

Steigerung der Ressourceneffizienz des Recyclings von mineralischen Bau- und Abbruchabfällen

- Leitfaden Ausschreibungen -

Ein Projekt des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des
Landes Brandenburg

Stand: 25. Januar 2017

Impressum

Herausgeber:

Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg (MLUL)

Bearbeitung:

uve GmbH für Managementberatung, Berlin

BTU Brandenburgische Technische Universität Cottbus – Senftenberg

DAGEFÖRDE Öffentliches Wirtschaftsrecht, Hannover

Autoren:

Dr. jur. Angela Dageförde, Fachanwältin für Vergaberecht, Fachanwältin für Bau- und Architektenrecht, Fachanwältin für Verwaltungsrecht, Kanzlei DAGEFÖRDE Öffentliches Wirtschaftsrecht

Dr. Michael Meetz, uve GmbH für Managementberatung

apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Angelika Mettke (Leiterin Arbeitsgebiet Bauliches Recycling); Steffen Jacob M.Sc. (redaktionelle Mitarbeit), BTU Cottbus - Senftenberg, Fakultät 2 Umwelt und Naturwissenschaften

Fachliche Begleitung:

Die Autoren danken den fachlichen Begleitern für ihre sehr wertvollen Hinweise aus der Praxis in den vielen einzelnen Fachgesprächen und in den beiden Plenen, die im März und im Oktober 2016 stattgefunden haben:

Siegfried Bauer, B.K.R. Kies- u. Recycling GmbH & Co. KG, Trebbin; Stephan Berge, Landkreis Elbe-Elster, Herzberg; Blei, Graf Baustoffe, Rüdersdorf; Thomas Dunkel, Philipp Dunkel GmbH & Co KG, Velten; Sandra Hartel, Landesbetrieb Straßenwesen - Land Brandenburg, Hoppegarten; Konrad Jahnke, Dr. Uwe Rüdiger, BOLAB Analytik Ingenieur-Gesellschaft mbH, Berlin; Friedrich Wilhelm, Wilhelm-Baustoff GmbH, Berlin; Berend Wilkens, SBB Sonderabfallgesellschaft Brandenburg/Berlin mbH, Potsdam; Thomas Neumann, Landkreis Prignitz, Perleberg; Lisa Wachter, Heidelberger Beton, Königswusterhausen; *Ernst Wilke*, SBB Sonderabfallgesellschaft Brandenburg/Berlin mbH, Potsdam; Heiko Winckler, Brandenburgischer Landesbetrieb für Liegenschaften und Bauen, Katharina Wotschack, EUROVIA GmbH, Wandlitz

Wertvolle Hinweise und fachliche Anregungen verdanken die Autoren außerdem:

Professor Dr.-Ing. Schultz-Sternberg, Landesamt für Umwelt Brandenburg als Leiter der Projektgruppe „Steigerung der Ressourceneffizienz des Recyclings mineralischer Abfälle“ beim MLUL

Andrea Sander, MLUL, Abt. 5, Sachgebietsleiterin Recht

Dr. Bernard Wronski, MLUL, Ref. 52

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	4
Tabellenverzeichnis	4
Abkürzungsverzeichnis	5
Kurzfassung	7
1. Einführung.....	14
1.1 Relevanz des Themas; Anlass für den Leitfaden.....	14
1.2 Ziel und Zielgruppe des Leitfadens	17
2. Rechtliche Grundlagen und Regelungen für die öffentliche Beschaffung.....	18
2.1 Vergaberecht	18
2.2 Europäisches und deutsches Bauprodukten-Recht	25
2.3 Europäisches und deutsches Kreislaufwirtschaftsrecht	26
2.4 Brandenburgisches Landesabfallrecht.....	28
3. Leitfaden Ausschreibungen Tiefbau.....	29
3.1 Bau- und abfallrechtliche Regelungen für RC-Baustoffe	29
3.1.1 Übersicht zu geltenden Gesetzen und Regelwerken.....	29
3.1.2 Bautechnische Anforderungen an RC- Baustoffe	34
3.1.3 Umwelttechnische Anforderungen an RC-Baustoffe	37
3.2 Ausschreibungskriterien im Tiefbau	41
4. Leitfaden Ausschreibungen Hochbau	45
4.1 Bau- und abfallrechtliche Richtlinien für RC-Beton	45
4.1.1 Übersicht zu geltenden Regelwerken.....	45
4.1.2 Bautechnische Anforderungen an RC-Gesteinskörnung und RC-Beton	48
4.1.3 Umwelttechnische Anforderungen an RC-Gesteinskörnung.....	54
4.2 Ausschreibungskriterien im Hochbau.....	55
5. Integration in die Vergabepaxis.....	57
5.1 Vergabepaxis im Land Brandenburg	57
5.2 Vergabeunterlagen	57
6. Literaturverzeichnis.....	59
Anhang:	63
Anhang 1 Ausgewählte Vorschriften und Leitfäden anderer Bundesländer und des Bundes.....	63
Anhang 2 Ausgewählte Praxisbeispiele für den Einsatz von RC-Beton im Hochbau	64
Anhang 3 Ausgewählte Anforderungen an die Beschaffenheit von RC-Baustoffen im Tiefbau.....	66
Anhang 4 Anforderungen an Pflanzsubstrate	69
Anhang 5 Beispielhafte Ausschreibungstexte für den Einsatz von RC-Beton im Hochbau	72
Anhang 6 Definition Feuchtigkeitsklassen für Beton	73

Abbildungsverzeichnis

Abb.1:	Aufbau des Leitfadens	8
Abb. 2-1:	Normstruktur und Aufbau des Vergaberechts. Rechtslage ab 18.04.2016.....	19
Abb. 2-2:	Fünfstufige Abfallhierarchie	27
Abb. 3-1:	Übersicht über die im Straßenbau geltenden Regelwerke im Land Brandenburg.....	31
Abb. 3-2:	Dachbegrünung mit Tonziegelsplitt [Foto: Mettke]	36
Abb. 3-3:	Beispiel für Einsatzmöglichkeiten der Einbauklasse 1 und 2 im Oberbau des Straßenbaus.....	37
Abb. 3-4:	Beispiel für Einsatzmöglichkeiten der Einbauklasse 1 und 2 im Straßenunterbau und begleitender Erdbaumaßnahmen (mit technischer Sicherungsmaßnahme)	38
Abb. 4-1:	Entwicklung europäischer und nationaler Regelwerke zum Einsatz von RC-GK zur Herstellung von RC-Beton [Mettke]	47
Abb. 4-2:	Überblick derzeit geltender Regelwerke für RC-GK zur Herstellung von RC-Beton, Stand Dezember 2016, kursiv: Normentwürfe [Mettke].....	48
Abb. 4-3:	Liefertyp 1 [Mettke].....	52
Abb. 4-4:	Liefertyp 2 [Mettke].....	52
Abb. 0-1:	Pflanzgrubenbauweise 1: offene, nicht überbaute Pflanzgrube	70
Abb. 0-2:	Pflanzgrubenbauweise 2: überbaute Pflanzgrubenbauweise	71

Tabellenverzeichnis

Tab. 1-1:	Übersicht zum Verbleib der angefallenen mineralischen Bauabfälle im Land Brandenburg (2014).....	16
Tab. 3-1:	Übersicht über geltende Normen von Gesteinskörnungen im Straßenbau.....	32
Tab. 3-2:	Anforderungen an die stoffliche Zusammensetzung von RC-Baustoffen.....	35
Tab. 3-3:	Zuordnungswerte, Einbauklassen und vorgeschriebene Maßnahmen	39
Tab. 3-4:	Zuordnungswerte für RC-GK, hergestellt aus Bauschutt	40
Tab. 4-1:	Vorbeugende Maßnahmen gegen schädigende Alkalireaktion im Beton	49
Tab. 4-2:	Durchzuführende Prüfungen für RC-GK im Beton	50
Tab. 4-3:	Stoffliche Zusammensetzung von RC-GK Liefertyp 1 und 2	51
Tab. 4-4:	Bewertung der Inhaltsstoffe rezyklierter Gesteinskörnungen - Höchstwerte	54
Tab. 0-1:	Anforderungen an den Schlagzertrümmerungswiderstand für RC-Baustoffe	66
Tab. 0-2:	Zu prüfende Parameter je Einsatzbereich nach TL Gestein-StB	67
Tab. 0-3:	Einzuhaltende Korngrößenverteilung Bankettmaterial.....	68
Tab. 0-4:	Feuchtigkeitsklassen für konstruktive Betonbauteile bezogen auf Betonkorrosion infolge Alkali-Kieselsäure-Reaktion	73

Abkürzungsverzeichnis

abZ	allgemeine Bauaufsichtliche Zulassung
AbfRRL	EU-Abfallrahmenrichtlinie
AVV	Abfallverzeichnis-Verordnung
BauPVO	Bauproduktenverordnung
BbgAbfBodG	Brandenburgisches Abfall- und Bodenschutzgesetz
BbgVergG	Brandenburgisches Vergabegesetz
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
BTR-RC-StB	Brandenburgische Technische Richtlinien für Recycling-Baustoffe im Straßenbau
CBR	California Bearing Ratio
DAfStb	Deutscher Ausschuss für Stahlbeton
DIBt	Deutsches Institut für Bautechnik
EBV	Ersatzbaustoffverordnung
FGSV	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
FLL	Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V.
GaLaBau	Garten- und Landschaftsbau, beschäftigt sich mit dem Bau, der Umgestaltung und Pflege von Grün- und Freianlagen sowie der Landschaftspflege.
GewAbfV	Gewerbeabfall-Verordnung
GK	Gesteinskörnung
GWB	Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen
KrWG	Kreislaufwirtschaftsgesetz
MLUL	Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg
MWE	Ministerium für Wirtschaft und Europaangelegenheiten des Landes Brandenburg
M.-%	Masseprozent
NU	Nachunternehmer
örE	öffentlich rechtlicher Entsorgungsträger
RC-Baustoffe	Recycling-Baustoffe; gemäß der BTR RC-StB entstehen diese durch Verwertung von Abfällen, [...], wenn diese einen Aufbereitungsprozess in mobilen oder stationären Aufbereitungsanlagen durch Brechen, Sortieren und Sieben durchlaufen haben.
RC-Beton	Recycling-Beton / ressourcenschonender Beton
RC-GK	Recycling-Gesteinskörnung / rezyklierte Gesteinskörnung
RStO	Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen

Steigerung der Ressourceneffizienz des Recyclings von mineralischen Bau- und Abbruchabfällen
Brandenburger Leitfaden Ausschreibungen

SD	Schotterschlagwert
SZ	Schlagzertrümmerungswert
TL	Technische Lieferbedingungen
TW	Teilnahmewettbewerb
VgV	Vergabeverordnung
VHB	Vergabe- und Vertragshandbuch des Bundes
VOB/A	Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (Teil A)
VV	Verhandlungsverfahren
WPK	Werkseigene Produktionskontrolle
W. D.	Wettbewerblicher Dialog
ZiE	Zustimmung im Einzelfall
ZTV	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen

Für weitere Abkürzungen siehe *Kirchner, H.*, Abkürzungsverzeichnis der Rechtssprache, 2015.

Kurzfassung

Ziel und Zielgruppe des Leitfadens

Mineralische Recyclingbaustoffe (RC-Baustoffe) werden als Baumaterial eingesetzt, um den Abbau von natürlichen Ressourcen wie u.a. von Kiesen und Splitten und die damit verbundenen Belastungen für die Umwelt zu verringern. Außerdem sind nicht erneuerbare Bodenschätze endlich; d.h. deren Verfügbarkeit ist begrenzt. Deshalb ist ein sparsamer und effizienter Umgang mit Rohstoffen für alle Interessensgruppen der Gesellschaft von höchster Bedeutung.

Der Leitfaden behandelt Tief- und Hochbaumaßnahmen. Er ist auf die Fraktion Bauschutt fokussiert. Asphaltrecycling ist ein eigenständiges Thema, welches neben dem Baustoffrecycling gesondert zu betrachten ist. Asphaltrecycling ist nicht Gegenstand dieses Leitfadens.

Die Qualitätssicherung ist ein sehr wichtiges, aber auch überaus komplexes Thema, welches in diesem Leitfaden nicht vertiefend behandelt wird. Es wird lediglich darauf verwiesen, wie die Qualität der rezyklierten Gesteinskörnung (RC-GK) bzw. des Recycling-Betons (RC-Beton) zu sichern ist. In der Praxis bestehen aufgrund der komplexen und vom Anwendungsfall abhängigen geschachtelten Regelungen große Unsicherheiten darüber, wie die Regelungen im Einzelfall anzuwenden sind.

Mit dem Leitfaden wird das Ziel verfolgt, den bevorzugten Einsatz von RC-Baustoffen bei öffentlichen Ausschreibungen von Bauvorhaben im Land Brandenburg zu unterstützen und den ausschreibenden öffentlichen Stellen eine Hilfestellung an die Hand zu geben, Ausschreibungen soweit zulässig so zu gestalten, dass der Einsatz von Recyclingbaustoffen bevorzugt wird.

Zielgruppe des Leitfadens sind die öffentlichen Bauherren im Land Brandenburg. An dem Leitfaden sollen sich sowohl Auftraggeber, die regelmäßig öffentliche Bauaufträge vergeben, als auch Auftraggeber, die einmalig oder nur selten öffentliche Bauaufträge vergeben, orientieren können.

Aufbau des Leitfadens

Den Aufbau des Leitfadens zeigt folgende Abbildung im Überblick. In der elektronischen Fassung führen die verlinkten Gliederungspunkte direkt zu den jeweiligen Textstellen.

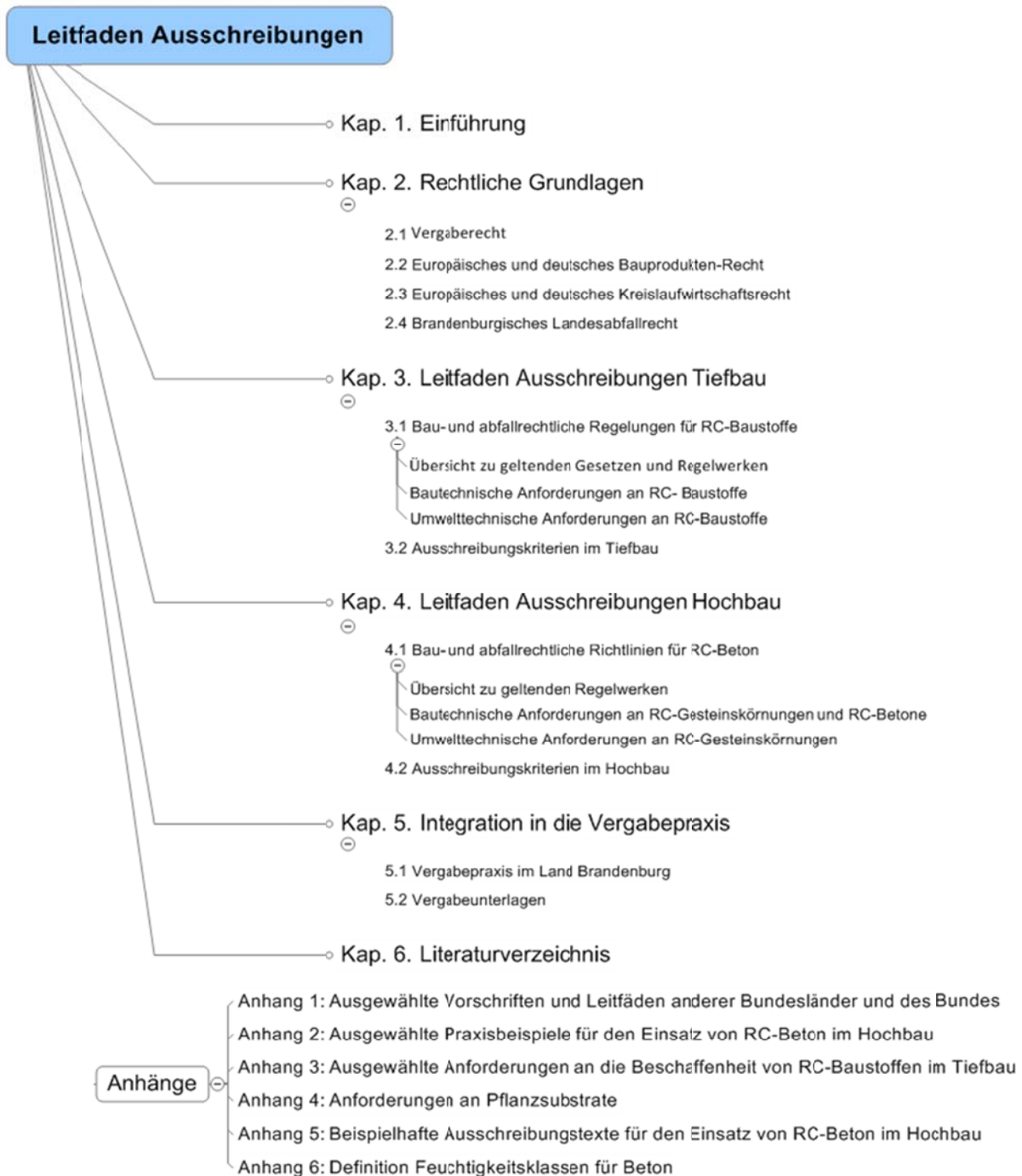


Abb.1: Aufbau des Leitfadens

Die rechtlichen Grundlagen und Regelungen für die öffentliche Beschaffung, die für den Tief- und für den Hochbau relevant sind, werden im Kapitel 2 erläutert. Es geht um die Bereiche des Vergaberechts, des Kreislaufwirtschaftsrechts und des Bauproduktenrechts. Dabei werden die rechtlichen Grundlagen auf EU-Ebene, nach Bundesrecht und soweit relevant nach dem Landesrecht Brandenburg beschrieben.

Da die Rahmenbedingungen und die Vorgehensweise bei öffentlichen Ausschreibungen für Tiefbaumaßnahmen einerseits und Hochbaumaßnahmen andererseits sich grundlegend unterscheiden, ist der Leitfaden entsprechend gegliedert. Der Leitfaden für Ausschreibungen im Tiefbau ist Gegenstand des Kapitels 3 und der Leitfaden für Ausschreibungen im Hochbau des Kapitels 4. Beide Kapitel 3 und 4 sind gleich gegliedert. Es werden nacheinander die bau- und abfalltechnischen/ -rechtlichen Aspekte erläutert sowie Empfehlungen für Ausschreibungskriterien und für die Vergabeunterlagen ausgearbeitet.

Die von den Vergabestellen der brandenburgischen Landesverwaltung verwendeten Handbücher für die Vergabe von Bauleistungen und der Aufbau der Vergabeunterlagen werden schließlich im Kapitel 5 erläutert.

Im Kapitel 6 ist die verwendete Literatur aufgelistet.

Der Textteil wird durch sechs Anhänge ergänzt, in denen ausgewählte Vorschriften und Leitfäden aus anderen Bundesländern, Praxisbeispiele für den Einsatz von RC-Beton im Hochbau und von RC-Baustoffen im Tiefbau zusammengestellt sind. Weiterhin sind die Anforderungen an Pflanzsubstrate und beispielhafte Ausschreibungstexte im Hoch- und Tiefbau sowie die Definition von Feuchtigkeitsklassen für Beton aufgeführt.

Rechtliche Grundlagen

➔ Vergaberecht

Das moderne Vergaberecht berechtigt öffentliche Auftraggeber, in allen Phasen des Vergabeverfahrens, angefangen bei der Formulierung der Leistungsbeschreibung und der Vertragsbedingungen, über die Eignungsprüfung bis hin zur Angebotswertung, Umweltaspekte einfließen zu lassen. Was im Einzelnen rechtlich zulässig ist, ergibt sich aus einer gründlichen Auswertung der einzelnen - in der jeweiligen Phase des Beschaffungsprozesses geltenden – Regelungen, insbesondere im GWB¹, in der VgV² und in der VOB/A EU 2016³.

Die durch das Brandenburgische Vergabegesetz⁴ normierten Mindestanforderungen, die auf Umweltaspekte abstellen, gehen nicht über den Regelungsgehalt der vom Bundesgesetzgeber normierten Anforderungen hinaus.

➔ Bauproduktenrecht

Die Bauproduktenverordnung (BauPVO) Nr. EU 305/2011 regelt im Anhang I die nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen. Demgemäß muss das Bauwerk derart entworfen, errichtet und abgerissen werden, dass die natürlichen Ressourcen nachhaltig genutzt werden. Es wird gefordert, normenkonforme RC-Baustoffe einzusetzen.

Das ehemalige System der Konformitätsbescheinigung (ob das Produkt der Norm entspricht) ist durch das System der Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit ersetzt worden. Die Bewertung und die Überprüfung der Leistungsbeständigkeit von Bauprodukten hinsichtlich ihrer

¹ Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen (GWB) i. d. F. der Bekanntmachung vom 26.6.2013 (BGBl. I S. 1750, 3245), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 17.2.2016 (BGBl. I S. 203) geändert worden ist.

² Verordnung über die Vergabe öffentlicher Aufträge (Vergabeverordnung – VgV) vom 12.4.2016, BGBl. I S. 624.

