden die Unternehmen bei Gütegemeinschaften, Überwachungs- und Zertifizierungsvereinen. Mittelfristig werden jedoch

in allen Unternehmen Investitionen in eine verbesserte Aufbereitungstechnik, in das Qualitätssicherungssystem und in die Qualifikation ihrer Mitarbeiter unumgänglich sein, um den Qualitätsstandard der Recycling-Baustoffe zu heben. Dem Mehraufwand stehen regelmäßig steigende Absatzmengen und Verkaufserlöse gegenüber.

### 3.3. Verwendung aller Einbauklassen

Die Beschränkung auf die jeweils beste Einbauklasse 1/Z 1.1 ist unangebracht. Unproblematisch ist die Verwendung von Recycling-Baustoffen der Kategorie Z 1.2 (Einbauklasse 1), die gegenüber Z 1.1 gemäß LAGA M20 nur einen erhöhten Grundwasserabstand erfordert. Auch die Einbauklasse 2/Z 2, d.h. Materialien die nur mit technischen Sicherungsmaßnahmen eingebaut werden können, sollte in vielen Fällen möglich sein.

Voraussetzung dafür ist, bereits in der Planungsphase die Verwendung höherer Einbauklassen in Erwägung zu ziehen und zu berücksichtigen. Ein eventuell erhöhter Planungs- und Einbauaufwand, insbesondere für die Einbauklasse 2, kann durch niedrige Beschaffungskosten und niedrige Entsorgungskosten ausgeglichen werden.

Der Öffnung der Auftraggeber gegenüber höheren Einbauklassen muss dennoch das Bemühen der Aufbereitungsbetriebe bleiben, durch Behandlungsschritte im Aufbereitungsprozess die Schadstofffrachten abzusenken. Die Ziele der Kreislaufwirtschaft dürfen nicht zum Anlass genommen werden, um die Schadstoffbelastungen über Bedarf anzuheben. Andererseits muss es gelingen, in der Festlegung von Grenzwerten und Einbaukriterien einen angemessenen Ausgleich zwischen den Interessen und Zielen des Boden- und Grundwasserschutzes und der Kreislaufwirtschaft zu schaffen und geogene sowie anthropogene weiträumig vorhandene Hintergrundbelastungen ausreichend zu berücksichtigen.

### 3.4. Aufbereitung aller verfügbaren Ausgangsstoffe

Alle Marktbereiche greifen letztendlich auf die gleichen Ausgangsstoffe zurück: Betonabbruch, Gleisschotter, Steine und sortenreiner Ziegel. Alle anderen Abfallarten wie gemischt anfallenden Bauabfälle und Böden werden nicht oder nur im geringen Maße wiederverwendet. Große Potentiale für das Recycling bleiben so ungenutzt.

Die Erhöhung des Einsatzes in einem Marktbereich führt so unweigerlich zu einer Verringerung der verfügbaren Recycling-Baustoffe in einem anderen Marktbereich. Würde z.B. die Nachfrage nach rezyklierten Gesteinskörnungen für den Betonbau erhöht, müssten die im Straßen- und Erdbau bisher eingesetzten Recycling-Baustoffe dort wieder mit natürlichen Baustoffen ersetzt werden. Dies wäre sinnlos und widerspräche dem Ziel der Ressourcenschonung.

Eine Steigerung der Recyclingquote kann nur erreicht werden, wenn diese bisher ungenutzten Recyclingpotentiale erschlossen werden. Möglich wäre dies,

- indem bereits in den Ausschreibungen von Rückbaumaßnahmen die möglichst sortenreine Gewinnung von Bauabfällen eingefordert wird, z.B. selektiver Rückbau. Sortenreine Ausgangsstoffe sind die Voraussetzung für eine effektive und wirtschaftliche Aufbereitung zu hochwertigen Recycling-Baustoffen.
- indem Bauabfälle grundsätzlich einer Aufbereitung zugeführt werden müssen (Aufbereitungsvorbehalt). Nur durch Aufbereitung können Wertstoffe gewonnen, definierte Produkteigenschaften hergestellt sowie das Material von Schadstoffen entfrachtet werden. Auch für Bodenmaterialien – insbesondere sandige, kiesige, steinige Böden – sind bereits Aufbereitungstechniken verfügbar. Lediglich Abfälle, für die eine Aufbereitung technisch und wirtschaftlich nicht möglich ist und keine bautechnische Eignung hergestellt werden kann, sollten für die Sonstige Verwertung oder Beseitigung freigegeben werden.
- indem durch verstärkte Anstrengungen in Forschung und Entwicklung neue Anwendungsmöglichkeiten für Recycling-Baustoffe in der Produktion von Bauprodukten erschlossen werden: z.B. als Zuschlagstoffe für die Ziegel- und Keramikindustrie, als Leichtgranulate aus ziegelreichen Abfällen/Mauerwerksabbruch usw.

### 4. Fazit

Das Potential für Recycling-Baustoffe ist nur zu geringem Teil ausgeschöpft. Mehr Abfälle können aufbereitet und vorhandene Märkte besser und neue Märkte erschlossen werden.

Entscheidend ist, dass eine ausreichende und den Produkteigenschaften entsprechende Nachfrage nach Recycling-Baustoffen geschaffen wird.

### 5. Quellen

- [1] BBodSchG, BBodSchV: eine Verfüllung ist i.d.R. nur noch mit Bodenmaterial möglich, das die Vorsorgewerte einhält. Gemäß der LAGA M20 TR Boden 2004 soll die Verfüllung ausschließlich mit Bodenmaterial bis zu den Zuordnungswerten Z 0 bzw. Z 0\* erfolgen. Davon abweichende länderspezifische Regelungen sind jedoch möglich und zu beachten. Siehe auch <http://www.laga-online.de/>
- [2] Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV)
- [3] DAfStb-Richtlinie Beton nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 mit rezyklierten Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620, 12.2010
- [4] Deponieverordnung (DepV)
- [5] DIN EN 2620, DIN EN 206-1, DIN 4226-100 und DIN 1045-2, Alkalirichtlinie, 02.2007: DAfStb-Richtlinie: Vorbeugende Maßnahmen gegen schädigende Alkalireaktion im Beton
- [6] Düngemittelverordnung (DüMV)
- [7] Ersatzbaustoffverordnung – Entwurf vom 31.10.2012 (EBV-E 10.12)
- [8] Fuchs, W.: KrWG und BayAbfG -Vorbildfunktion der Öffentlichen Hand, Theorie und Praxis, Baustoff Recycling Forum 2014, 25.02.2014

- [9] Pressemitteilung d. Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie und Umweltschutz vom 30.01.2014 Nr. 012/2014
- [10] RC-Beton im Baubereich, Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr Baden-Württemberg, März 2011
- [11] Stoffkreisläufe von RC-Beton, Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr Baden-Württemberg, Dezember 2013
- [12] Technische Regelwerke im Straßenbau der FGSV und deren länderspezifischen Ergänzungen z.B. ZTV SoB-StB – TL SoB-StB, ZTV E-StB – TL BuB E-StB, TL G SoB-StB usw.
- [13] Wasserhaushaltsgesetz (WHG) § 48 Besorgnisgrundsatz i.V.m. § 8 Abs. 1 und § 9 Abs. 2
- [14] [www.laga.de](http://www.laga.de)
- [15] [www.kreislaufwirtschaft-bau.de](http://www.kreislaufwirtschaft-bau.de)
- [16] [www.rc-beton.de](http://www.rc-beton.de)