³ VOB Teil A 2016 Allgemeine Bestimmungen für die Vergabe von Bauleistungen

⁴ Brandenburgische Gesetz über Mindestanforderungen für die Vergabe von öffentlichen Aufträgen (Brandenburgische Vergabegesetz – BbgVergG) vom 29.9.2016, GVBl. I Nr. 21.

wesentlichen Merkmale werden nach einem der in Anhang V der BauPVO enthaltenen Systeme durchgeführt. Die Leistungsbeständigkeit für Gesteinskörnungen ist mit dem System 2+ (vgl. Anhang V, Pkt. 1.3) nachzuweisen. Das System 2+ beinhaltet die Feststellung des Produkttyps (ehemalig Erstprüfung) und die werkseigene Produktionskontrolle WPK des Herstellers sowie die Erstinspektion des Werkes (RC-Anlage). Für die Erstellung der Leistungserklärung ist allein der Hersteller verantwortlich. Hierbei hat er die Anforderungen der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 und der Delegierten Verordnung (EU) Nr. 574/2014 zu beachten⁵. Die Zertifizierung inkl. laufender Überwachung der WPK erfolgt durch eine dafür akkreditierte und notifizierte Zertifizierungsstelle. Das Ergebnis der Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit wird in der Leistungserklärung dokumentiert.

➡ Kreislaufwirtschaftsrecht

Relevant für Bau- und Abbruchabfälle sind die Spezifikationen und Kriterien für das Ende der Abfalleigenschaft. Nach § 5 KrWG⁶ endet die Abfalleigenschaft eines Stoffes oder Gegenstandes, wenn dieser ein Verwertungsverfahren durchlaufen hat und so beschaffen ist, dass

1. er üblicherweise für bestimmte Zwecke verwendet wird,
2. ein Markt für ihn oder eine Nachfrage nach ihm besteht,
3. er alle für seine jeweilige Zweckbestimmung geltenden technischen Anforderungen sowie alle Rechtsvorschriften und anwendbaren Normen für Erzeugnisse erfüllt sowie
4. seine Verwendung insgesamt nicht zu schädlichen Auswirkungen auf Mensch oder Umwelt führt.

Gemäß § 7 KrWG gehört es zu den Grundpflichten der Kreislaufwirtschaft, dass Abfälle ordnungsgemäß und schadlos verwertet werden. Dabei hat die stoffliche Verwertung Vorrang vor der Verfüllung.

Das Abfallrecht und das Bauproduktenrecht kommen nebeneinander zur Anwendung. Bauprodukte, die den Normen und technischen Spezifikationen des Bauproduktenrechts nachkommen, können zwar nach Bauproduktenrecht für die zulässigen Verwendungszwecke eingesetzt werden. Aus dem Abfallrecht können sich jedoch zusätzliche Anforderungen bezüglich Umwelt- bzw. Gesundheitsschutz ergeben. Die Verwendbarkeit von nach Bauproduktenrecht zulässigen Stoffen wird dann aufgrund abfallrechtlicher Bestimmungen eingeschränkt.

Für das Land Brandenburg steht im § 27 BbgAbfBodG⁷ eine spezielle Regelung zur Berücksichtigung abfallarmer Erzeugnisse im Beschaffungs- und Auftragswesen der öffentlichen Hand. § 27 BbgAbfBodG entspricht über weite Strecken der für Bundesbehörden geltenden Bestimmung des § 45 KrWG. Beide Paragraphen erinnern die öffentliche Hand an ihre Vorbildfunktion. § 27 BbgAbfBodG geht über § 45 KrWG insoweit hinaus, dass den öffentlichen Auftraggebern vorgegeben wird, umweltschonenden Erzeugnissen den Vorzug zu geben (allerdings nicht als „Muss“- sondern lediglich als „Soll-Regelung“).

⁵ Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates, ABl. L 88/5 ff; Delegierte Verordnung (EU) Nr. 574/2014 der Kommission vom 21. Februar 2014 zur Änderung von Anhang III der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates über das bei der Erstellung einer Leistungserklärung für Bauprodukte zu verwendende Muster

⁶ Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz – KrWG)

⁷ Brandenburgisches Abfall- und Bodenschutzgesetz (BbgAbfBodG) vom 6.6.1997 (GVBl. I/97, (Nr. 05), S. 40, zuletzt geändert durch Art. 2 Abs. 7 des Gesetzes vom 25.1.2016 (GVBl. I/16, (Nr. 5).

Leitfaden Ausschreibungen Tiefbau

☞ Bau- und abfallrechtliche Regelungen für RC-Baustoffe

Für den Einsatz von RC-Baustoffen existieren für die verschiedensten Einsatzbereiche im Tiefbau umfassend harmonisierte technische Spezifikationen.

Durch die Technischen Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau (TL Gestein StB) wird u.a. die europäische Norm DIN EN 12526 Gesteinskörnungen für ungebundene und hydraulisch gebundene Gemische für den Ingenieur- und Straßenbau in Deutschland umgesetzt. Die TL Gestein StB enthalten Anforderungen an natürliche, industriell hergestellte und rezyklierte Gesteinskörnungen, die für den jeweiligen Anwendungszweck in Deutschland einzuhalten sind. Darüber hinaus enthalten diese umweltverträgliche Anforderungen, die an rezyklierte Gesteinskörnungen gestellt werden.

Die Technischen Lieferbedingungen für Bauprodukte zur Herstellung von Pflasterdecken, Plattenbelägen und Einfassungen, Ausgabe 2006, Fassung 2015 (TL Pflaster-StB 06/15) sowie die Technische(n) Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, Ausgabe 2004 / Fassung 2007 (TL SoB-StB 04/07) setzen die DIN EN 12526 „Ungebundene Gemische - Anforderungen“ - in nationales Recht um. In beiden genannten TLs werden die Kategorien für die Eigenschaften der Bauprodukte festgelegt, die in Deutschland für den entsprechenden Anwendungszweck erforderlich ist.

Für Fahrbahndecken aus Beton und für Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln gelten zusätzlich die Technische(n) Lieferbedingungen für Baustoffe und Baustoffgemische für Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln und Fahrbahndecken aus Beton Ausgabe 2007 mit Änderungen Januar 2013 (TL Beton-StB 07).

Neben den Technischen Lieferbedingungen existieren außerdem „Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen“ (ZTV), die Anforderungen an den jeweiligen Einsatzbereich stellen. Diese sind in Verbindung mit den TLs anzuwenden und werden ebenfalls von der FGSV herausgegeben.

Im Land Brandenburg wird der Umgang mit mineralischen RC-Baustoffen unter Beachtung technischer und umweltrelevanter Anforderungen im Straßenbau durch die BTR RC-StB⁸, geregelt. Diese Richtlinien beinhalten Angaben zum Ausbau, zur Aufbereitung, Herstellung, Prüfung, Annahme und Auslieferung sowie zum Einbau von rezyklierten Gesteinskörnungen. Gegenüber der TL Gestein–StB bestehen hinsichtlich der stofflichen Zusammensetzung der RC-Gesteinskörnungen strengere Vorgaben: Anstelle von max. 30 M.-% zulässigem Anteil an Klinker, Ziegel und Steinzeug sind im Land Brandenburg in Abhängigkeit der Belastungsklasse nach RStO⁹ nur 10 oder 20 M.-% zulässig. Außerdem wird im Vergleich zur TL Gestein–StB der Anteil an Asphalt von 30 M.-% auf 20 M.-% limitiert.

Um schädliche Beeinflussungen von Grundwasser und Boden auszuschließen, müssen RC-Baustoffe, die zuvor angeführten umweltrelevante Kenngrößen einhalten. Künftig wird die Umweltverträglichkeit bundesweit durch die Ersatzbaustoffverordnung (EBV) geregelt. Der dritte Entwurf vom 23. Juli 2015 wurde im Rahmen des UFOPLAN-Vorhabens „Planspiel Mantelverordnung“ intensiv diskutiert. Bis diese Bundesverordnung in Kraft tritt, ist für den Nachweis der Umweltverträglichkeit die BTR RC-StB im Land Brandenburg zugrunde zu legen.

⁸ Brandenburgischen Technischen Richtlinien für Recycling-Baustoffe im Straßenbau (BTR RC-StB) Ausgabe 2014

⁹ Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO), Hrsg.: FGSV, Ausgabe 2012

➤ Ausschreibungskriterien

Es wird dargestellt, ob und inwieweit öffentliche Auftraggeber berechtigt sind, bei der Vergabe von Tiefbaumaßnahmen den Einsatz von Recyclingmaterial verbindlich vorzugeben.

Grundsätzlich steht dem öffentlichen Auftraggeber das Leistungsbestimmungsrecht zu. Er bestimmt, ob und welchen Gegenstand bzw. welche Leistung er wie beschaffen will. Solange der Auftraggeber dabei die Grenzen beachtet und nicht – offen oder versteckt – ein bestimmtes Produkt bevorzugt (und andere Anbieter diskriminiert), ist er bei dieser Bestimmung im Grundsatz weitgehend frei. Das Leistungsbestimmungsrecht des öffentlichen Auftraggebers wird lediglich durch das Gebot der Produktneutralität begrenzt.

Grundsätzlich können alle Bauunternehmen Recyclingmaterial einsetzen, da dieses am Markt frei verfügbar ist¹⁰. Daraus folgt, dass kein einzelner Anbieter an der Teilnahme am Vergabeverfahren bzw. der Abgabe eines Angebots gehindert wird, wenn der Auftraggeber in der Leistungsbeschreibung verbindlich den Einsatz von Recyclingmaterial vorgeschrieben hat. Schon aus diesem Grunde ist das Gebot der Produktneutralität nicht verletzt. Es ist deshalb davon auszugehen, dass es dem öffentlichen Auftraggeber erlaubt ist, in einer Leistungsbeschreibung für ein Tiefbauvorhaben den Einsatz von RC-Baustoffen vorzuschreiben, da es sich a) um eine zulässige technische Spezifikation handelt, und b) durch diese Vorgabe kein Unternehmen begünstigt oder – umgekehrt – an der Abgabe eines Angebots gehindert wird, da RC-Baustoffe auf dem Markt allgemein verfügbar sind.

Leitfaden Ausschreibungen Hochbau

➤ Bau- und abfallrechtliche Richtlinien für RC-Beton

Für den Einsatz von rezyklierten Gesteinskörnungen (RC-GK) zur Herstellung von Konstruktionsbeton (Einsatz im Hochbau) existieren auf europäischer Ebene umfassend harmonisierte Spezifikationen. Relevant sind die DIN EN 12620:2008-07 *Gesteinskörnungen für Beton* und die DIN EN 206-1:2001-07 + A1:2004-10 + A2:2005-09 *Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität*. Auf nationaler Ebene mitgeltend sind:

- ⇒ DAfStb-Richtlinie „Beton nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 mit rezyklierten Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620“, Ausgabe September 2010, in der die Anforderungen an den Beton hinsichtlich der Bemessung nach DIN EN 1992-1 (Eurocode 2) geregelt werden,
- ⇒ DAfStb-Richtlinie „Vorbeugende Maßnahmen gegen schädigende Alkalireaktion im Beton (Alkali-Richtlinie)“, Ausgabe Oktober 2013.

➤ Ausschreibungskriterien

Öffentliche Auftraggeber sind berechtigt, bei der Ausschreibung von Hochbauleistungen ein Zuschlagskriterium für die Wertung der Angebote zu definieren, bei dem der von den Bietern jeweils angebotene Anteil an RC-Material im Beton bewertet wird. Dieses Kriterium ist ein weiteres Zuschlags-(Wertungs- bzw. Wirtschaftlichkeits-) Kriterium neben dem Kriterium des niedrigsten Angebotspreises. § 16d EU VOB/A erlaubt es den öffentlichen Auftraggebern, neben dem Preis weitere Kriterien festzulegen und nach eigenem Ermessen zu gewichten. Den Bietern muss es durch die Vorab-Bekanntgabe der Zuschlagskriterien, die im Rahmen der Angebotswertung berücksichtigt werden

¹⁰ Eine Auflistung der Recyclinganlagen im Land Brandenburg findet sich unter folgendem Link: <http://www.luis.brandenburg.de/a/asys/A7100003/default.aspx?p1=R05>

sollen, ermöglicht werden, ein „optimales Angebot“ abzugeben. Eine solche Bewertungsmatrix könnte **beispielsweise** wie folgt (oder ähnlich) aussehen:

Kriterium	Gewichtung	Maximal zu erreichende Punktzahl
Preis (brutto)	50 %	100
Anteil RC-Material im Beton	50 %	100

Kriterien und Gewichtung können vom Auftraggeber grundsätzlich nach eigenem Ermessen festgelegt werden. Als „Faustformel“ für die Praxis gilt: Der Preis sollte ein Gewicht von mindestens 30 % haben. Möglich wäre im obigen Beispiel auch eine Gewichtung des Preises mit 35% und eine Gewichtung des Anteils RC-Material im Beton mit 65%.

Integration in die Vergabep Praxis

➤ Vergabep Praxis im Land Brandenburg

Für die Vergabe und Ausführung von Bauvorhaben des Bundes im Straßen- und Brückenbau ist vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) das Handbuch HVA B-StB herausgegeben worden.¹¹ Für den Hochbau existiert das entsprechende „Vergabe- und Vertragshandbuch des Bundes (VHB 2008)“, herausgegeben vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB).¹²

Die Vergabestellen der brandenburgischen Landesverwaltung wenden diese Handbücher bei der Vergabe von Bauleistungen an.¹³ An dieser bewährten Vergabep Praxis einschließlich der Verwendung der Vordrucke für Vergabeunterlagen, Vergabeverfahren und Vertragsabwicklung ergeben sich durch die Ausschreibung von Bauvorhaben mit bevorzugtem Einsatz von RC-Baustoffen keine Änderungen.

➤ Vergabeunterlagen

Das Vergabeverfahren ist fortlaufend so zu dokumentieren, dass die einzelnen Stufen des Verfahrens, die einzelnen Maßnahmen, die maßgebenden Feststellungen sowie die Begründung der einzelnen Entscheidungen in Textform festgehalten werden. Im Vergabevermerk sollte sich eine Begründung zu der Wahl des Zuschlagskriteriums „Anteil RC-Baustoffe“ finden.

¹¹ Handbuch für die Vergabe und Ausführung von Bauleistungen im Straßen- und Brückenbau (HVA B-StB), Hrsg.: BMVI, Berlin, Fassung April 2016

¹² Vergabe- und Vertragshandbuch für Baumaßnahmen des Bundes (VHB 2008), Hrsg.: BMUB, Berlin, Fassung April 2016

¹³ vgl. <http://vergabe.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.265691.de>, aufgerufen am 26.08.2016.

1. Einführung

1.1 Relevanz des Themas; Anlass für den Leitfaden

RC-Baustoffe werden als Baumaterial eingesetzt, um den Abbau von natürlichen Ressourcen wie u.a. von Kiesen und Splitten und die damit verbundenen Belastungen für die Umwelt zu verringern. Außerdem sind nicht erneuerbare Bodenschätze endlich; d.h. deren Verfügbarkeit ist begrenzt. Deshalb ist ein sparsamer und effizienter Umgang mit Rohstoffen für alle Interessensgruppen der Gesellschaft von höchster Bedeutung.

In Deutschland hat sich eine leistungsstarke Recyclingindustrie in mehr als 30 Jahren entwickelt. Die erzeugten RC-Baustoffe werden überwiegend im Straßen- und Wegebau sowie zur Verfüllung eingesetzt. Obwohl für die verschiedenen Einsatzbereiche entsprechende Regelwerke existieren und in einer Vielzahl an umgesetzten Baumaßnahmen die Einsetzbarkeit von RC-Baustoffen nachgewiesen ist, stehen immer noch Akzeptanzfragen v.a. im Straßenoberbau im Raum.¹⁴ Untergeordnete Anwendungsbereiche (Verfüllungen und dgl.) hingegen werden i.d.R. akzeptiert. Die gegenwärtige Praxis steht mithin nicht im Einklang mit dem Gebot der Hochwertigkeit der Verwertung. Außerdem stehen die klassischen Verwertungswege der Verfüllung und des Einsatzes für technische Zwecke auf Deponien künftig nicht mehr in dem bisherigen Umfang zur Verfügung. Auch ist der Neubau von Straßen rückläufig.

Um jedoch die Materialeigenschaften der in Recyclinganlagen aufbereiteten RC-Baustoffe angemessen zu nutzen und Ressourcen einzusparen, ist es erforderlich, die RC-Baustoffe möglichst effizient einzusetzen. Dies wird u.a. auch im Ressourceneffizienz-Programms "ProgRess"¹⁵ gefordert. Bereits in der "Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie 2002" hat die Bundesregierung das Ziel verankert, die deutsche Rohstoffproduktivität bis 2020 gegenüber 1994 zu verdoppeln (100-%ige Steigerung). Nach dem Indikatorenbericht 2014¹⁶ erhöhte sich die Rohstoffproduktivität zwischen 1994 und 2010 insgesamt nur um etwa 50%, sodass ohne zusätzliche Anstrengungen das Ziel bis zum Jahr 2020 kaum zu erreichen ist. Eine weitere Möglichkeit zur Steigerung der Ressourceneffizienz liegt in der zunehmend hochwertigen Verwertung der mineralischen RC-Baustoffe.

Mineralische Bau- und Abbruchabfälle stellen die größte Fraktion des gesamten Abfallaufkommens in Deutschland dar. Jährlich entstehen fast 200 Mio. Tonnen an Bau- und Abbruchabfällen. Das ist mit etwa 52% über die Hälfte aller in Deutschland anfallenden Abfälle. Zu den mineralischen Bauabfällen gehören¹⁷ (Angaben aus dem Jahr 2012 gerundet):

- Bodenaushub rd. 110 Mio.t (57%),
- Bauschutt rd. 52 Mio.t (27%),
- Straßenaufbruch rd. 15 Mio.t (8%),
- Baustellenabfälle rd. 15 Mio.t (8%),
- Bauabfälle auf Gipsbasis rd. 0,6 Mio. t (<1%).

¹⁴ vgl. Meetz, Michael; Mettke, Angelika et.al.: Steigerung der Ressourceneffizienz des Recyclings von mineralischen Bau- und Abbruchabfällen im Land Brandenburg, Ein Projekt des MUGV Potsdam, 2013

¹⁵ vgl. Deutsches Ressourceneffizienz-programm II. Programm zur nachhaltigen Nutzung und zum Schutz der natürlichen Ressourcen, Hrsg.: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB), März 2016.

¹⁶ Nachhaltige Entwicklung in Deutschland, Indikatorenbericht 2014, Hrsg.: Statistisches Bundesamt, Wiesbaden, Juni 2014, S.8

¹⁷ Zahlenangaben entnommen aus Mineralische Bauabfälle. Monitoring 2012, Bericht zum Aufkommen und Verbleib mineralischer Bauabfälle im Jahr 2012, Hrsg.: Bundesverband Baustoffe – Steine und Erden e.V., Berlin 2015; <http://www.kreislaufwirtschaft-bau.de/Arge/Bericht-9.pdf>, aufgerufen am 15.8.2016. Prozentangaben gerundet

Demgegenüber bestand im Jahr 2012 ein Bedarf an Gesteinskörnungen von knapp 552 Mio. Tonnen. Etwa 12% dieser Menge wurden bisher durch RC-Baustoffe gedeckt.¹⁸ Wie zuvor ausgeführt, sind jedoch damit noch nicht alle Potenziale, die sich aus einer effektiven und ordnungsgemäßen Verwertung der anfallenden mineralischen Abfälle ergeben können, ausgeschöpft.

Im Weiteren werden die Ausführungen auf die Fraktion Bauschutt fokussiert. Von der mit rund 52 Mio. t angefallenen Bauschuttfraktion wurde knapp 80% (40,4 Mio. t) recycelt. Auf Deponien und für Verfüllungen von Abgrabungen wurde Bauschutt - ohne in einer Recyclinganlage aufbereitet worden zu sein - zu 17% (8,7 Mio. t) verwertet. Die von der EU-Abfallrahmenrichtlinie bzw. dem Kreislaufwirtschaftsgesetz vom 24. Februar 2012 (§14) geforderte Verwertungsquote von mindestens 70% ab 2020 wird damit zwar erreicht, aber für die Betrachtung der Ressourceneffizienz reicht eine pauschale Verwertungsquote nicht aus. Denn – wie oben aufgeführt - es ist hierbei auch eine möglichst hochwertige resp. effiziente Verwertung adäquat der Materialeigenschaften der RC-Baustoffe mit heranzuziehen. Eine Möglichkeit der Effizienzsteigerung besteht darin, RC-Baustoffe verstärkt als Sekundärrohstoffe (zur Substitution von Kiesen und Splitten) bei der Betonherstellung zu verwenden. Hier steht Deutschland noch am Anfang, auch wenn vereinzelt Impulse durch Pilotprojekte an verschiedenen Standorten gegeben sind. In der Schweiz verfolgt man dagegen schon seit Jahren systematisch die Möglichkeit, RC-Beton anstelle von Normalbeton einzusetzen. Mit RC-Beton wird in der Schweiz etwa 10% der Nachfrage abgedeckt¹⁹.

Die verfügbaren Daten zu Anfall- und Verwertungsmengen von Bau- und Abbruchabfällen im Land Brandenburg sind schwierig auszuwerten, da eine systematische Erfassung gesetzlich nicht verpflichtend geregelt ist. In Tab. 1-1 sind beispielhaft zusammengefasste Daten nach Angaben des Amtes für Statistik der Länder Berlin und Brandenburg für das Jahr 2014 zum Verbleib²⁰ aufgeführt. Danach ist davon auszugehen, dass schätzungsweise rd. 3,5 Mio. t Bauschutt pro Jahr anfällt.

¹⁸ Mineralische Bauabfälle. Monitoring 2012, Bericht zum Aufkommen und Verbleib mineralischer Bauabfälle im Jahr 2012, Hrsg.: Bundesverband Baustoffe – Steine und Erden e.V., Berlin 2015

¹⁹ Knappe, Florian: Kreislaufwirtschaft auf dem Bau, in: Wasser und Abfall 1/2 | 2016, S.15

²⁰ Anzumerken ist jedoch, dass im Rahmen des Umweltstatistikgesetzes nur die In- bzw. Outputströme von RC-Anlagen, die nach der vierten Verordnung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (4. BImSchV) genehmigungspflichtig sind (§3), erfasst werden. Demzufolge werden „lediglich“ die Stoffströme stationärer RC-Anlagen erfasst. Außerdem sind Mehrfachzählungen der einzelnen Datensätze nicht auszuschließen, da nach dem Umweltstatistikgesetz Daten nach unterschiedlichen Gesichtspunkten erhoben werden.

Steigerung der Ressourceneffizienz des Recyclings von mineralischen Bau- und Abbruchabfällen
Brandenburger Leitfadens Ausschreibungen

Tab. 1-1: Übersicht zum Verbleib der angefallenen mineralischen Bauabfälle im Land Brandenburg (2014)

Abfallart	Abfallentsorgung ohne Deponiebau und Verfüllung ²¹ [t]	Behandlung in Bauschutt aufbereitungsanlagen ²² [t]	Entsorgung über Deponiebaumaßnahmen ²³ [t]	Übertägige Verfüllung ²⁴ [t]
Boden und Steine ²⁵	271.247	1.380.014	518.631	1.039.616
Bauschutt²⁶	173.261	2.371.547	465.177	234.926
Straßenaufbruch ²⁷	27.406	245.142	-	-
Bauabfälle auf Gipsbasis ²⁸	52.286	2.956	-	66
Baustellenabfälle ²⁹	868.250	10.834	17	-

²¹ Auskunft nach Anfrage an das Amt für Statistik Berlin-Brandenburg vom 27. September 2016, Zahlen für das Jahr 2014. Zu beachten ist, dass es zwischen den Daten Überschneidungen gibt, d. h. es kann Mehrfachzählungen geben.

²² ebd.

²³ ebd.

²⁴ ebd.

²⁵ Beinhaltet die Abfallschlüssel 17 05 04 Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01 fallen; 17 05 06 Baggergut mit Ausnahme desjenigen, der unter 17 05 05 fällt sowie 17 05 08 Gleisschotter mit Ausnahme desjenigen, der unter 17 05 07 fällt.

²⁶ Umfasst die Abfälle 17 01 01 Beton; 17 01 02 Ziegel; 17 01 03 Fliesen, Ziegel und Keramik (seit 2016 AVV 17 01 03 Fliesen und Keramik) sowie 17 01 07 Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 01 06 fallen.

²⁷ Enthält den Abfallschlüssel 17 03 02 Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01 fallen.

²⁸ Schließen den Abfallschlüssel 17 08 02, Baustellenabfälle auf Gipsbasis mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 08 01 fallen, ein.

²⁹ Beinhaltet die Abfallschlüssel 17 02 01 Holz; 17 02 02 Glas; 17 02 03 Kunststoff; 17 04 Metalle (einschließlich Legierungen), außer solchen, die durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind und außer Kabeln, die Öl, Kohleteer oder andere gefährliche Stoffe enthalten (ausgenommen 17 04 09 und 17 04 10); 17 06 04 Dämmmaterial mit Ausnahme desjenigen, das unter 17 06 01 und 17 06 03 fällt sowie 17 09 04 gemischte Bau- und Abbruchabfälle mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 09 01, 17 09 02 und 17 09 03 fallen.

Ein wichtiger Grund, warum die vorhandenen technischen Potenziale zur Herstellung von Recyclingbaustoffen nicht genutzt werden, ist eine unzureichende Nachfrage nach qualitätsgesicherten RC-Baustoffen. Das haben Untersuchungen zur Steigerung der Ressourceneffizienz mineralischer Bau- und Abbruchabfälle im Land Brandenburg bestätigt.³⁰ Die Zurückhaltung der Bauherren bei der Verwendung von RC-Baustoffen ergibt sich oft dadurch, dass die Furcht besteht, den bautechnischen Anforderungen nicht zu genügen. Bei öffentlichen Auftraggebern kann zudem die Befürchtung bestehen, bei einer Bevorzugung des Einsatzes von RC-Baustoffen möglicherweise gegen das Vergaberecht zu verstoßen.

Die Relevanz dieses Leitfadens ergibt sich daraus, dass die Nachfrage nach RC-Baustoffen gesteigert werden kann, indem öffentliche Bauherren gezielt zum Einsatz von RC-Baustoffen bei Ausschreibungen angeleitet werden. Öffentliche Bauvergaben machen einen nicht unwesentlichen Teil des Baugeschehens aus. Bisher erhalten Ausschreibungen öffentlicher Auftraggeber oftmals die explizite Forderung nach dem Einbau von Natursteinmaterial. Nebenangebote sind häufig nicht zugelassen, so dass ein Einsatz von RC-Baustoffen ausgeschlossen ist.

Durch einen vermehrten Einsatz in öffentlichen Bauvergaben soll ein An Schub geschaffen werden, um die Nachfrage nach RC-Baustoffen zu steigern und zu verstetigen. Damit wird auch den Betreibern von Recyclinganlagen eine Liefersicherheit gegeben, was wiederum die Wettbewerbsfähigkeit des Recyclingmaterials erhöhen kann.

1.2 Ziel und Zielgruppe des Leitfadens

Mit dem Leitfaden wird das Ziel verfolgt, den bevorzugten Einsatz von RC-Baustoffen bei öffentlichen Ausschreibungen von Bauvorhaben im Land Brandenburg zu unterstützen. Den ausschreibenden öffentlichen Stellen wird mit dem Leitfaden eine Hilfestellung an die Hand gegeben, Ausschreibungen wenn möglich so zu gestalten, dass der Einsatz von Recyclingbaustoffen bevorzugt wird. Der Leitfaden behandelt Tief- und Hochbaumaßnahmen.

Zielgruppe des Leitfadens sind die öffentlichen Bauherren im Land Brandenburg. Gemäß § 99 des Gesetzes gegen Wettbewerbsbeschränkungen (GWB)³¹ sind öffentliche Auftraggeber

- o Gebietskörperschaften sowie deren Sondervermögen,
- o andere juristische Personen des öffentlichen und des privaten Rechts, die Aufgaben nichtgewerblicher Art erfüllen, die im Allgemeininteresse liegen,
- o Verbände, deren Mitglieder zu den zuvor genannten Institutionen gehören sowie
- o andere natürliche oder juristische Personen des privaten Rechts sowie juristische Personen des öffentlichen Rechts, wenn sie für Tiefbaumaßnahmen, für die Errichtung von Krankenhäusern, Sport-, Erholungs- oder Freizeiteinrichtungen, Schul-, Hochschul- oder Verwaltungsgebäuden von den zuvor genannten öffentlichen Auftraggebern Mittel erhalten, mit denen diese Vorhaben zu mehr als 50 Prozent subventioniert werden.

³⁰ vgl. Meetz, Michael; Mettke, Angelika et.al.: Steigerung der Ressourceneffizienz des Recyclings von mineralischen Bau- und Abbruchabfällen im Land Brandenburg, Ein Projekt des MUGV Potsdam, Schlussbericht 2013, Stand 17. Januar 2014, S. 10ff

³¹ Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen (GWB) i. d. F. der Bekanntmachung vom 26.6.2013 (BGBl. I S. 1750, 3245), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 17.2.2016 (BGBl. I S. 203) geändert worden ist.

Der Leitfaden Ausschreibungen ist so konzipiert, dass sowohl Auftraggeber, die regelmäßig öffentliche Bauaufträge vergeben, als auch öffentliche Auftraggeber, die einmalig oder nur selten öffentliche Bauaufträge vergeben, sich an ihm orientieren können.

2. Rechtliche Grundlagen und Regelungen für die öffentliche Beschaffung

2.1 Vergaberecht

EU-Recht und Bundesrecht

Am 18.4.2016 ist sowohl das Gesetz als auch die Verordnung zur Modernisierung des Vergaberechts in Kraft getreten. Diese Vergaberechtsreform dient der Umsetzung des europäischen Richtlinienpakets zur Modernisierung des Vergaberechts (also der Richtlinie über die öffentliche Auftragsvergabe 2014/24/EU³², der Richtlinie über die Vergabe von Aufträgen in den Bereichen Wasser-, Energie- und Verkehrsversorgung 2014/25/EU³³ und der Richtlinie über die Vergabe von Konzessionen 2014/23/EU³⁴).

Der deutsche Gesetzgeber hat die europäischen Richtlinien „eins zu eins“ umgesetzt. Der 4. Teil des GWB, der seit 1999 das gesetzliche Fundament des deutschen Vergaberechts für Aufträge oberhalb der EU-Schwellenwerte darstellt, wurde erheblich erweitert und umfasst die §§ 97 bis 184. Dies liegt insbesondere daran, dass in dem GWB nunmehr (quasi "vor die Klammer gezogen") das gesamte Vergabeverfahren, zwar nicht im Detail, aber in Grundzügen abgebildet wird: Geregelt werden dort unter anderem die allgemeinen Grundsätze des Vergaberechts, der Anwendungsbereich, die Vergabeverfahrensarten, die grundsätzlichen Anforderungen an Eignung und Zuschlag, die Gründe für die Auswahl von Vergabeverfahren und schließlich Richtlinien für die Kündigung und Änderung von öffentlichen Aufträgen und Konzessionen während der Laufzeit. Die detaillierten Verfahrensregeln für die Vergabe öffentlicher Aufträge und Konzessionen in den einzelnen Phasen des Vergabeverfahrens werden in verschiedenen Verordnungen, unter anderem der Vergabeverordnung (VgV)³⁵ geregelt.

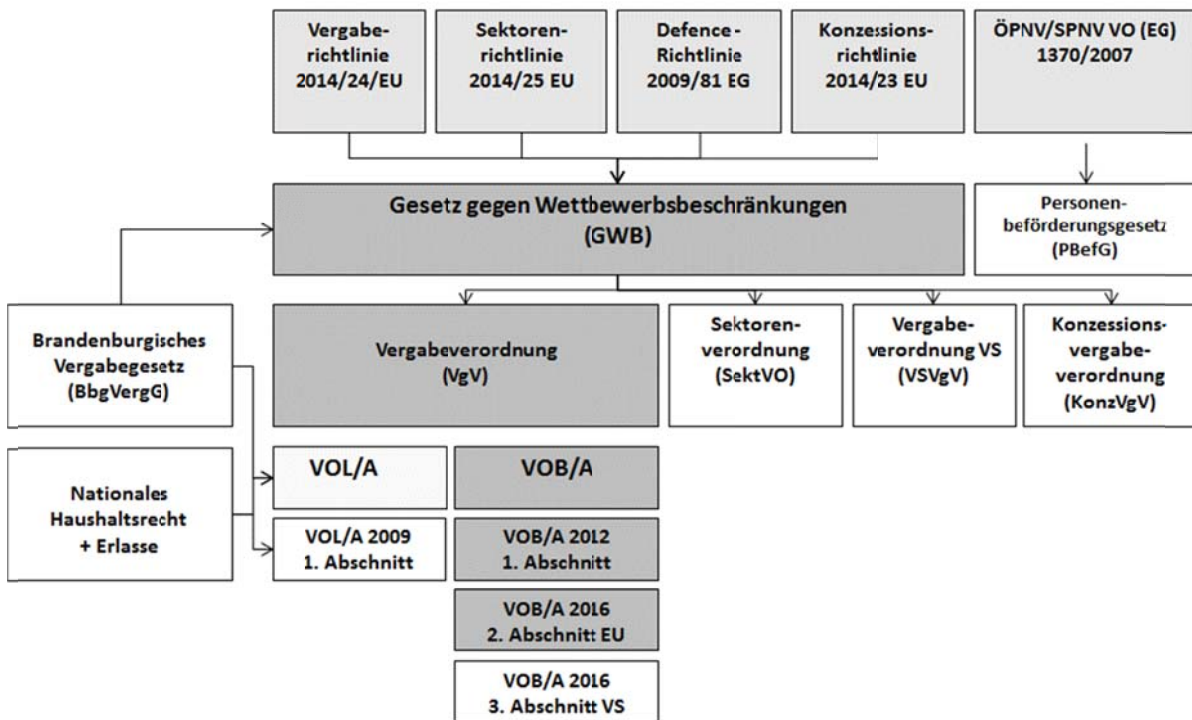
³² Richtlinie 2014/24/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26.2.2014 über die öffentliche Auftragsvergabe, ABI. EU L 94/65 ff.

³³ Richtlinie 2014/25/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26.2.2014 über die Vergabe von Aufträgen durch Auftraggeber im Bereich der Wasser-, Energie- und Verkehrsversorgung sowie der Postdienste, ABI. EU L 94/243 ff.

³⁴ Richtlinie 2014/23/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26.2.2014 über die Konzessionsvergabe, ABI. EU L 94/1 ff.

³⁵ Verordnung über die Vergabe öffentlicher Aufträge (Vergabeverordnung – VgV) vom 12.4.2016, BGBl. I S. 624.

Normstruktur und Aufbau des Vergaberechts Rechtslage ab 18.04.2016*



*Die Übersicht gibt den aktuellen Stand der Rechtslage wieder; weitere Änderungen stehen bevor.

Abb. 2-1: Normstruktur und Aufbau des Vergaberechts. Rechtslage ab 18.04.2016

Mit den neuen – nunmehr in deutsches Recht umgesetzten – Vergaberichtlinien verfolgt der europäische Gesetzgeber insbesondere auch das Ziel, das Beschaffungswesen noch stärker als bisher zur Umsetzung strategischer Ziele zu nutzen; dies betrifft gerade auch die Aspekte Umwelt und Nachhaltigkeit.

Zum Ausdruck kommt dies unter anderem in den Erwägungsgründen (37)³⁶, (41)³⁷, (47)³⁸ und (123)³⁹ der Richtlinie 2014/24/EU. Diese Zielsetzungen des europäischen Gesetzgebers kommen nun auch

³⁶ Erwägung (37): „Im Hinblick auf eine angemessene Einbeziehung umweltbezogener, sozialer und arbeitsrechtlicher Erfordernisse in die Verfahren zur Vergabe öffentlicher Aufträge ist es besonders wichtig, dass Mitgliedstaaten und öffentliche Auftraggeber geeignete Maßnahmen ergreifen, um die Einhaltung der am Ort der Ausführung der Bauleistungen oder der Erbringung der Dienstleistungen geltenden Anforderungen auf dem Gebiet des Umwelt-, Sozial- und Arbeitsrechts zu gewährleisten, die sich aus auf nationaler und auf Unionsebene geltenden Rechts- und Verwaltungsvorschriften, Verfügungen und Beschlüssen sowie aus Tarifverträgen ergeben, sofern diese Regelungen und ihre Anwendung mit dem Unionsrecht vereinbar sind. (...)“

³⁷ Erwägung (41): „Keine Bestimmung dieser Richtlinie sollte dem Erlass oder der Durchsetzung von Maßnahmen, die zum Schutz der öffentlichen Ordnung, (...) oder von sonstigen Umweltschutzmaßnahmen, insbesondere mit Blick auf eine nachhaltige Entwicklung, entgegenstehen, sofern diese Maßnahmen mit dem AEUV im Einklang stehen.“

³⁸ Erwägung (47): "Forschung und Innovation, einschließlich Öko-Innovation und sozialer Innovation, gehören zu den Haupttriebkraften künftigen Wachstums und stehen im Mittelpunkt der Strategie "Europa 2020" für intelligentes, nachhaltiges und integratives Wachstum. Öffentliche Auftraggeber sollten die öffentliche Auftragsvergabe strategisch optimal nutzen, um Innovationen voranzutreiben. Der Kauf innovativer Waren, Bauleistungen und Dienstleistungen spielt eine zentrale Rolle bei der Steigerung der Effizienz und der Qualität öffentlicher Dienstleistungen und ermöglicht es gleichzeitig, großen gesellschaftlichen Herausforderungen zu begegnen. Er trägt dazu bei, ein optimales Preis-Leistungs-Verhältnis zu erzielen und einen umfassenderen wirtschaftlichen, ökologischen und gesellschaftlichen Nutzen zu generieren, indem neue Ideen hervorgebracht, diese in innovative Waren und Dienstleistungen umgesetzt werden und damit ein nachhaltiges Wirtschaftswachstum gefördert wird."

nach Umsetzung der EU-Vergaberichtlinien in deutsches Recht in zahlreichen Einzelbestimmungen zum Ausdruck. Was im Einzelnen rechtlich zulässig ist, ergibt sich aus einer gründlichen Auswertung der - in der jeweiligen Phase des Beschaffungsprozesses geltenden – Regelungen, insbesondere im GWB und in der VgV sowie der VOB/A-EU⁴⁰.

Nachstehend werden die für diesen Leitfaden relevantesten Regelungen vorgestellt:

Zentraler Grundsatz des Vergaberechts:

- § 97 Abs. 3 GWB: *Bei der Vergabe werden Aspekte der Qualität und der Innovation sowie soziale und umweltbezogene Aspekte nach Maßgabe dieses Teils (Anmerkung: des vierten Teils des GWB, also der §§ 97 ff.) berücksichtigt.*
- Gesetzesbegründung (BT-Drs. 18/6281, S. 68): *Durch die Richtlinien (...) wird die Einbeziehung strategischer Ziele bei der Beschaffung umfassend gestärkt. In jeder Phase eines Verfahrens, von der Definition der Leistung über die Festlegung von Eignungs- und Zuschlagskriterien bis hin zur Vorgabe von Ausführungsbedingungen, können qualitative, soziale, umweltbezogene oder innovative (nachhaltige) Aspekte einbezogen werden. (...) Die konkrete Ausgestaltung der Möglichkeiten zur Einbeziehung strategischer Ziele erfolgt bei den jeweiligen gesetzlichen Einzelvorschriften sowie in den Rechtsverordnungen, die auf der Grundlage dieses Teils erlassen werden.*

Zur Leistungsbeschreibung:

- § 121 GWB: *In der Leistungsbeschreibung ist der Auftragsgegenstand so eindeutig und erschöpfend wie möglich zu beschreiben, sodass die Beschreibung für alle Unternehmen im gleichen Sinne verständlich ist und die Angebote miteinander verglichen werden können. Die Leistungsbeschreibung enthält die Funktions- und Leistungsanforderungen oder eine Beschreibung der zu lösenden Aufgabe, deren Kenntnis für die Erstellung des Angebots erforderlich ist, sowie die Umstände und Bedingungen der Leistungsbeschreibung.*

Gesetzesbegründung (BT-Drs. 18/6281, S. 100): *Nach § 121 Absatz 1 legt der öffentliche Auftraggeber mit der Leistungsbeschreibung den Auftragsgegenstand und damit sowohl den sachlichen Gehalt der Angebote als auch den Inhalt des abzuschließenden Vertrags fest. Für die Wertung der Angebote gibt die Leistungsbeschreibung die Entscheidungsmaßstäbe vor, an die sich der öffentliche Auftraggeber selbst bindet. Hierdurch soll den Bewerbern und Bietern im Vergabeverfahren eine sichere Kalkulationsgrundlage zur Hand gegeben werden. Gleichzeitig dient die Leistungsbeschreibung aber auch dazu, die Vergleichbarkeit der Angebote zu sichern. Die Formulierung des Absatzes 1 lässt einen weiten Spielraum bei Art und Umfang der Beschreibung zu. (...) Die weiteren Anforderungen des Art. 42 der RL 2014/24/EU werden im Rahmen der VgV umgesetzt. Hier wird auch klargestellt, dass die vom öffentlichen Auftraggeber geforderten Merkmale der Leistung nicht zwingend materielle Auswirkungen*

³⁹ Erwägung (123): "Um das Potenzial des öffentlichen Auftragswesens voll auszunutzen und so die Ziele der Strategie "Europa 2020" für intelligentes, nachhaltiges und integratives Wachstum zu erreichen, werden Aspekte des Umweltschutzes, soziale Aspekte und Innovationsaspekte eine wichtige Rolle spielen müssen."

⁴⁰ VOB Teil A 2016 Allgemeine Bestimmungen für die Vergabe von Bauleistungen – Abschnitt 2: Vergabebestimmungen im Anwendungsbereich der Richtlinie 2014/24/EU (VOB/A – EU). Die VOB/A-EU 2016 findet neben der VgV Anwendung; vgl. § 2 VgV: Für die Vergabe von Bauaufträgen sind Abschnitt 1 (d. h. §§ 1 – 13) und Abschnitt 2, Unterabschnitt 2 (d. h. §§ 21 – 27) anzuwenden. Im Übrigen ist Teil A Abschnitt 2 der Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen i. d. F. der Bekanntmachung vom 19.1.2016 (BAnz AT 19.02.2016 B3) anzuwenden.

auf die Leistung selbst haben müssen, sondern sich auch auf die Art der Herstellung der Leistung einschließlich der Aspekte entlang der Produktions- und Lieferkette (...) oder einen spezifischen Prozess des Lebenszyklus' der Leistung (z. B. mit Blick auf deren Recycling-Fähigkeit) beziehen können.

- *§ 128 GWB: Unternehmen haben bei der Ausführung des öffentlichen Auftrags alle für sie geltenden rechtlichen Verpflichtungen einzuhalten (...). Öffentliche Auftraggeber können darüber hinaus besondere Bedingungen für die Ausführung eines Auftrags (Ausführungsbedingungen) festlegen, sofern diese mit dem Auftragsgegenstand entsprechend § 127 Abs. 3 in Verbindung stehen. Die Ausführungsbedingungen müssen sich aus der Auftragsbekanntmachung oder den Vergabeunterlagen ergeben. Sie können insbesondere wirtschaftliche, innovationsbezogene, umweltbezogene (...) Belange (...) umfassen.*

Gesetzesbegründung (BT-Drs. 18/6281, S. 113/114): Neben Leistungsbeschreibung (...) bieten Ausführungsbedingungen ein weiteres wesentliches Instrument für den öffentlichen Auftraggeber, um das Vergabeverfahren nach seinem Beschaffungsbedarf zu gestalten. Denn mit der Vorgabe solcher Bedingungen kann der öffentliche Auftraggeber auch für den Zeitraum nach der Zuschlagserteilung auf die Art und Weise der Erbringung der Leistung unmittelbar Einfluss nehmen. Ausführungsbedingungen kommt damit eine wichtige Steuerungswirkung zu. Regelungstechnisch handelt es sich hierbei um Vertragsbedingungen, die dem Auftragnehmer zwingend zur Beachtung und Einhaltung vorgegeben werden. (...) Kommt ein Auftragnehmer den Ausführungsbedingungen während der Erbringung der Leistung nicht nach, liegt eine Vertragsverletzung vor, die zivilrechtliche Konsequenzen nach sich ziehen kann. Darüber hinaus bleibt es dem öffentlichen Auftraggeber unbenommen, sich die Einhaltung der Ausführungsbedingungen bei Angebotsabgabe durch eine gesonderte Erklärung seitens des Bieters oder Bewerbers zusichern zu lassen oder die Einhaltung durch Vertragsstrafen bzw. Sonderkündigungsrechte abzusichern. (...) Die Ausführungsbedingungen können sich insbesondere auf wirtschaftliche, innovationsbezogene, umweltbezogene (...) Aspekte beziehen.

- *§ 7 Abs. 1 Nr. 1, 2 EU VOB/A: Die Leistung ist eindeutig und so erschöpfend zu beschreiben, dass alle Bewerber die Beschreibung im gleichen Sinne verstehen müssen und ihre Preise sicher und ohne umfangreiche Vorarbeiten berechnen können. Um eine einwandfreie Preisermittlung zu ermöglichen, sind alle sie beeinflussenden Umstände festzustellen und in den Vergabeunterlagen anzugeben.*
- *§ 7 Abs. 2 EU VOB/A: Soweit es nicht durch den Auftragsgegenstand gerechtfertigt ist, darf in technischen Spezifikationen nicht auf eine bestimmte Produktion oder Herkunft oder ein besonderes Verfahren, das die von einem bestimmten Unternehmen bereitgestellten Produkte charakterisiert, oder auf Marken, Patente, Typen oder einen bestimmten Ursprung oder eine bestimmte Produktion verwiesen werden, wenn dadurch bestimmte Unternehmen oder bestimmte Produkte begünstigt oder ausgeschlossen werden. Solche Verweise sind jedoch ausnahmsweise zulässig, wenn der Auftragsgegenstand nicht hinreichend genau und allgemein verständlich beschrieben werden kann; solche Verweise sind mit dem Zusatz „oder gleichwertig“ zu versehen.*
- *§ 7 a Abs. 1 Nr. 1, 2 EU VOB/A: Die technischen Anforderungen (Spezifikationen – siehe Anhang TS Nummer 1) an den Auftragsgegenstand müssen allen Unternehmen gleichermaßen*

zugänglich sein. Die geforderten Merkmale können sich auch auf den spezifischen Prozess oder die spezifische Methode zur Produktion bzw. Erbringung der angeforderten Leistungen oder auf einen spezifischen Prozess eines anderen Lebenszyklus-Stadiums davon beziehen, auch wenn derartige Faktoren nicht materielle Bestandteile von ihnen sind, sofern sie in Verbindung mit dem Auftragsgegenstand stehen und zu dessen Wert und Zielen verhältnismäßig sind.

Nr. 1 im Anhang TS zur VOB/A EU: „Technische Spezifikation“ hat eine der folgenden Bedeutungen: a) bei öffentlichen Bauaufträgen die Gesamtheit der insbesondere in den Vergabeunterlagen enthaltenen technischen Beschreibungen, in denen die erforderlichen Eigenschaften eines Werkstoffs, eines Produkts oder einer Lieferung definiert sind, damit dieser/diese den vom öffentlichen Auftraggeber beabsichtigten Zweck erfüllt; zu diesen Eigenschaften gehören Umwelt- und Klimaleistungsstufen (...) sowie der Produktionsprozesse und –methoden in jeder Phase des Lebenszyklus der Bauleistungen; außerdem gehören dazu auch die Vorschriften für die Planung und die Kostenrechnung, die Bedingungen für die Prüfung, Inspektion und Abnahme von Bauwerken, die Konstruktionsmethoden oder –verfahren und alle anderen technischen Anforderungen, die der öffentliche Auftraggeber für fertige Bauwerke oder dazu notwendige Materialien oder Teile durch allgemeine und spezielle Vorschriften anzugeben in der Lage ist; (...).

Zur Angebotswertung:

- § 127 Abs. 1, 3 GWB: „Der Zuschlag wird auf das wirtschaftlichste Angebot erteilt. (...) Das wirtschaftlichste Angebot bestimmt sich nach dem besten Preis-Leistungs-Verhältnis. Zu dessen Ermittlung können neben dem Preis oder den Kosten auch qualitative, umweltbezogene (...) Aspekte berücksichtigt werden. (...) Die Zuschlagskriterien müssen mit dem Auftragsgegenstand in Verbindung stehen. Diese Verbindung ist auch dann anzunehmen, wenn sich ein Zuschlagskriterium auf Prozesse im Zusammenhang mit der Herstellung, Bereitstellung oder Entsorgung der Leistung, auf den Handel mit der Leistung oder auf ein anderes Stadium im Lebenszyklus der Leistung bezieht, auch wenn sich diese Faktoren nicht auf die materiellen Eigenschaften des Auftragsgegenstandes auswirken.“

Gesetzesbegründung (BT-Drs. 18/6281, S. 111/112): Zwar ist es auf der Grundlage des besten Preis-Leistungsverhältnisses auch künftig zulässig, den Zuschlag allein auf das preislich günstigste Angebot zu erteilen. Der öffentliche Auftraggeber wird jedoch - insbesondere bei der Beschaffung von nicht marktüblichen, nicht standardisierten Leistungen – seine Vergabeentscheidung in der Regel auf weitere Zuschlagskriterien wie z. B. Qualität, Zweckmäßigkeit, technischer Wert, Lieferfrist oder Ausführungsdauer stützen. (...) Positive Umwelteigenschaften (...) der Leistung können dabei vom öffentlichen Auftraggeber ebenfalls als Zuschlagskriterium vorgegeben werden. (...) Die Auswahl der Kriterien, auf die der öffentliche Auftraggeber für die Erteilung des Zuschlags abzustellen beabsichtigt, bleibt dessen freiem Ermessen überlassen, sofern Sonderregelungen nicht die Vorgabe bestimmter Kriterien zwingend vorschreiben. (...) Voraussetzung für die Vorgabe eines Zuschlagskriteriums ist stets, dass dieses mit dem Auftragsgegenstand sachlich in Verbindung steht. Anderenfalls bestünde die Gefahr, dass ein weniger wirtschaftliches Angebot aus sachfremden Erwägungen den Zuschlag erhält. (...) Absatz 3 stellt (...) klar, dass ein Auftragsbezug künftig auch dann angenommen werden kann, wenn sich das Kriterium auf ein beliebiges Stadium im Lebenszyklus der Leistung bezieht. Dies kann insbesondere Prozesse der Herstellung (auch der Rohstoffgewinnung), Bereitstellung oder Entsorgung der Leistung betreffen (...) Dabei müssen sich solche Kriterien nicht zwingend auf die materiellen Eigenschaften des Auftragsgegenstandes auswirken.“

- § 16d Abs. 2 Nr. 1, 2 und 3 EU VOB/A: „Der Zuschlag wird auf das wirtschaftlichste Angebot erteilt. Grundlage dafür ist eine Bewertung des öffentlichen Auftraggebers, ob und inwieweit das Angebot die vorgegebenen Zuschlagskriterien erfüllt. Das wirtschaftlichste Angebot bestimmt sich nach dem besten Preis-Leistungs-Verhältnis. Zu dessen Ermittlung können neben dem Preis (...) auch qualitative, umweltbezogene (...) Aspekte berücksichtigt werden. Es dürfen nur Zuschlagskriterien und deren Gewichtung berücksichtigt werden, die in der Auftragsbekanntmachung oder in den Vergabeunterlagen genannt sind. Zuschlagskriterien können insbesondere sein: Qualität einschließlich technischer Wert, (...) umweltbezogene und innovative Eigenschaften; (...). Die Zuschlagskriterien müssen mit dem Auftragsgegenstand in Verbindung stehen. Zuschlagskriterien stehen mit dem Auftragsgegenstand in Verbindung, wenn sie sich in irgendeiner Hinsicht und in irgendeinem Lebenszyklus-Stadium auf diesen beziehen, auch wenn derartige Faktoren sich nicht auf die materiellen Eigenschaften des Auftragsgegenstandes auswirken. Die Zuschlagskriterien müssen so festgelegt und bestimmt sein, dass die Möglichkeit eines wirksamen Wettbewerbs gewährleistet wird, der Zuschlag nicht willkür-

lich erteilt werden kann und eine wirksame Überprüfung möglich ist, ob und inwieweit die Angebote die Zuschlagskriterien erfüllen.“

Landesrecht Brandenburg

Das Brandenburgische Gesetz über Mindestanforderungen für die Vergabe von öffentlichen Aufträgen (Brandenburgisches Vergabegesetz – BbgVergG)⁴¹ gilt für die Vergabe von Liefer-, Bau- und Dienstleistungsaufträgen mit einem geschätzten Wert von mehr als 3.000 EUR netto (§ 2 Abs. 1 BbgVergG). Es betrifft die Auftragsvergaben öffentlicher Auftraggeber des Landes Brandenburg (§ 2 Abs. 2, 3 BbgVergG).

Die durch das Gesetz normierten Mindestanforderungen, die auf Umweltaspekte abstellen, gehen nicht über den Regelungsgehalt der vom Bundesgesetzgeber normierten Anforderungen hinaus.

In § 3 Abs. 4 BbgVergG wird betont, dass bei der Vergabe öffentlicher Aufträge Aspekte der Qualität und der Innovation sowie soziale und umweltbezogene Aspekte berücksichtigt werden können, wenn sie im sachlichen Zusammenhang mit dem Auftragsgegenstand stehen und sich aus der Bekanntmachung oder den Vergabeunterlagen ergeben. Eine Verbindung zum Auftragsgegenstand kann – so der Paragraph weiter – auch in den in § 127 Abs. 3 S. 2 GWB genannten Fällen angenommen werden⁴². Dabei sind die Grundsätze der Wirtschaftlichkeit und der Verhältnismäßigkeit zu wahren (so der nachfolgende § 3 Abs. 5 BbgVergG).

Weitere für diesen Leitfaden relevante Bestimmungen enthält das BbgVergG nicht.

Vergaberechtliches Fazit

Das moderne Vergaberecht berechtigt öffentliche Auftraggeber, in allen Phasen des Vergabeverfahrens, angefangen bei der Formulierung der Leistungsbeschreibung und der Vertragsbedingungen bis hin zur Angebotswertung, Umweltaspekte einfließen zu lassen und dabei auch den Produktionsprozess in den Blick zu nehmen. Was im Einzelnen rechtlich zulässig ist, ergibt sich aus einer gründlichen Auswertung der in der jeweiligen Phase des Beschaffungsprozesses geltenden Regelungen, insbesondere im GWB, in der VgV und in der VOB/A EU 2016.

⁴¹ vgl. Fn 5.

⁴² § 127 Abs. 3 GWB: siehe oben.

2.2 Europäisches und deutsches Bauprodukten-Recht

Die Bauproduktenverordnung (BauPVO) Nr. EU 305/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 09.03.2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen regelt das Inverkehrbringen/die Vermarktung von Bauprodukten in allen Mitgliedsstaaten. Seit dem 01. Juli 2013 ist die BauPVO in Kraft. Geregelt werden die Anforderungen an die Leistungserklärung und die CE-Kennzeichnung sowie die Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit. Die Grundanforderungen, die Bauwerke zu erfüllen haben wie Gewährleistung der Standsicherheit, Gesundheits- und Umweltschutzes etc., werden im Anhang I geregelt. Unter 7. im Anhang I wird die **nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen** festgelegt, denn „das Bauwerk muss derart entworfen, errichtet und abgerissen werden, dass die natürlichen Ressourcen nachhaltig genutzt werden. Insbesondere muss Folgendes gewährleistet werden:

- a) das Bauwerk, seine Baustoffe und Teile müssen nach dem Abriss wiederverwendet oder recycelt werden können,
- b) das Bauwerk muss dauerhaft sein,
- c) für das Bauwerk **müssen umweltverträgliche Rohstoffe** und **Sekundärbaustoffe verwendet werden.**⁴³

Hier wird sehr deutlich, dass neben umweltverträglichen Baurohstoffen aus der Natur, Sekundärrohstoffe eingesetzt werden **müssen**, d.h., u.a. wird gefordert, normenkonforme RC-Baustoffe einzusetzen.

Die Ausarbeitung einer Leistungserklärung und die CE-Kennzeichnung erfolgt auf der Grundlage harmonisierter technischer Spezifikationen. Dazu zählen harmonisierte Normen wie bspw. die DIN EN 13242 für den Einsatz von Gesteinskörnungen für ungebundene und hydraulisch gebundene Gemische für den Ingenieur- und Straßenbau oder die DIN EN 12620 Gesteinskörnungen für Beton (vgl. Pkt. 3.1).

Das ehemalige System der Konformitätsbescheinigung (ob das Produkt der Norm entspricht) ist durch das System der **Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit** (z.B. ob das Produkt der deklarierten Leistung, d.h. den Eigenschaftskennwerten entspricht) ersetzt worden. Die Bewertung und die Überprüfung der Leistungsbeständigkeit von Bauprodukten hinsichtlich ihrer wesentlichen Merkmale werden nach einem der in Anhang V der BauPVO enthaltenen Systeme durchgeführt. Die Leistungsbeständigkeit für Gesteinskörnungen wie z.B. für ungebundene und hydraulisch gebundene Gemische in Straßen und in anderen Ingenieurbauwerken oder als Gesteinskörnung für die Betonherstellung ist mit dem System 2+ (vgl. Anhang V, Pkt. 1.3) nachzuweisen. Das System 2+ beinhaltet die Feststellung des Produkttyps (ehemalig Erstprüfung) und die werkseigene Produktionskontrolle WPK des Herstellers sowie die Erstinspektion des Werkes (RC-Anlage). Die Zertifizierung inkl. laufender Überwachung der WPK erfolgt durch eine dafür akkreditierte und notifizierte Zertifizierungsstelle. Das Ergebnis der Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit wird in der Leistungserklärung dokumentiert. „Bauprodukte, für die der Hersteller eine Leistungserklärung er-

⁴³ Bauproduktenverordnung (BauPVO): Verordnung (EU) Nr.305/2011 des europäischen Parlaments und des Rates vom 09.März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates, ABl. EU L 88/5 ff., Anhang I, Grundanforderungen an Bauwerke, unter 7. Nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen.

stellt hat, sind CE-gekennzeichnet.^{44,45}). Für die Erstellung der Leistungserklärung ist allein der Hersteller verantwortlich. Hierbei hat er die Anforderungen der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 und der Delegierten Verordnung (EU) Nr. 574/2014 zu beachten⁴⁶.

2.3 Europäisches und deutsches Kreislaufwirtschaftsrecht⁴⁷

Die EU-Abfallrahmenrichtlinie (Richtlinie 2008/98/EG, AbfRRL)⁴⁸ ist mit dem Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG)⁴⁹ in deutsches Recht umgesetzt worden. Ziel des KrWG ist es, den Umwelt- und Ressourcenschutz durch Abfallvermeidung, Recycling und Ressourceneffizienz zu verbessern sowie im Falle der Beseitigung von Abfällen hohe Umweltstandards zu etablieren.

Relevant für Bau- und Abbruchabfälle sind die Spezifikationen und Kriterien für das Ende der Abfalleigenschaft. Nach § 5 KrWG endet die Abfalleigenschaft eines Stoffes oder Gegenstandes, wenn dieser ein Verwertungsverfahren durchlaufen hat und so beschaffen ist, dass

1. er üblicherweise für bestimmte Zwecke verwendet wird,
2. ein Markt für ihn oder eine Nachfrage nach ihm besteht,
3. er alle für seine jeweilige Zweckbestimmung geltenden technischen Anforderungen sowie alle Rechtsvorschriften und anwendbaren Normen für Erzeugnisse erfüllt sowie
4. seine Verwendung insgesamt nicht zu schädlichen Auswirkungen auf Mensch oder Umwelt führt.

Die fünfstufige Abfallhierarchie verfolgt das Ziel, insbesondere die Wiederverwendung und stoffliche Verwertung von Abfällen zu intensivieren. In der fünfstufigen Abfallhierarchie stehen Maßnahmen zur Vermeidung und Abfallbewirtschaftung in folgender Reihenfolge:

⁴⁴ Die neue Bauprodukte-Verordnung- Hinweise für Baustoffhersteller, Hrsg.: Bundesverband Baustoffe- Steine und Erden e.V., Berlin 2012.

⁴⁵ vgl. Schumacher, Markus: Gesteinskörnungen für Beton, in: TB-INFO 51, Juni 2013.

⁴⁶ Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates, ABl. L 88/5 ff; Delegierte Verordnung (EU) Nr. 574/2014 der Kommission vom 21. Februar 2014 zur Änderung von Anhang III der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates über das bei der Erstellung einer Leistungserklärung für Bauprodukte zu verwendende Muster

⁴⁷ Die Begriffe „Kreislaufwirtschaft“ und „Abfallwirtschaft“ werden synonym genutzt.

⁴⁸ Richtlinie 2008/98/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. November 2008 über Abfälle und zur Aufhebung bestimmter Richtlinien, vgl. http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Abfallwirtschaft/ richtlinie_2008_98_eg.pdf, aufgerufen am 28.08.2016.

⁴⁹ Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen vom 24.02.2012.



Abb. 2-2: Fünfstufige Abfallhierarchie

- ➡ Nicht vermeidbare Abfälle sind nach § 6 Abs. 1 KrWG in erster Linie so vorzubereiten, dass diese wiederzuverwenden sind.
- ➡ Bei der Vorbereitung zur Wiederverwendung werden Erzeugnisse oder Bestandteile von Erzeugnissen, die zu Abfällen geworden sind, so vorbereitet werden, dass sie ohne weitere Vorbehandlung wieder für denselben Zweck verwendet werden können, für den sie ursprünglich bestimmt waren. (§ 3, Abs. 24 KrWG).
- ➡ Ist die Wiederverwendung nicht möglich, sind stoffliche Verwertungsverfahren anderen, wie beispielsweise den energetischen Verwertungsverfahren vorzuziehen. Der Begriff „Recycling“ ist in § 3, Abs. 25 KrWG wie folgt definiert: „Recycling ... ist jedes Verwertungsverfahren, durch das Abfälle zu Erzeugnissen, Materialien oder Stoffen entweder für den ursprünglichen Zweck oder für andere Zwecke aufbereitet werden; ...“
- ➡ Zur sonstigen Verwertung gehören die energetische Verwertung und die Aufbereitung zu Materialien, die für die Verwendung als Brennstoff oder zur Verfüllung bestimmt sind.
- ➡ Soweit die Verwertung von Abfällen technisch nicht möglich oder wirtschaftlich nicht zumutbar ist, hat deren umweltverträgliche Beseitigung zu erfolgen.

Gemäß § 7 KrWG gehört es zu den Grundpflichten der Kreislaufwirtschaft, dass Abfälle ordnungsgemäß und schadlos verwertet werden. Ordnungsgemäß heißt, dass die Verwertung im Einklang mit den Vorschriften des KrWG und mit anderen öffentlich-rechtlichen Vorschriften stehen muss. Die Verwertung ist schadlos, wenn aufgrund der Beschaffenheit der Abfälle, dem Ausmaß der Verunreinigungen und der Art der Verwertung keine Beeinträchtigungen des Wohls der Allgemeinheit zu erwarten sind, und es dürfen keine Schadstoffanreicherungen im Wertstoffkreislauf erfolgen. §7 Abs. 2 KrWG legt den Vorrang der Verwertung vor der Beseitigung fest. Gemäß § 8 „Rangfolge und Hochwertigkeit der Verwertungsmaßnahmen“ in Verbindung mit § 6 KrWG hat die stoffliche Verwertung Vorrang vor der Verfüllung (vgl. hierzu auch Kap. 1.1).

Das KrWG geht in seinen Forderungen bzgl. Recyclingquoten zum Teil über die Standards der europäischen Richtlinie hinaus: Im § 14, Abs. 3 KrWG steht: „Die Vorbereitung zur Wiederverwendung, das Recycling und die sonstige stoffliche Verwertung von nicht gefährlichen Bau- und Abbruchabfällen ... sollen spätestens ab dem 1. Januar 2020 mindestens 70 Gewichtsprozent betragen.“ Zwar heißt es weiter: „Die sonstige stoffliche Verwertung nach Satz 1 schließt die Verfüllung, bei der Abfälle als Ersatz für andere Materialien genutzt werden, ein“, jedoch ist das Recycling gemäß der fünfstufigen Abfallhierarchie höherwertig, als die Verfüllung.

Das Abfallrecht und das Bauproduktenrecht kommen nebeneinander zur Anwendung. Bauprodukte, die den Normen und technischen Spezifikationen des Bauproduktenrechts (vgl. Kap. 2.2) nachkommen, können zwar nach Bauproduktenrecht für die zulässigen Verwendungszwecke eingesetzt werden. Aus dem Abfallrecht können sich jedoch zusätzliche Anforderungen bezüglich Umwelt- bzw. Gesundheitsschutz ergeben, die z.B. an Inhaltsstoffe oder Qualitätsanforderungen anknüpfen. Die Verwendbarkeit von nach Bauproduktenrecht zulässigen Stoffen wird dann aufgrund abfallrechtlicher Bestimmungen eingeschränkt.

2.4 Brandenburgisches Landesabfallrecht

Im Brandenburgischen Abfall- und Bodenschutzgesetz (BbgAbfBodG)⁵⁰ gibt es einige Bezugspunkte zur Ressourcenschonung. Stichwortartig können genannt werden:

- ➡ Zu den Zielen und dem Zweck des Gesetzes gehört danach eine Kreislauf- und Abfallwirtschaft, die darauf orientiert ist,
 - ⇒ Schadstoffe in Abfällen zu verringern und zu vermeiden (§ 1 Absatz 2 Nummer 1 BbgAbfBodG),
 - ⇒ nicht vermeidbare Abfälle möglichst hochwertig zu verwerten, soweit dies technisch möglich und wirtschaftlich zumutbar ist (§ 1 Absatz 2 Nummer 2 BbgAbfBodG) und
 - ⇒ natürliche Ressourcen zu schonen (§ 1 Absatz 2 Nummer 4 BbgAbfBodG).
- ➡ Die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger haben die Ziele des Gesetzes in besonderer Weise zu unterstützen (§ 3 Absatz 2 und 3 BbgAbfBodG - Pflichten der öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger). Die landesabfallrechtlichen Ziele sind auch maßgeblich für die kommunale Abfallbewirtschaftungsstrategie und ihre Verbesserung, (§ 6 Absatz 2 Nummer 2 Buchst. a) BbgAbfBodG - Kommunales Abfallwirtschaftskonzept)
- ➡ Technische Möglichkeiten u.a. zur Vermeidung, Verwertung und Beseitigung enthält auch das Abfallkataster (§ 16 BbgAbfBodG – Abfallkataster)
- ➡ § 27 - Pflichten der öffentlichen Hand (s. hierzu unten)
- ➡ Die für Abfallwirtschaft zuständigen Behörden können auch Empfehlungen für umweltgerechtes Verhalten aussprechen (§ 41 Absatz 2 BbgAbfBodG- Veröffentlichung von Informationen)

⁵⁰ Brandenburgisches Abfall- und Bodenschutzgesetz (BbgAbfBodG) vom 6.6.1997 (GVBl. I/97, (Nr. 05), S. 40, zuletzt geändert durch Art. 2 Abs. 7 des Gesetzes vom 25.1.2016 (GVBl. I/16, (Nr. 5).

Eine spezielle Regelung zur Berücksichtigung abfallarmer Erzeugnisse im Beschaffungs- und Auftragswesen der öffentlichen Hand steht im § 27 BbgAbfBodG. Dort heißt es:

- (1) *Das Land, die Gemeinden, die Landkreise und kreisfreien Städte sowie die sonstigen juristischen Personen des öffentlichen Rechts sollen im Rahmen ihres Wirkungsbereiches vorbildhaft zur Erfüllung der Ziele der Kreislauf- und Abfallwirtschaft im Sinne des § 1 Abs. 2 beitragen. Das Land soll Vorhaben, die der Produktverantwortung im Sinne des § 23 des KrWG dienen, unterstützen.*
- (2) *Die nach Absatz 1 Verpflichteten sollen insbesondere im Beschaffungs- und Auftragswesen solchen Erzeugnissen den Vorzug geben, die*
 1. *in abfallarmen und rohstoffschonenden Produktionsverfahren, aus Abfällen, sekundären oder nachwachsenden Rohstoffen hergestellt sind,*
 2. *sich durch Langlebigkeit, Reparaturfreundlichkeit und Wiederverwendbarkeit auszeichnen,*
 3. *die im Vergleich zu anderen Erzeugnissen zu weniger oder schadstoffärmeren Abfällen führen,*
 4. *sich in besonderem Maße zu einer möglichst hochwertigen Verwertung eignen und im übrigen umweltverträglich beseitigt werden können und*
 5. *der Produktverantwortung im Sinne des § 22 des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes entsprechen, sofern diese für den vorgesehenen Verwendungszweck geeignet sind und keine unzumutbaren Mehrkosten entstehen. Dies ist bereits bei der Ausschreibung der Vorhaben zu berücksichtigen. Die allgemeinen Vorschriften über die Vergabe öffentlicher Aufträge bleiben unberührt. Bei Bauvorhaben soll insbesondere auf eine den vorgenannten Kriterien entsprechende Planung, Projektierung und Ausführung Einfluss genommen werden.*

§ 27 BbgAbfBodG entspricht über weite Strecken der für Bundesbehörden geltenden Bestimmung des § 45 KrWG. Beide Paragraphen erinnern die öffentliche Hand an ihre Vorbildfunktion. § 27 BbgAbfBodG geht über § 45 KrWG insoweit hinaus, dass den öffentlichen Auftraggebern vorgegeben wird, umweltschonenden Erzeugnissen den Vorzug zu geben.⁵¹ Die landesrechtliche „Soll-Regelung“ bedeutet, dass nur im atypischen Einzelfall davon abgewichen werden darf.

3. Leitfaden Ausschreibungen Tiefbau

3.1 Bau- und abfallrechtliche Regelungen für RC-Baustoffe

3.1.1 Übersicht zu geltenden Gesetzen und Regelwerken

Im Bundesland Brandenburg sind die folgenden landespezifischen Erlasse / Regelungen zu beachten:

- ☛ das Brandenburgische Abfall- und Bodenschutzgesetz (BbgAbfBodG) vom 06. Juni 1997 (zuletzt geändert durch Artikel 2 Absatz 7 des Gesetzes vom 25. Januar 2016),
- ☛ die Brandenburgische(n) Technische(n) Richtlinien für Recycling-Baustoffe im Straßenbau (BTR RC-StB), Ausgabe 2014,

⁵¹ ausführlich: Dageförde, in: Kopp-Assenmacher; Kommentar zum KrWG, 2015, § 45, Rn 3, 4 m. w. N.; Hrsg.: Kopp-Assenmacher

- das Tongrubenurteil und die damit verbundenen Anforderungen an die ordnungsgemäße Verwertung von mineralischen Abfällen vom 29. September 2006 (Kenntnisnahme der LAGA M20 in Brandenburg),
- der Erlass Nr. 5/1/06 zur Regelung der Verwertung mineralischer Abfälle vom 1. Februar 2007 (Einführung der LAGA M20, Stand 06. November 2003, und der Technischen Regel Boden, Stand 05. November 2004),
- der Erlass des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt, und Verbraucherschutz und des Ministeriums für Wirtschaft zur Regelung der Verwertung mineralischer Abfälle im Bergbau vom 22. September 2008 (verbindliche Regelung für die Verwertung mineralischer Abfälle für den Vollzug im Bergrecht),
- die Vollzugshinweise zur Zuordnung von Abfällen zu den Abfallarten eines Spiegeleintrages in der Abfallverzeichnis-Verordnung vom 08. April 2016 (Einordnung und Umgang mit gefährlichen / nicht gefährlichen Abfällen nach AVV),
- die Verordnung über die Entsorgung von gewerblichen Siedlungsabfällen und von bestimmten Bau- und Abbruchabfällen (Gewerbeabfallverordnung GewAbfV) erlassen am 19. Juni 2002, letzte Änderung vom 2. Dezember 2016, Inkrafttreten der letzten Änderung am 1. Juni 2017) sowie
- die Nachhaltigkeitsstrategie für das Land Brandenburg, Stand Juni 2014; Durch Nachhaltiges Bauen sollen die regionale Kreislaufwirtschaft gestärkt und Ressourcen geschont werden. Ziel muss dabei eine hohe Verwertungsquote bei gleichzeitiger Rücksicht auf Wasser und Boden sein.

Im Speziellen soll hier auf die Gewerbeabfallverordnung (GewAbfV), verwiesen werden, in §8 wird auf die getrennte Sammlung von bestimmten Bau- und Abbruchabfällen und die Hierarchie des Kreislaufwirtschaftsgesetzes hingewiesen. Demnach müssen bestimmte mineralische Bau- und Abbruchabfälle (u.a. Beton 17 01 01, Ziegel 17 01 02 sowie Fliesen und Keramik 17 01 03) getrennt gesammelt, befördert und vorrangig rezykliert werden. Diese Pflicht kann entfallen, wenn es technisch nicht möglich (nicht genügend Platz für getrennte Sammlung, oder rückbautechnisch nicht möglich), oder wirtschaftlich nicht zumutbar ist (wenn die Kosten der getrennten Sammlung durch Verschmutzung außer Verhältnis zu einer gemischten Sammlung stehen). Sollte dieser Fall eintreten, dass keine getrennte Sammlung auf der Baustelle möglich ist, erhöht sich der Sortieraufwand des inhomogen zusammengesetzten Bauschutts. Praktische Erfahrungen zeigen, dass die Qualität des Outputs, also der aufbereiteten/erzeugten RC-Baustoffe, vermindert ist im Vergleich zu homogen aufbereitetem Bauschutt trotz der Möglichkeiten, zusätzlich spezifische Sichtungsprozesse in den Aufbereitungsprozess zu integrieren.

Speziell für die Anwendung im Straßenbau sind durch den Landesbetrieb Straßenwesen die **Brandenburgische(n) Technische(n) Richtlinien für Recycling-Baustoffe im Straßenbau (BTR RC-StB), Ausgabe 2014**⁵² herausgegeben worden. Die BTR RC-StB regeln den Umgang mit mineralischen Recycling-Baustoffen (RC-Baustoffe), Bodenmaterialien, Gleisschotter, Schlacken bzw. Aschen, Ausbauphosphat und pechhaltigen Straßenbaustoffen unter Beachtung technischer und umweltrelevanter Anforderungen im Straßenbau des Landes Brandenburg. Diese Richtlinien umfassen den Ausbau, die

⁵² Die BTR RC-StB Ausgabe 2014 ist über den Landesbetrieb Straßenwesen Brandenburg auf deren Internetseite verfügbar; verfügbar unter <http://www.lsb.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.276993.de> aufgerufen am 03.08.2016.

Aufbereitung/Herstellung, die Prüfung, Annahme und Auslieferung sowie den Einbau dieser Stoffe im Straßenbau einschließlich technischer Bauwerke, z.B. im Ober- und Unterbau von Straßen, in Wegen und anderen Verkehrsflächen sowie in straßenbegleitenden Erdbauwerken (z. B. Lärm- und Sichtschutzwälle, Dämme).⁵³

Die BTR RC-StB gelten für:

- Bundesfernstraßen,
- Landesstraßen,
- Kreisstraßen und
- Gemeindestraßen (im Sinne des Brandenburgischen Straßengesetzes).

Eine Gesamtübersicht zu den geltenden Regelwerken im Straßenbau gibt Abb. 3-1.

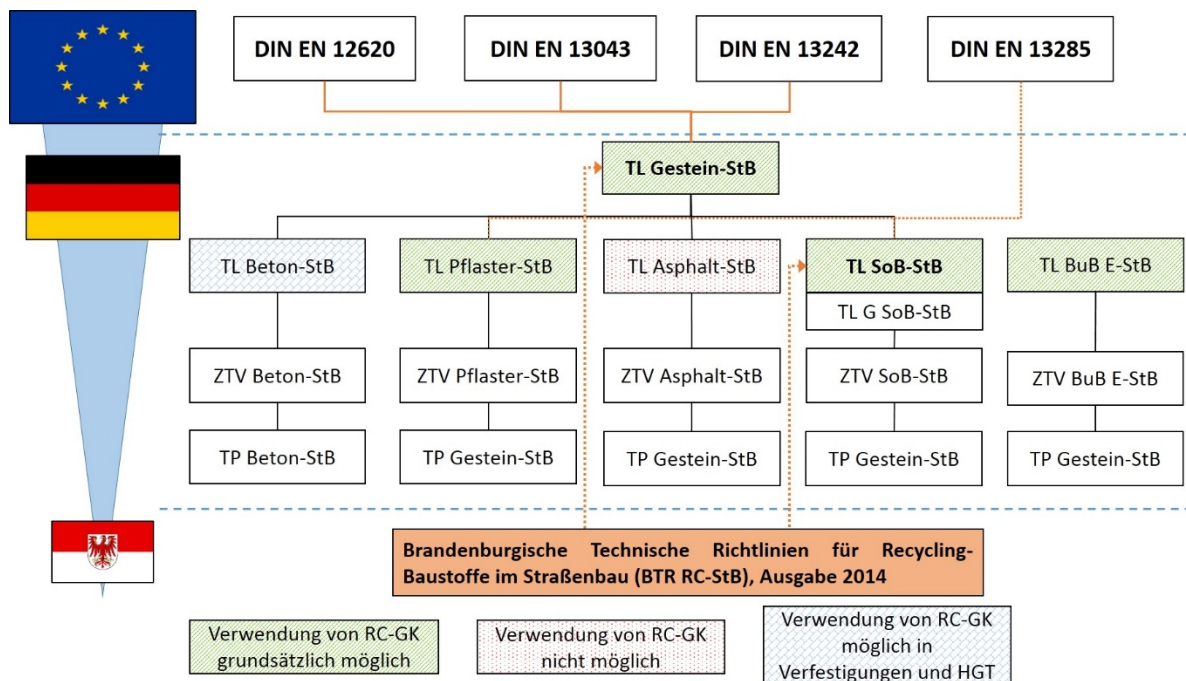


Abb. 3-1: Übersicht über die im Straßenbau geltenden Regelwerke im Land Brandenburg

Die Anforderungen an die bautechnischen Eigenschaften der RC-Baustoffe sind in den TL Gestein-StB und TL SoB-StB geregelt.⁵⁴

Bauprodukte, wie aus mineralischen Bau- und Abbruchabfällen hergestellte rezyklierte Gesteinskörnungen (RC-GK), unterliegen der Bauproduktenverordnung (BauPVO, vgl. 2.2)⁵⁵. Jede Norm legt die Eigenschaften von Gesteinskörnungen (GK) und ggf. Füllern (Gesteinsmehlen) für den jeweiligen Anwendungszweck fest. RC-GK können wie folgt verwendet werden:

- als Betonzuschlag (DIN EN 12620),

⁵³ BTR RC-StB Ausgabe 2014, S.5.

⁵⁴ BTR RC-StB Ausgabe 2014, S.5.

⁵⁵ Bauproduktenverordnung (BauPVO): Verordnung (EU) Nr.305/2011 des europäischen Parlaments und des Rates vom 09.März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates, ABl. EU L 88/5 ff.

- in Asphalt und Oberflächenbehandlungen (DIN EN 13043),
- für hydraulisch gebundene und ungebundene Gemische für den Ingenieur- und Straßenbau (DIN EN 13242) sowie
- als ungebundene Gemische (DIN EN 13285).

Einen Überblick zu aktuell in Deutschland geltenden harmonisierten Normen für den Straßenbau gibt Tab. 3-1.

Tab. 3-1: Übersicht über geltende Normen von Gesteinskörnungen im Straßenbau⁵⁶

Norm	DIN EN 12620	DIN EN 13043	DIN EN 13242	DIN EN 13285
Deutsche Fassung	EN 12620:2002 + A1:2008	EN 13043:2002	EN 13242:2002 + A1:2007	EN 13285:2010
Ausgabedatum	2008-07	2002-12	2008-03	2010-12
Titel der Norm	„Gesteinskörnungen für Beton“	„Gesteinskörnungen für Asphalt und Oberflächenbehandlungen für Straßen, Flugplätze und andere Verkehrsflächen“	„Gesteinskörnungen für ungebundene und hydraulisch gebundene Gemische für den Ingenieur- und Straßenbau“	„Ungebundene Gemische - Anforderungen“

Zur Sicherung der Qualität des Produkts muss der Hersteller die Typprüfung (Erstprüfung), eine werkseigene Produktionskontrolle und eine Fremdüberwachung durch eine notifizierte Prüfstelle (nach RAP Stra⁵⁷) durchführen. Die BTR RC-StB gibt unter Punkt 6.3 Hinweise zur Güteüberwachung des Produktes. Kontrollprüfungen dürfen im Land Brandenburg nur von RAP Stra anerkannten unabhängigen Prüfinstituten erfolgen.⁵⁸

Mitgeltende deutsche Normen und Regelwerke

Die nationalen Anwendungsdokumente für den Straßen- und Erdbau werden durch die Gremien der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) verantwortet. In der Regel werden die Veröffentlichungen der FGSV von den Bundesländern anerkannt und übernommen; abweichende Anforderungen können jedoch bundeslandspezifisch vorkommen.⁵⁹ Wie oben ausgeführt, gelten im Land Brandenburg die **Brandenburgische(n) Technische(n) Richtlinien für Recycling-Baustoffe im Straßenbau (BTR RC-StB 2014)**. Für Baumaßnahmen, die sich nicht im Geltungsbereich der BTR RC-StB befinden, wie z.B. der landwirtschaftliche Wegebau, ist der Erlass des MLUV Nr. 5/1/06 zur Regelung der Verwertung mineralischer Abfälle heranzuziehen.⁶⁰

Die Technische(n) Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau: Ausgabe 2004 / Fassung 2007 (TL Gestein-StB) setzen die europäischen Normen DIN EN 12620, DIN EN 13043 und DIN EN 13242 (s. Tab. 3-1) in nationales Recht um. **Die TL Gestein-StB enthalten** Anforderungen an natür-

⁵⁶ Künftig werden für alle vier Normen überarbeitete Versionen erscheinen, die z. Z. als Entwürfe über die Beuth Verlag GmbH verfügbar sind.

⁵⁷ RAP Stra: Richtlinien für die Anerkennung von Prüfstellen für Baustoffe und Baustoffgemische im Straßenbau, aktuelle Fassung Ausgabe 2015

⁵⁸ Die Liste der RAP Stra anerkannten Prüfstellen ist im Internet abrufbar unter: http://www.ls.brandenburg.de/media_fast/4055/Pr%C3%BCfstellen%202016-06-30.pdf aufgerufen am 24.11.2016

⁵⁹ vgl. Onkelbach, A., Handbuch Ersatzbaustoffe – Grundlagen für den Einsatz im Straßen- und Erdbau, 2015, S.19

⁶⁰ Der Erlass des MLUV ist abrufbar unter http://www.mlul.brandenburg.de/cms/media.php/lbm1.a.3310.de/erl_abf.pdf aufgerufen am 28.11.2016

liche, industriell hergestellte und **rezyklierte Gesteinskörnungen**, die für den jeweiligen Anwendungszweck in Deutschland einzuhalten sind. Zudem legen die **TL Gestein-StB Anforderungen hinsichtlich umweltrelevanter Merkmale für rezyklierte Gesteinskörnungen** fest. Der Geltungsbereich umfasst die Lieferung von Gesteinskörnungen für:

- Asphalt,
- Beton,
- hydraulisch gebundene und ungebundene Baustoffgemische,
- Pflasterdecken und Plattenbeläge,
- dünne Schichten im Kalteinbau und
- Oberflächenbehandlungen

zur Herstellung von Oberbauschichten für den Straßen- und Wegebau sowie für andere Verkehrsflächen.

Einschränkungen der BTR RC-StB für einzelne Bereiche der TLs können dem Anhang 3 entnommen werden.

Die Technische(n) Lieferbedingungen für Bauprodukte zur Herstellung von Pflasterdecken, Plattenbelägen und Einfassungen Ausgabe 2006 / Fassung 2015 (TL Pflaster-StB 06/15) sowie die **Technische(n) Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau Ausgabe 2004 / Fassung 2007 (TL SoB-StB/04/07)** setzen die DIN EN 13285 (s. Tabelle 3-1) in nationales Recht um. In beiden genannten TL werden die Kategorien für die Eigenschaften der Bauprodukte festgelegt, die in Deutschland für den entsprechenden Anwendungszweck erforderlich sind.

Für Fahrbahndecken aus Beton und für Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln gelten zusätzlich die **Technische(n) Lieferbedingungen für Baustoffe und Baustoffgemische für Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln und Fahrbahndecken aus Beton Ausgabe 2007 mit Änderungen Januar 2013 (TL Beton-StB 07)**.

Neben den Technischen Lieferbedingungen existieren außerdem Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen (ZTV), die Anforderungen an den jeweiligen Einsatzbereich stellen. Diese sind in Verbindung mit den TL anzuwenden und werden ebenfalls von der FGSV herausgegeben.

Die Verwendung von RC-Baustoffen zur Herstellung von Asphaltmischgut wird in den TL Asphalt-StB Ausgabe 2007 / Fassung 2013 (s. Pkt. 2.1) ausgeschlossen. Weiterhin ist die Verwendung von RC-GK zur Herstellung von Betondecken nach der TL Beton-StB 07 nicht zulässig, da die Anforderungen der Richtlinie des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton (DAfStb) für „Beton nach DIN 206-1 und DIN 1045-2 mit rezyklierten Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620“ nicht erfüllt werden können. Die Herstellung von RC-Beton mit der Expositionsklasse XF4⁶¹ und den Feuchtigkeitsklassen⁶² WS und WA

⁶¹ Zur Sicherstellung der Dauerhaftigkeit von Betonbauteilen werden in DIN EN 206-1/DIN 1045-2 Einwirkungen auf den Beton in Expositions- und Feuchtigkeitsklassen unterteilt. Expositionsklassen beschreiben die Umgebungsbedingungen, die auf den Beton wirken. XF4 beschreibt, dass der Beton einer hohen Wassersättigung mit Taumitteln ausgesetzt ist. Die Expositionsklasse ist in der angegebenen DAfStb Richtlinie (nach Tabelle 5) ausgeschlossen für den Einsatz von RC-GK.

⁶² Die Feuchtigkeitsklasse beschreibt ebenfalls die Umgebungsbedingungen, denen der Beton ausgesetzt ist. Jedoch wird speziell auf die Einwirkungen von Wasser und mögliche Schäden durch Alkali-Kieselsäure-Reaktion berücksichtigt. WA beschreibt feuchte Umgebungsbedingungen mit zusätzlicher Alkalizufuhr von außen. WS beschreibt neben der feuchten Umgebung und der zusätzlichen Alkalizufuhr hohe dynamische Beanspruchungen. WA wird nach der genannten DAfStb-

ist nach der Richtlinie nicht zulässig. Deshalb werden diese Anwendungsfelder nicht weiter betrachtet.

Gesondert zu betrachten sind die **Technischen Lieferbedingungen für Böden und Baustoffe im Erdbau des Straßenbaus (TL BuB E-StB)**. Darin werden Anforderungen an Böden und Baustoffe gestellt, mit denen Erdbauwerke (Dämme, Wälle, Straßenunterbau) im Straßenbau errichtet werden. Zu Baustoffen im Sinne der TL BuB E-StB zählen auch rezyklierte Gesteinskörnungen.

3.1.2 Bautechnische Anforderungen an RC- Baustoffe

Die spezifischen bautechnischen Anforderungen an RC-Baustoffe werden in den BTR RC-StB 2014 im Zusammenhang mit den TL Gestein-StB bzw. TL SoB-StB geregelt.

Auf die Regelungen der BTR RC-StB 2014 wird in diesem Leitfaden an verschiedenen Stellen auszugsweise Bezug genommen. Es ist zu beachten, dass für den Straßenbau in Brandenburg ausschließlich die vollständigen Formulierungen der BTR RC-StB 2014 maßgebend sind.

Spezifische, von den TL Gestein-StB abweichende, Anforderungen an die stoffliche Zusammensetzung der RC-Baustoffe sind in der nachstehenden Tab. 3-2 wiedergegeben. Ansonsten gilt Anhang A der TL Gestein-StB.

Tab. 3-2: Anforderungen an die stoffliche Zusammensetzung von RC-Baustoffen⁶³

Bestandteile im Anteil > 4 mm	Anteil in M.-%	Kategorie nach TL Gestein
Klinker, Ziegel und Steinzeug für Schottertragschichten	≤ 10 ¹⁾	R _{b10-}
	≤ 20 ²⁾	R _{b20-}
Asphaltgranulat	≤ 20 ³⁾	R _{a20-}
Sulfathaltige Baustoffe (z.B. Gips, Anhydrit sowie daraus hergestellte Produkte)	≤ 0,5	R _{y0,5-}
¹⁾ Belastungsklassen ⁶⁴ Bk100 bis Bk3,2 (u.a. Örtliche Einfahrtstraße, Industriestraße, Verbindungsstraße, Anbaufreie Straße ⁶⁵)		
²⁾ Belastungsklassen Bk1,8 bis Bk0,3 (u.a. Wohnweg, Wohnstraße, Sammelstraße, Quartiersstraße, Dörfliche Hauptstraße, Gewerbestraße, Hauptgeschäftsstraße, Örtliche Geschäftsstraße) ⁶⁶		
³⁾ Für die Herstellung von Schottertragschichten unter Betondecken bei Bk100 bis Bk3,2 sind nur max. 10 M.-% Asphaltanteile zulässig.		

Die Zusammensetzung der RC-Baustoffe wird maßgeblich durch die Getrennthaltung der Bestandteile der Abbruch- und Bauabfälle im Zuge von Abbruch/Rückbau gesichert. Der selektive bzw. verwertungsorientierte Abbruch dient somit direkt der Qualitätssicherung von RC-Baustoffen.⁶⁷

Weitere bautechnische Anforderungen sind dem Anhang 3 zu entnehmen.

Neben dem klassifizierten Straßen- und Wegebau sind weitere Einsatzzwecke für RC-Baustoffe im Bereich des Tiefbaus möglich. Dies sind unter anderem:

- Baumsubstrate nach FLL-Empfehlung⁶⁸,
- Flüssigboden nach dem FGSV⁶⁹ sowie
- Gesteinskörnung im ländlichen Straßen- und Wegebau⁷⁰.

Die Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau (FLL) gibt im Teil I der FLL-Richtlinie „Empfehlungen für Baumpflanzungen“ Empfehlungen für die Planung, Vorbereitung und Pflege für Baumpflanzungen, die den im Jahr 2004 herausgegebenen Teil 2 über die Standortvorbereitung und Ausführung der Pflanzgruben ergänzen. Der Einsatz von RC-Baustoffen im Garten- und Landschaftsbau (GaLaBau) ist seit langem ein interessantes Anwendungsgebiet.

Die Anwendungen von RC-Baustoffen im GaLaBau sind teilweise parallel zum Einsatz im Straßen- und Wegebau entwickelt worden. Das trifft v.a. für den Bau von Wegen und Terrassen in Pflaster- oder

⁶³ erweitert nach BTR RC-StB Ausgabe 2014 Tabelle 5

⁶⁴ Nach den Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO), Hrsg.: FGSV, Ausgabe 2012 unter Punkt 2.5 gilt: Fahrbahnen, Busverkehrsflächen, Verkehrsflächen von Neben- und Rastanlagen, Abstellflächen sowie Seiten-, Ausfädelungs- und Einfädelungstreifen werden entsprechend der Beanspruchung aus Verkehr den Belastungsklassen Bk0,3 bis Bk100 zugeordnet.

⁶⁵ Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO), Hrsg.: FGSV, Ausgabe 2012, Tabelle 2.

⁶⁶ ebd.

⁶⁷ vgl. Meetz, Michael; Mettke, Angelika et al.: Brandenburger Leitfaden für den Rückbau von Gebäuden – Steigerung der Ressourceneffizienz des Recyclings von mineralischen Bau- und Abbruchabfällen, Hrsg.: MLUL, 2015

⁶⁸ ösken et al.: Empfehlungen für Baumpflanzungen, Teil 2: Standortverbesserungen, Hrsg.: FLL, Bonn, 2010

⁶⁹ Hinweise für die Herstellung und Verwendung zeitweise fließfähiger, selbstverdichtender Verfüllbaustoffe im Erdbau (H ZFSV), Hrsg.: FGSV, 2012

⁷⁰ nach TL LW 16 – Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen, Baustoffe, Baustoffgemische und Bauprodukte für den Bau Ländlicher Wege, Hrsg.: FGSV, August 2016.

Plattenbauweise zu. Bevorzugt verwendet werden RC-Baustoffgemische der Körnung 0/32 oder 0/22. Anwendungen im durchwurzelten Bereich (Vegetationstragschichten/Substrate) und im nicht durchwurzelten Bereich (gepflasterte Wege) sind umfassend erprobt. Neben den bau- und vegetations-technischen Anforderungen sind auch im GaLaBau – wie im Straßen- und Erdbau - umwelttechnische Forderungen einzuhalten.⁷¹ Aufbereiteter Tonziegelbruch ohne Mörtelanhaftungen (z.B. aus Dachziegeln) zu Ziegelrezyklat kann sich technisch besonders gut als Dachsubstrat eignen, denn es ist wasser- und nährstoffspeichernd. Abb. 3-2 zeigt bspw. eine Dachbegrünung mit Tonziegelsplitt.



Abb. 3-2: Dachbegrünung mit Tonziegelsplitt [Foto: Mettke]

Nachfolgend soll kurz auf die Empfehlungen des FLL eingegangen werden, nach denen Recycling-Baustoffe als Pflanzsubstrat eingesetzt werden können. Nach den Empfehlungen für Baumpflanzungen Teil 2⁷² kann bei der Verwendung von Pflanzsubstraten in zwei Pflanzenbaugrubenweisen unterschieden werden. Die Pflanzgrube 1 stellt eine offene, nicht überbaute Pflanzgrube, die Pflanzgrube 2 eine überbaute Pflanzgrube dar. Beide Varianten werden schematisch im Anhang 4 durch Abbildungen illustriert. Die Anforderungen, die an das Substrat gestellt werden, sind ebenfalls im Anhang 4 dargestellt.

Der Einsatz von Recycling-Baustoffen entsprechend der TL BuB E-StB wird in den Hinweise(n) für die Herstellung und Verwendung von zeitweise fließfähigen, selbstverdichtenden Verfüllbaustoffen im Erdbau (H ZFSV) als bedingt geeignet beschrieben. Die eingesetzten Recycling-Baustoffe müssen gemäß der TL BuB E-StB güteüberwacht sein. Die umweltrelevanten Merkmale der BTR RC-StB sind einzuhalten und bautechnische Anforderungen bestehen hinsichtlich:⁷³

- Plastizität (nach DIN 18122),
- Korngrößenverteilung (nach DIN 18123),
- Wassergehalt (nach DIN 18121) und
- Stofflicher Zusammensetzung (nach dem Merkblatt über die Wiederverwertung von mineralischen Baustoffen als Recycling-Baustoffe im Straßenbau [M RC]).

⁷¹ Goßen, Tim; Kurkowski, Harald; Der Einsatz von Recycling-Baustoffen im GalaBau: Aktuelle Entwicklungen 2013.

⁷² Lösken et al.: Empfehlungen für Baumpflanzungen, Teil 2: Standortverbesserungen, Hrsg.: FLL, Bonn, 2010

⁷³ Technische Lieferbedingungen für Böden und Baustoffe im Erdbau des Straßenbaus, Ausgabe 2009, Punkt 2.4 Rezyklier-te Baustoffen

Der Auftragnehmer ist verpflichtet, die Eignung der Böden und Baustoffe durch Prüfung der genannten bautechnischen Anforderungen und der Umweltverträglichkeit nachzuweisen.⁷⁴

3.1.3 Umwelttechnische Anforderungen an RC-Baustoffe

Um schädliche Beeinflussungen von Grundwasser und Boden auszuschließen, müssen RC-Baustoffe umweltrelevante Kenngrößen einhalten. Für den Nachweis der Umweltverträglichkeit sind die BTR RC-StB 2014 im Land Brandenburg zugrunde zu legen. Künftig soll die Umweltverträglichkeit bundesweit durch die Ersatzbaustoffverordnung (EBV) geregelt werden. Ein aktueller Entwurf vom Dezember 2016 liegt vor. Tritt diese Bundesverordnung in Kraft, so löst sie die BTR RC-StB 2014 in diesem Punkt ab.

Im Folgenden werden die Grundzüge der umwelttechnischen Anforderungen aus den BTR-RC-StB 2014 kurz dargestellt. Die ausführlichen Regelungen sind den BTR-RC-2014 zu entnehmen.

In den nachfolgenden Abbildungen sind verschiedene Einsatzbereiche für RC-Baustoffe mit unterschiedlichen Sicherungssystemen für eine mögliche Schadstoffausbreitung (Einbauklassen 1 und 2) schematisch dargestellt. Entsprechend dieser Sicherungssysteme können RC-Baustoffe mit unterschiedlichen Schadstoffgehalten (Z0 bis Z2) eingebaut werden. Die Einbauklasse 1 ist als eingeschränkter offener Einbau definiert, die Einbauklasse 2 als eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen (vgl. Tab. 3.3) Abb. 3-3 und 3-4 zeigen auf, dass beispielsweise im Straßenober- und -unterbau auch RC-Baustoffe mit Z2-Material eingesetzt werden können, unter der Voraussetzung, dass diese unter einer wasserundurchlässigen Deckschicht eingebaut werden.

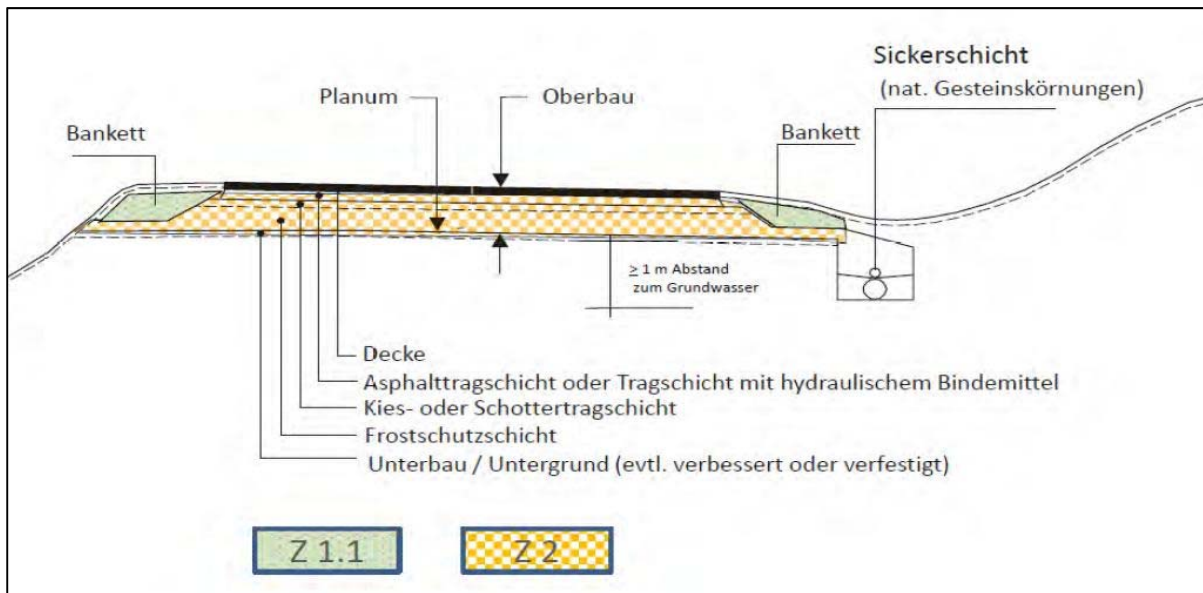


Abb. 3-3: Beispiel für Einsatzmöglichkeiten der Einbauklasse 1 und 2 im Oberbau des Straßenbaus⁷⁵

⁷⁴ Hinweise für die Herstellung und Verwendung zeitweise fließfähiger, selbstverdichtender Verfüllbaustoffe im Erdbau (H ZFSV), Hrsg.: FGSV, 2012

⁷⁵ BTR RC-StB Ausgabe 2014, Abb. 3, S.33.

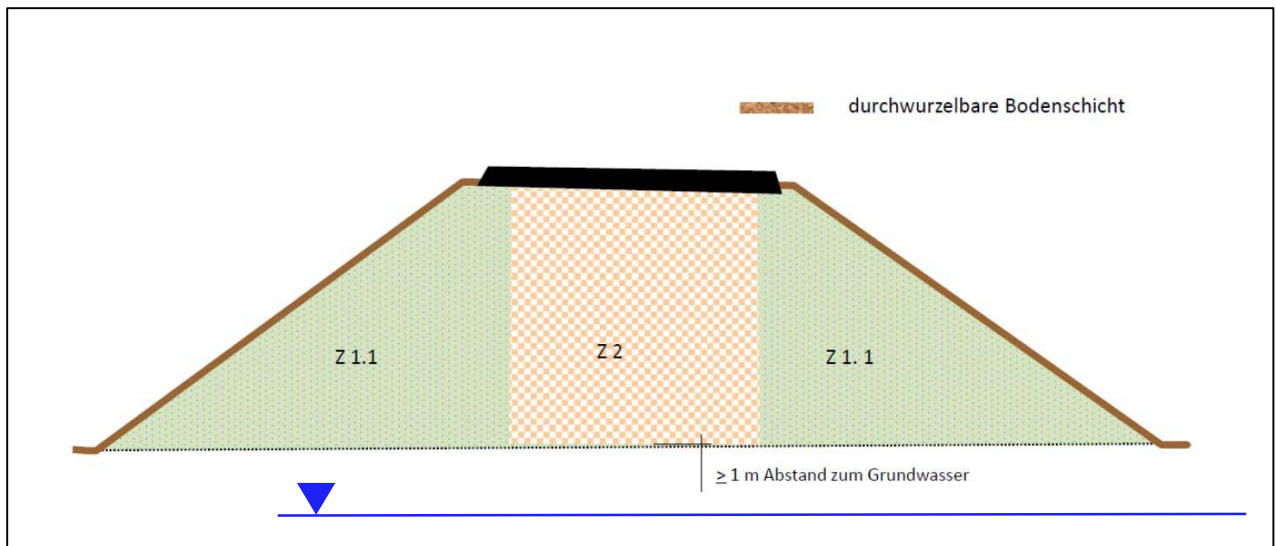


Abb. 3-4: Beispiel für Einsatzmöglichkeiten der Einbauklasse 1 und 2 im Straßenunterbau und begleitender Erdbaumaßnahmen (mit technischer Sicherungsmaßnahme)⁷⁶

Material, das die Zuordnungswerte Z1.1 einhält, kann im Straßenoberbau oder im Straßenunterbau verwendet werden. RC-Baustoffe, welche Z1.2 Werte nach LAGA TA Bauschutt⁷⁷ aufweisen, werden laut BTR-StB-2014 grundsätzlich wie RC-Baustoffe Z2 behandelt, wenn aufgrund fehlender Grundwasserkarten keine Angaben zum lokalen Grundwasserstand vorliegen. Bei Nachweis von günstigen Standortbedingungen im Einzelfall kann der Einsatz von Z1.2-Material mit der Abfallwirtschaftsbehörde des Landkreises bzw. der kreisfreien Stadt abgestimmt werden. Zu beachten ist, dass im Straßenunterbau die Zuordnungswerte der Materialgruppe Boden erfüllt werden müssen. Eine Erläuterung zu den Einbauklassen und zu den ergreifenden Maßnahmen gibt Tab. 3-3. Die Aufschlüsselung der Zuordnungswerte wird in Tab. 3-4 wieder gegeben.

⁷⁶ BTR RC-StB Ausgabe 2014, Abb. 2, S.31.

⁷⁷ Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20 „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen“, Technische Regeln LAGA TR, Teil II, 1.4 Bauschutt, Stand: 06.11. 1997 (LAGA TA Bauschutt)

Tab. 3-3: Zuordnungswerte, Einbauklassen und vorgeschriebene Maßnahmen⁷⁸

Einbauklasse	Zuordnungswert	Vorgeschriebene Maßnahmen
Einbauklasse 0 (Uneingeschränkter Einbau)	Z0	<ul style="list-style-type: none"> ▪ nur für Bodenmaterial mit Z0, ▪ der Einbau kann uneingeschränkt in techn. Bauwerken oder als Rohbodenböschung erfolgen, ▪ bei Verwertung einer bodenähnlicher Anwendung muss das Bodenmaterial im Endzustand natürliche Bodenfunktionen erfüllen können, ▪ Ausschluss von RC-Baustoffen und Bodenmaterial mit sichtbar mineralischen Fremdbestandteilen > 10 Vol.% sowie Schlacken.
Einbauklasse 1 (Eingeschränkter offener Einbau)	Z1 (Z1.1)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Material darf in techn. Bauwerken so eingebaut werden, dass diese von Wasser durchsickert werden können (ungebundene oder wasserdurchlässige Bauweise), ▪ BTR RC-StB regelt nur den Einbau bei ungünstigen hydrogeologischen Standortbedingungen (Einhaltung Z1.1), bei günstigen Standortbedingungen (Einhaltung Z1.2) ist einzel-fallbezogene Abstimmung mit dem zuständigen Landkreis / der kreisfreien Stadt notwendig <p>Verwertung möglich:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ im Straßenunterbau / Erdbau, jedoch müssen die RC-Baustoffe die Zuordnungswerte Z1.1 der Materialgruppe Boden (Anhang A1 BTR RC-StB 14) erfüllen, die Regelungen der ZTV E-StB sind zu beachten ✓ Straßenoberbau, als Bankett, Tragschicht unter Pflasterdecken ohne Fugenabdichtung sowie das Bettungs- und Fugenmaterial der Pflasterdecke, Tragschichten unter Deckschichten ohne Bindemittel aus natürlichen Gesteinskörnungen bei Geh- und Radwegen, Abstellflächen, ländlichen Straßen und Wegen sowie temporären Baustraßen. <p>Ausgeschlossen ist der offene Einbau im Straßenoberbau in Überschwemmungsgebieten, in den Wasserschutzgebieten der Trinkwasserschutzzonen I bis IIIA und bei einem Grundwasserabstand von weniger als 1 m zur Schichtunterkante.</p>
Einbauklasse 2 (Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen)	Z2 (einschließlich Z1.2)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Definierte technische Sicherungsmaßnahmen müssen eine Durchsickerung des Materials mit Wasser verhindern, bzw. auf ein geringfügiges Maß beschränken ▪ der Abstand zwischen Schüttkörper und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand soll mindestens 1 m betragen ▪ Bevorzugung von Großbaumaßnahmen, bei denen nicht mit häufigen Aufbrüchen (Reparaturarbeiten etc.) zu rechnen ist ▪ Ausgeschlossen ist der Einbau von Material bei Verwertungsmaßnahmen in Gebieten mit häufigen Überschwemmungen (Hochwasserückhaltebecken, Flussauen und Außendeichflächen), bei Verwertungsmaßnahmen in Gebieten mit stark klüftigem, besonders wasserwegsamem Untergrund, in Dränschichten und zur Verfüllung von Leitungsräben.

⁷⁸ BTR RC-StB Ausgabe 2014, Pkt. 7.1.1, 7.1.2 sowie 7.1.3, S.29 – 33.

Die Zuordnungswerte zum Nachweis der Umweltverträglichkeit werden in den BTR RC-StB 2014 im Anhang A geregelt. Die zu untersuchenden Prüfparameter mit den entsprechenden zulässigen Zuordnungswerten sind in Tab. 3-4 dargestellt.

Tab. 3-4: Zuordnungswerte für RC-GK, hergestellt aus Bauschutt⁷⁹

Parameter	Einbauklasse 1* eingeschränkter offener Einbau (nur Straßenoberbau)		Einbauklasse 1* eingeschränkter offener Einbau (nur Straßenerunterbau) ¹⁾		Einbauklasse 2* Eingeschränkter Einbau mit definier- ten Sicherungsmaßnahmen (Straßenober- und unterbau)	
	< Zuordnungswert Z1.1		< Zuordnungswert Z1.1 (Boden)		< Zuordnungswert Z2	
	Feststoff	Eluat	Feststoff	Eluat	Feststoff	Eluat
pH-Wert	-	7,0 - 12,5	-	6,5 - 9,5	-	7,0 - 12,5
elektr. Leitfähigkeit ²⁾	-	1.500 µS/cm	-	250 µS/cm	-	3.000 µS/cm
Chlorid	-	20 mg/l	-	30 mg/l	-	150 mg/L
Sulfat	-	150 mg/l	-	20 mg/l	-	600 mg/L
Phenolindex	-	10 µg/l	-	20 µg/l ³⁾	-	100 µg/L
Arsen ³⁾	45 mg/kg	10 µg/l	45 mg/kg	14 µg/l	-	50 µg/L
Blei ³⁾	210 mg/kg	40 µg/l	210 mg/kg	40 µg/l	-	100 µg/L
Cadmium ³⁾	3 mg/kg	2 µg/l	3 mg/kg	1,5 µg/l	-	5 µg/L
Chrom (gesamt) ³⁾	180 mg/kg	30 µg/l	180 mg/kg	12,5 µg/l	-	100 µg/L
Kupfer ³⁾	120mg/kg	50 µg/l	120 mg/kg	20 µg/l	-	200 µg/L
Nickel ³⁾	150 mg/kg	50 µg/l	150 mg/kg	15 µg/l	-	100 µg/L
Quecksilber ³⁾	1,5 mg/kg	0,2 µg/l	1,5 mg/kg	< 0,5 µg/l	-	2 µg/L
Zink ³⁾	450 mg/kg	100 µg/l	450 mg/kg	150 µg/l	-	400 µg/L
Thallium	2,1 mg/kg	-	2,1 mg/kg ⁴⁾	-	-	-
Cyanide (gesamt) ⁴⁾	-	-	3 mg/kg	5 µg/lZu- ordnungs	-	-
EOX	3 mg/kg	-	3 mg/kg ⁶⁾	-	10 mg/kg	-
MKW	600 mg/kg ⁵⁾	-	600 mg/kg	-	1.000 mg/kg ⁵⁾	-
PAK	5 mg/kg	-	-	-	75 mg/kg ⁷⁾	-
Benofa]pyren	-	-	0,9 mg/kg	-	-	-
TOC	-	-	1,5 M.-%	-	-	-
BTX	-	-	1 mg/kg ³⁾	-	-	-
LHKW	-	-	1 mg/kg ³⁾	-	-	-
PCB	0,1 mg/kg	-	0,15 mg/kg ³⁾	-	1 mg/kg	-

1) Gilt ebenfalls für begleitende Erdbaumaßnahmen (vgl. BTR RC-StB Ausgabe 2014, S. 31).

2) Vor Bestimmung der Werte ist das Eluat mit CO₂ zu begasen, um damit das Kalziumhydroxid, das für die überhöhten Werte bei frisch gebrochenem Material verantwortlich ist, auszufällen.

3) Untersuchung im Eluat nicht erforderlich, wenn Feststoffgehalt eindeutig ≤ Z0 entsprechend LAGA Boden 2004 Tabelle II.1.2-1 ist

4) Nur bei Verdacht auf spezifische Belastung.

5) Für Kohlenwasserstoffverbindungen von C10 bis C40. Überschreitungen, die auf Asphaltanteile zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.

6) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen (LAGA TR Boden, Tabelle II. 1.2-2)

7) Werte bis 100 mg/kg sind möglich, unter bestimmten Bedingungen. Siehe hierzu BTR RC-StB Anhang A2. Tabelle 3-6 gibt eine Erklärung zu den in dieser Tab. 3-7 bezeichneten Einbauklassen.

⁷⁹ BTR RC-StB Ausgabe 2014, S. 42f.

Fazit zu den Anforderungen im Tiefbau

Im Land Brandenburg wird der Umgang mit mineralischen RC-Baustoffen unter Beachtung technischer und umweltrelevanter Anforderungen im Straßenbau durch die Brandenburgischen Technischen Richtlinien für Recycling-Baustoffe im Straßenbau (**BTR RC-StB**), Ausgabe 2014, geregelt. Diese Richtlinien beinhalten Angaben zum Ausbau, zur Aufbereitung, Herstellung, Prüfung, Annahme und Auslieferung sowie zum Einbau von rezyklierten Gesteinskörnungen. Gegenüber der TL Gestein–StB bestehen hinsichtlich der stofflichen Zusammensetzung der RC-Gesteinskörnungen strengere Vorgaben: anstelle von max. 30 M.-% zulässigem Anteil an Klinker, Ziegel und Steinzeug sind im Land Brandenburg in Abhängigkeit der Belastungsklasse nach RStO nur 10 oder 20 M.-% zulässig (vgl. Tab.3.2). Außerdem wird im Vergleich zur TL Gestein–StB der Anteil an Asphalt von 30 M.-% auf 20 M.-% limitiert (vgl. Tab. 3.2).

Für den Einsatz von RC-Baustoffen existieren für die verschiedensten Einsatzbereiche im Tiefbau umfassend harmonisierte technische Spezifikationen. Durch die Technischen Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau (TL Gestein–StB, Ausgabe 2004, Fassung 2007) wird u.a. die europäische Norm DIN EN 13242 Gesteinskörnungen für ungebundene und hydraulisch gebundenen Gemische für den Ingenieur- und Straßenbau in Deutschland umgesetzt. Darüber hinaus enthalten die TL Gestein–StB umweltverträgliche Anforderungen, die an rezyklierte Gesteinskörnungen gestellt werden.

3.2 Ausschreibungskriterien im Tiefbau

In diesem Kapitel wird untersucht, ob und inwieweit öffentliche Auftraggeber berechtigt sind, bei der Vergabe von Tiefbaumaßnahmen den Einsatz von Recyclingmaterial dergestalt **verbindlich** vorzugeben, dass dieses **zwingend** anzubieten und dann im Auftragsfall auch so auszuführen sind.

Dies betrifft die Vorbereitung der Vergabeunterlagen, insbesondere der Leistungsbeschreibung bzw. dem Leistungsverzeichnis. Die Leistungsbeschreibung bzw. das Leistungsverzeichnis stellt das Kernstück der Vergabeunterlagen dar. In diesem Dokument spezifiziert der öffentliche Auftraggeber die ausgeschriebene Bauleistung im Einzelnen. Wenn er dort die Verwendung von RC-Baustoffen verbindlich vorschreibt, ist ein Bieter nicht berechtigt, etwas anderes anzubieten. RC-Baustoffe werden in diesem Fall dann nicht in den Wettbewerb mit konventionellen Baustoffen gestellt.

Es ist anhand der vergaberechtlichen Bestimmungen zur Leistungsbeschreibung zu untersuchen, ob eine solche Vorgehensweise zulässig ist.

Hierzu zunächst folgende Vorbemerkung: Dem öffentlichen Auftraggeber steht grundsätzlich das Leistungsbestimmungsrecht zu. Er bestimmt mithin autonom, ob und welchen Gegenstand bzw. welche Leistung er wie beschaffen will. Solange der Auftraggeber dabei die Grenzen beachtet und nicht – offen oder versteckt – ein bestimmtes Produkt bevorzugt (und andere Anbieter diskriminiert), ist er bei dieser Bestimmung im Grundsatz weitgehend frei⁸⁰.

Daher obliegt es dem Auftraggeber, zum Beispiel Qualitätskriterien an die Leistung zu formulieren, die eine langfristige Einsatzfähigkeit garantieren. Die Bieter müssen die von dem Auftraggeber aufgestellten Anforderungen an die zu beschaffenden Produkte dann grundsätzlich hinnehmen. Durch

⁸⁰ ausführlich: Dageförde, Umweltschutz im öffentlichen Vergabeverfahren, 2012, S. 49 ff. m. w. N.

entsprechend hohe Anforderungen hat der Auftraggeber damit unmittelbaren Einfluss auf das Qualitätsniveau. Angebote, die die von dem Auftraggeber aufgestellten Anforderungen dann nicht erfüllen (können), sind vom weiteren Vergabeverfahren zwingend auszuschließen⁸¹.

Dies betrifft in erster Linie die Leistungsbeschreibung des öffentlichen Auftraggebers (bei Bauausschreibungen auch Leistungsverzeichnis oder Leistungsprogramm genannt), in der der Auftraggeber die ausgeschriebene (Bau-)Leistung eindeutig, umfassend und erschöpfend zu beschreiben sowie sämtliche kalkulationsrelevanten Umstände anzugeben hat (vgl. § 7 Abs. 1 Nr. 1, 2 EU VOB/A). Dies soll gewährleisten, dass a) die Bieter ihre Preise sicher berechnen können, b) wegen der Allgemeinverständlichkeit der Leistungsbeschreibung möglichst viele Bieter an der Ausschreibung teilnehmen, c) vergleichbare Angebote eingehen und d) der vom beauftragten Bieter geschuldete und abzurechnende Leistungsumfang möglichst umfassend klar beschrieben ist. Bei Bauleistungen ist zur Erstellung der Leistungsbeschreibung die gedankliche Vorwegnahme des Bauwerks unerlässlich, wie das Vergabehandbuch des Bundes seit jeher betont.

Das Leistungsbestimmungsrecht des öffentlichen Auftraggebers wird begrenzt durch das Gebot der Produktneutralität. Dieses soll sicherstellen, dass eine Leistungsbeschreibung die Herstellung von Chancengleichheit im Vergabewettbewerb gewährleistet. Die Chancengleichheit bedingt, dass hinsichtlich **bestimmter** Erzeugnisse, Produkte, Verfahren, Hersteller etc. nur zurückhaltend Gebrauch gemacht werden darf. Die Verpflichtung des Auftraggebers zur sogenannten produktneutralen Ausschreibung folgt aus dem Wettbewerbsgrundsatz (§ 97 Abs. 1 GWB); es sollen möglichst viele Bieter ihre Erzeugnisse anbieten können. Des Weiteren dient diese Verpflichtung der Durchsetzung der Warenverkehrsfreiheit⁸².

Das Gebot der Produktneutralität ist für alle Bauvergabeverfahren, also sowohl für Bauvorhaben mit einem Auftragswert oberhalb des EU-Schwellenwerts, derzeit 5,225 Mio. EUR, als auch für Bauvorhaben mit einem niedrigeren Auftragsvolumen, in § 7 Abs. 2 EU VOB/A sowie in § 7 Abs. 2 VOB/A wie folgt geregelt:

„Soweit es nicht durch den Auftragsgegenstand gerechtfertigt ist, darf in technischen Spezifikationen nicht auf eine bestimmte Produktion oder Herkunft oder ein besonderes Verfahren, das die von einem bestimmten Unternehmen bereitgestellten Produkte charakterisiert, oder auf Marken, Patente, Typen oder einen bestimmten Ursprung oder eine bestimmte Produktion verwiesen werden, wenn dadurch bestimmte Unternehmen oder bestimmte Produkte begünstigt oder ausgeschlossen werden. Solche Verweise sind jedoch ausnahmsweise zulässig, wenn der Auftragsgegenstand nicht hinreichend genau und allgemein verständlich beschrieben werden kann; solche Verweise sind mit dem Zusatz „oder gleichwertig“ zu versehen.“

Wichtig erscheint in dem hiesigen Kontext der hierin enthaltene Halbsatz

„... wenn dadurch bestimmte Unternehmen oder bestimmte Produkte begünstigt oder ausgeschlossen werden.“

Produktneutrale Ausschreibung bedeutet z.B. dass das Material nicht als Sand oder Kies ausgeschrieben wird, sondern produktneutral als Körnung (z.B. 0/16 bis 0/32).

⁸¹ 1. VK Sachsen, Beschluss v. 4.2.2013, Az. 1/SVK/039-12.

⁸² OLG Düsseldorf, Beschluss v. 27.6.2012, Az. VII-Verg 7/12.

Grundsätzlich können alle Bauunternehmen RC-Baustoffe einsetzen, da dieses am Markt frei verfügbar ist⁸³. Daraus folgt, dass kein einzelner Anbieter an der Teilnahme am Vergabeverfahren bzw. der Abgabe eines Angebots gehindert wird, wenn der Auftraggeber in der Leistungsbeschreibung verbindlich den Einsatz von Recyclingmaterial vorgeschrieben hat. Schon aus diesem Grunde ist das Gebot der Produktneutralität nicht verletzt.

Abgesehen davon ist auch fraglich, ob die Forderung nach Einsatz von Recyclingmaterial für die Erbringung einer Bauleistung überhaupt eine „produktspezifische“ bzw. „produktscharfe“ technische Spezifikation darstellt. Ein Verweis auf eine **bestimmte** Produktion oder Herkunft liegt vor, wenn der Auftraggeber ein **konkretes** Produkt, einen **konkreten** Hersteller, Ursprungsort oder eine **konkrete** Bezugsquelle vorgibt; mit einem **besonderen** Verfahren ist das Verfahren der Herstellung selbst gemeint⁸⁴. Verfahren meint die Art und Weise bzw. den Vorgang der Herstellung der Bauleistung (Verfahrenstechnik). Vorliegend geht es aber um den Einsatz einer bestimmten Art von Material, nämlich Recyclingmaterial. Die Verfahrenstechnik wird damit nach dem hiesigen Verständnis nicht vorgegeben. Es wird ferner weder ein bestimmtes Produkt oder ein bestimmter Hersteller vorgegeben noch eine bestimmte Bezugsquelle oder ein bestimmter Ursprungsort gefordert.

Bei der Anforderung, wonach zwingend Recyclingmaterial zum Einsatz kommen soll, dürfte es sich vielmehr um eine produktneutrale „Technische Spezifikation“ handeln. Technische Spezifikationen können sich auch auf den Produktionsprozess beziehen. In § 7 a Abs. 1 Nr. 1, 2 EU VOB/A werden die Technischen Spezifikationen angesprochen und es wird auf den Anhang TS zur VOB/A EU verwiesen. § 7 a Abs. 1 Nr. 1, 2 EU VOB/A hat folgenden Wortlaut:

„Die technischen Anforderungen (Spezifikationen – siehe Anhang TS Nummer 1) an den Auftragsgegenstand müssen allen Unternehmen gleichermaßen zugänglich sein. Die geforderten Merkmale können sich auch auf den spezifischen Prozess oder die spezifische Methode zur Produktion bzw. Erbringung der angeforderten Leistungen oder auf einen spezifischen Prozess eines anderen Lebenszyklus-Stadiums davon beziehen, auch wenn derartige Faktoren nicht materielle Bestandteile von ihnen sind, sofern sie in Verbindung mit dem Auftragsgegenstand stehen und zu dessen Wert und Zielen verhältnismäßig sind.“

In dieser Regelung wird also zum einen klargestellt, dass auch die Technischen Spezifikationen nicht wettbewerbsbeschränkend wirken dürfen. Es wird zum anderen klargestellt, dass sich die Technischen Spezifikationen auch auf den Herstellungsprozess beziehen dürfen, sofern sie einen Bezug zum Auftragsgegenstand (der ausgeschriebenen Leistung) haben und nicht außer Verhältnis zum Wert des Auftragsgegenstandes (der ausgeschriebenen Leistung) stehen.

In Nr. 1 im Anhang TS zur VOB/A EU ist der Begriff „Technische Spezifikation“ u. a. wie folgt definiert:

*a) bei öffentlichen Bauaufträgen die Gesamtheit der insbesondere in den Vergabeunterlagen enthaltenen **technischen Beschreibungen, in denen die erforderlichen Eigenschaften eines Werkstoffs, eines Produkts oder einer Lieferung definiert sind, damit dieser/diese den vom öffentlichen Auftraggeber beabsichtigten Zweck erfüllt; zu diesen Eigenschaften gehören Umwelt- und Klimaleistungstufen, „Design für alle“ (...) und Konformitätsbewertung, Leistung, Vorgaben für***

⁸³Eine Auflistung der Recyclinganlagen im Land Brandenburg findet sich unter folgendem Link:
<http://www.luis.brandenburg.de/a/asys/A7100003/default.aspx?p1=R05>

⁸⁴ 2. VK Bund, Beschluss v. 27.8.2012, Az. VK 2 – 83/12; Beschluss v. 27.8.2012, Az. VK 2 – 65/12; VK Schleswig-Holstein, Beschluss v. 19.10.2012, Az. VK-SH 28/12.

Gebrauchstauglichkeit, Sicherheit oder Abmessungen, einschließlich der Qualitätssicherungsverfahren, der Terminologie, der Symbole, der Versuchs- und Prüfmethoden, der Verpackung, der Kennzeichnung und Beschriftung, der Gebrauchsanleitungen sowie der Produktionsprozesse und –methoden in jeder Phase des Lebenszyklus der Bauleistungen; außerdem gehören dazu auch die Vorschriften für die Planung und die Kostenrechnung, die Bedingungen für die Prüfung, Inspektion und Abnahme von Bauwerken, die Konstruktionsmethoden oder –verfahren und alle anderen technischen Anforderungen, die der öffentliche Auftraggeber für fertige Bauwerke oder dazu notwendige Materialien oder Teile durch allgemeine und spezielle Vorschriften anzugeben in der Lage ist; (...).

Aus der vorstehenden Definition geht hervor, dass die technischen Spezifikationen (= technischen Beschreibungen) auch die Eigenschaften eines Werkstoffs umfassen und dass zu den Eigenschaften eines Werkstoffs auch die Produktionsprozesse und Produktionsmethoden in jeder Phase des Lebenszyklus der Bauleistungen gehören können. Ferner gehören zu den Technischen Spezifikationen andere Anforderungen des Auftraggebers an Materialien für das Bauwerk.

Fazit:

Vor diesem Hintergrund ist davon auszugehen, dass es dem öffentlichen Auftraggeber erlaubt ist, in einer Leistungsbeschreibung für ein Tiefbauvorhaben den Einsatz von RC-Baustoffen vorzuschreiben, da es sich a) um eine zulässige technische Spezifikation handelt, und b) durch diese Vorgabe kein Unternehmen begünstigt oder – umgekehrt – an der Abgabe eines Angebots gehindert wird, da Recyclingmaterial auf dem Markt allgemein verfügbar ist.

4. Leitfaden Ausschreibungen Hochbau

4.1 Bau- und abfallrechtliche Richtlinien für RC-Beton

4.1.1 Übersicht zu geltenden Regelwerken

Abb. 4-1 gibt einen chronologischen Überblick zu ausgewählten Entwicklungsetappen für Normen auf europäischer Ebene und den mitgeltenden Normen und Regelwerken auf nationaler Ebene für den Einsatz rezyklierter Gesteinskörnungen (RC-GK) zur Herstellung von RC-Beton.

1998 wurde die erste Richtlinie zum „Beton mit rezyklierten Gesteinskörnungen“, Hrsg.: Deutscher Ausschuss für Stahlbeton (DAfStb), Teil 1: Betontechnik und Teil 2: Betonzuschlag aus Betonsplitt und Betonbrechsand“ erarbeitet.⁸⁵ Im Jahr 2002 wurde in der nationalen Norm DIN 4226-100:2002-02 „Gesteinskörnungen für Beton und Mörtel – Teil 100: Rezyklierte Gesteinskörnungen“ der Einsatz von rezyklierten Gesteinskörnungen mit einer Kornrohichte $\geq 1.500 \text{ kg/m}^3$ in Betonen hinsichtlich **bautechnischer und umweltverträglicher** Anforderungen geregelt. Die im Jahr 2004 vom DAfStb herausgegebene Richtlinie „Beton nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 mit rezyklierten Gesteinskörnungen nach DIN 4226-100“, Teil 1: Anforderungen an den Beton für die Bemessung nach DIN 1045-1 regelte, dass die Gesteinskörnungstypen 1 und 2 zur Herstellung von RC-Beton - ohne gesonderte Bemessungsnachweise - einsetzbar sind.

Die europäische harmonisierte Anwendungsnorm DIN EN 12620:2008-07 definiert die baustofflichen, physikalischen und chemischen Anforderungen der Gesteinskörnung; umweltverträgliche Forderungen werden nicht erhoben. Die CE-Kennzeichnung und Leistungserklärung für die nach genannter Norm belegen die Verwendbarkeit. Die DAfStb-Richtlinie „Beton nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 mit rezyklierten Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620“ regelt im Teil 1 die Anforderungen an den Beton für die Bemessung nach DIN EN 1992-1-1 (*Eurocode 2*).

In Deutschland ist außerdem die Umweltverträglichkeit der RC-GK nachzuweisen. Da die nationale Norm DIN 4226-100 in der Bauregelliste des DIBt 2013 gestrichen wurde, ist eine Lücke hinsichtlich des Nachweises zur Umweltverträglichkeit entstanden. Insofern ist es erforderlich geworden, für RC-GK, die im Beton eingesetzt werden, eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (abZ) oder für die entsprechende Baumaßnahme, eine Zustimmung im Einzelfall (ZiE) zum Einsatz von RC-Beton zu erwirken. Die DIN 4226-101 Rezyklierte Gesteinskörnungen für Beton – Teil 101: Umwelanforderungen und Liefertypen (nach DIN EN 12620) und DIN 4226-102 Rezyklierte Gesteinskörnungen für Beton – Teil 102: Qualitätssicherung (Typ-Prüfung und Werkseigene Produktionskontrolle), die gegenwärtig als Entwürfe vorliegen, sollen zukünftig diese Regelungslücke schließen.

Seit dem 16.10.2016⁸⁶ gilt weiterhin, dass die RC-GK CE gekennzeichnet sein müssen und eine Leistungserklärung seitens des RC-GK-Produzenten vorliegen muss. Gemäß des EuGH-Urteils C-100/3 entfallen die Verpflichtung des Nachweises einer abZ o. ZiE. Empfohlen wird jedoch, dass weiterhin die Umweltverträglichkeitskriterien zu prüfen sind. Vorsorglich hat der RC-GK Lieferant dem Betonhersteller die Verträglichkeit der RC-GK nachzuweisen.

⁸⁵ Schnell, Jürgen; Breit, Wolfgang; Scheidt, Julia: Rezyklierter Beton – Stand der Wissenschaft, Technik und Gesetzgebung in Deutschland, PPP Workshop „Rezyklierter Beton“.

⁸⁶ vgl. Veröffentlichungen des DIBt unter <https://www.dibt.de/de/DIBt/DIBt-EuGH-Urteil.html> aufgerufen am 22.12.2016

Rezyklierte Gesteinskörnungen sind außerdem hinsichtlich ihrer Alkalireaktion im Beton zu überprüfen. Dies regelt die Richtlinie des Deutschen Ausschuss für Stahlbeton (DAfStb) „Vorbeugende Maßnahmen gegen schädigende Alkalireaktion im Beton (kurz Alkalirichtlinie)“.

Bei Erfüllung der gestellten Anforderungen kann RC-GK im Beton eingesetzt werden. Hier gelten die DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 sowie die DAfStb Rili „Beton nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 mit rezyklierten Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620 – Teil 1: Anforderungen an den Beton für die Bemessung nach DIN EN 1992-1-1, Ausgabe September 2010“. Bis zur bauaufsichtlichen Einführung von DIN EN 1992-1-1 gilt DIN 1045-1. Die DIN EN 206:2017-01 liegt aktuell vor, wird jedoch noch nicht angewendet, da das nationale Anwendungsdokument DIN 1045-2 derzeit überarbeitet wird. Bis zur Einführung der neuen DIN 1045-2 wird die DIN EN 206-1:2001-07 angewandt.

Ausgewählte Praxisbeispiele zum Einsatz von RC-Beton in Deutschland können dem Anhang 2 entnommen werden.

Steigerung der Ressourceneffizienz des Recyclings von mineralischen Bau- und Abbruchabfällen
 Brandenburger Leitfaden Ausschreibungen

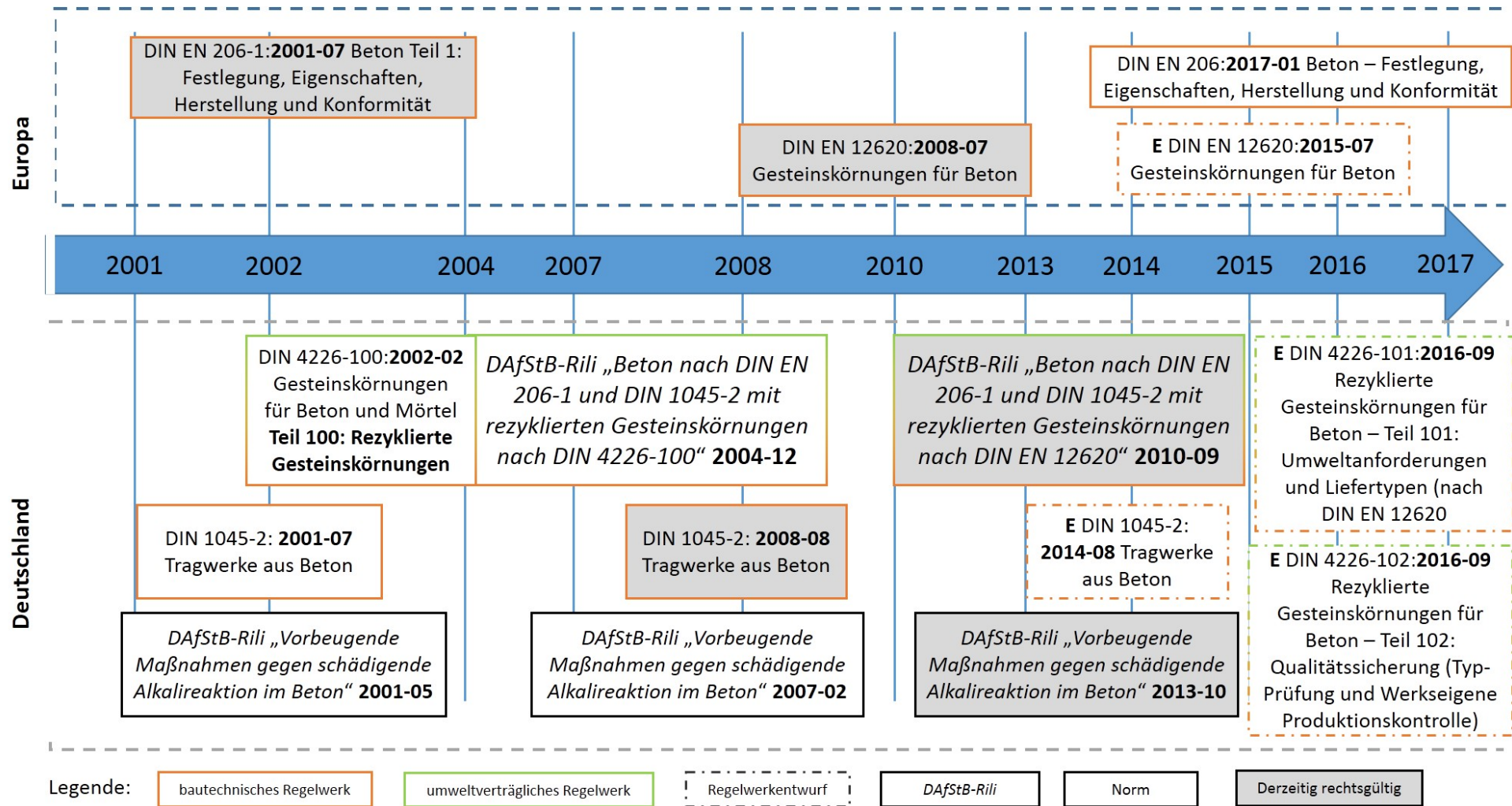


Abb. 4-1: Entwicklung europäischer und nationaler Regelwerke zum Einsatz von RC-GK zur Herstellung von RC-Beton [Mettke]

Die nachfolgende Abb. 4-2 gibt einen Überblick zu den derzeit geltenden Regelwerken für den Einsatz von RC-GK zur Herstellung von Beton (RC-Beton).

Derzeitig geltende Regelwerke für RC-GK zur Herstellung von RC-Beton

Europäische Produktnorm / Deutsche Fassung	Mitgeltende deutsche Normen und Regelwerke
<p>Gesteinskörnungen für Beton</p> <p>EN 12620:2002+A1:2008 (D) DIN EN 12620:2008-07</p> <p>Gesteinskörnungen für Beton legt</p> <ul style="list-style-type: none"> → Eigenschaften von GK fest, die durch Aufbereitung natürlicher, industriell hergestellter oder rezyklierter Materialien als Betonzuschlag gewonnen werden → QS-System zur WKP und für Konformitätsnachweis fest → für alle Betonsorten einschließlich Beton nach EN 206-1 und Straßenbeton, Betonfertigteile <p><i>Die Ausgabe DIN EN 12620:2015-07 liegt aktuell als Entwurf vor.</i></p>	<p>Gesteinskörnungen für Beton</p> <p>DAfStb-Richtlinie „Vorbeugende Maßnahmen gegen schädigende Alkalireaktionen im Beton (Alkali-Reaktion)“, Ausgabe 2013-10</p> <p>E DIN 4226-101:2016-09 <i>Rezyklierte Gesteinskörnungen für Beton – Teil 101: Umweltaforderungen und Liefertypen (nach DIN EN 12620)</i></p> <p>E DIN 4226-102:2016-09 <i>Rezyklierte Gesteinskörnungen für Beton – Teil 102: Qualitätssicherung (Typ-Prüfung und Werkseigene Produktionskontrolle)</i></p>
<p>Beton</p> <p>DIN EN 206-1:2001-07 + A1:2004-10 + A2:2005-09</p> <p>Teil 1: Beton – Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität</p>	<p>Beton</p> <p>DIN 1045-2:2008-08</p> <p>Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 2: Beton - Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität – Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1</p> <p>DAfStb-Richtlinie „Beton nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 mit rezyklierten Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620“, Teil 1, Ausgabe 2010-09</p>

Abb. 4-2: Überblick derzeit geltender Regelwerke für RC-GK zur Herstellung von RC-Beton, Stand Dezember 2016, kurziv: Normentwürfe [Mettke]

Die Qualitätssicherung der RC-GK und des RC-Betons wird in den jeweiligen Normen beschrieben. Die DIN EN 12620 beschreibt dies für die RC-GK unter Punkt 7 sowie Anhang H. Die DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 beschreiben die Qualitätssicherung unter den Punkten 8, 9 und 10. Weiterhin sind der Anhang A der DIN EN 206-1 und der Anhang C der DIN 1045-2 zu beachten.

4.1.2 Bautechnische Anforderungen an RC-Gesteinskörnung und RC-Beton

Zunächst wird auf das Anforderungsprofil der RC-GK zur Herstellung von Beton und anschließend auf die Anforderungen und Restriktionen bei der Produktion von RC-Beton eingegangen. Wesentlich sind die DIN EN 12620, in der die Anforderungen für Gesteinskörnungen für Beton und die DIN EN 206-1, in der die Kriterien zur Beton definiert werden.

Die Alkalirichtlinie regelt die Prüfung, Einstufung, Überwachung und Zertifizierung von Gesteinskörnungen hinsichtlich ihrer Alkaliempfindlichkeitsklasse und die gegebenenfalls beim Beton zu ergreifenden Maßnahmen. Wird eine rezyklierte Gesteinskörnung mit der Alkaliempfindlichkeitsklasse E III-S im Beton eingesetzt, müssen in Abhängigkeit von der Feuchtigkeitsklasse gegebenenfalls vorbeugende Maßnahmen getroffen werden. Einen Überblick liefert die folgende Tab. 4-1.

Tab. 4-1: Vorbeugende Maßnahmen gegen schädigende Alkalireaktion im Beton ⁸⁷

Alkaliempfindlichkeitsklasse	Zementgehalt kg/m ³	Erforderliche Maßnahmen für die Feuchtigkeitsklasse		
		WO	WF	WA
E III-S	≤ 300	keine	keine	keine
	≤ 350	keine		NA-Zement oder gutachterliche Stellungnahme ^a
	> 350	keine	NA-Zement oder gutachterliche Stellungnahme ^a	Austausch der Gesteinskörnung oder gutachterliche Stellungnahme ^a
^a Für die Erstellung einer gutachterlichen Stellungnahme sind besonders fachkundige Personen einzuschalten.				

Die Definition der Feuchtigkeitsklassen ist dem Anhang 6 entnehmbar. Unter Zugrundelegung der aufgeführten Normen und Regelwerke wird nachfolgend auf Prüfparameter inkl. Prüfwerte hingewiesen die die RC-GK für den Einsatz im Beton zu erfüllen haben.

Ein Überblick zu den zu prüfenden Parametern von RC-GK liefert Tab. 4-2. Unterschieden wird hier zwischen dem Typ 1 (Betonspalt) und dem Typ2 (Bauwerksplitt).

⁸⁷ vgl. DAFStb-Richtlinie „Vorbeugende Maßnahmen gegen schädigende Alkalireaktion im Beton“ Tabelle 6

Tab. 4-2: Durchzuführende Prüfungen für RC-GK im Beton

Restriktionen	Feuchtigkeitsklassen ⁸⁸	Expositionsklassen ⁸⁹	DAfStb-Richtlinie „rezyklierte GK“ ⁹⁰	
			Typ 1 Betonsplitt	Typ 2 Bauwerkssplitt
Zulässige Anteile an rezyklierte Gesteinskörnungen > 2 mm bezogen auf die gesamte Gesteinskörnung	WO	Carbonatisierung XC 1	≤ 45 Vol. %	≤ 35 Vol. %
	WF	Kein Korrosionsrisiko XC 0 Carbonatisierung XC 1 – XC 4		
		Frost ohne Taumittleinwirkung XF1 + XF3 und im Beton mit hohem Wassereindringwiderstand	≤ 35 Vol. %	≤ 25 Vol. %
		Schwacher chemischer Angriff XA 1	≤ 25 Vol. %	
Bautechnik Restriktionen (keine Verwendung von RC-GK im Spann- und Leichtbeton)		Korngröße der RC-GK	d ≥ 2 mm	
		Druckfestigkeit	≤ C 30/37	
Regelanforderungen		Kornrohddichte	≥ 2000 kg/m ³ (± 150 kg/m ³)	
		Wasseraufnahme nach 10 min	≤ 10 M.-%	≤ 15 M.-%
		Kornformkennzahl	SI ₅₅ oder FI ₅₀	
		Säurelösliches Chlorid	≤ 0,04 M.-% ⁹¹	
		Säurelösliches Sulfat	≤ 0,8 M.-%	
		Wasserlösliches Sulfat	≤ 0,2 M.-%	
		Gehalt an Gesamtschwefel	≤ 1 M.-%	
		Gehalt an organischen Bestandteilen	≤ 0,1 M.-%	
		Alkaliempfindlichkeitsklasse	s. Alkalirichtlinie Tabelle 6	

⁸⁸ vgl. DAfStB-Richtlinie „Vorbeugende Maßnahmen gegen schädigende Alkalireaktion im Beton“, siehe Anhang 6

⁸⁹ vgl. DIN EN 206-1:2001-07 Beton: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität, Tabelle 1

⁹⁰ vgl. DAfStB-Richtlinie „Beton nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 mit rezyklierten Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620“, Tabelle 2

⁹¹ Nach Tabelle 3 der DAfStB-Rili „Beton nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 mit rezyklierten Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620“ kann der Wert für Beton ohne Stahlbewehrung oder anderes eingebettetes Material ≤ 0,15 M.-% betragen.

Die stoffliche Zusammensetzung der Liefertypen ist in Tab. 4-3 angegeben (vgl. Abb. 4-3 und Abb. 4-4).

Tab. 4-3: Stoffliche Zusammensetzung von RC-GK Liefertyp 1 und 2⁹²

Bestandteile	Beschreibung	Kategorie der Gesteinskörnung	
		Zusammensetzung Massenanteil [%]	
		Typ 1	Typ 2
Rc + Ru	Rc : Beton, Betonprodukte, Mörtel, Mauersteine aus Beton	Rcu ₉₀	Rcu ₇₀
	Ru : ungebundene Gesteinskörnungen, Naturstein, hydr. geb. GK	≥ 90 M.-%	≥ 70 M.-%
Rb	Rb : Mauerziegel ⁹³ (d.h. Mauersteine und Ziegel), Kalksandstein, nicht schwimmender Porenbeton	Rb ₁₀₋ ≤ 10 M.-%	Rb ₃₀₋ ≤ 30 M.-%
Ra	Ra : Bitumenhaltige Materialien	Ra ₁₋ ≤ 1 M.-%	
X + Rg	X : sonst. Materialien: bindige Materialien (d.h. Ton und Boden), verschiedene sonst. Materialien: Metalle (Eisen- und Nichteisenmetalle), nicht schwimmendes Holz, Kunststoff und Gummi, Gips	XRg ₁₋ ≤ 1 M.-%	XRg ₂₋ ≤ 2 M.-%
	Rg : Glas		
FL	FL : Schwimmendes Material im Volumen	FL ₂₋ ≤ 2 cm ³ /kg	

⁹² vgl. DAfStb-Rili „Beton nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 mit rezyklierten Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620“, Tabelle 1.

⁹³ Mauerziegel sind aus Ton, Lehm oder tonigen Massen gebrannte Produkte. Definition nach Wendehorst Baustoffkunde „Grundlagen – Baustoffe – Oberflächenschutz“, 2011, S. 509.



Abb. 4-3: Liefertyp 1 [Mettke]



Abb. 4-4: Liefertyp 2 [Mettke]

Die EN 206-1:2000 / Deutsche Fassung DIN EN 206-1:2001-07⁹⁴ „Beton – Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität“ legt Anforderungen an Betonausgangsstoffe, Eigenschaften von Frisch- und Festbeton und deren Nachweise, Einschränkungen für die Betonzusammensetzung, Festlegung des Betons, Lieferung von Frischbeton, Verfahren der Produktionskontrolle, Konformitätskriterien und Beurteilung der Konformität fest.

Die nationale Norm DIN 1045-2:2008-08 „Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 2: Beton - Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität, Anwendungsregeln zur DIN EN 206-1“ gilt zusammen mit der DIN EN 206-1 für Beton in Deutschland.

Die DAfStb-Richtlinie „Beton nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 mit rezyklierten Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620“ Teil 1: Anforderungen an den Beton für die Bemessung nach DIN 1045-1 und nach DIN EN 1992-1-1, Ausgabe 2010-09 begrenzt die zulässigen Anteile rezyklierter Gesteinskörnungen, die zulässigen Anteile sind Tab. 4-2 zu entnehmen.

RC-Beton unterliegt einer Erstprüfung und einer erweiterten Erstprüfung und einer üblichen und zusätzlichen Produktionskontrolle. Die erweiterte Erstprüfung umfasst: ⁹⁵

- die Erstprüfung nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-296, dazu zählen folgende Bedingungen:
 - ⇒ die Frischbetontemperatur liegt zwischen 15 – 22 °C,
 - ⇒ die Herstellung von drei Chargen á drei Würfel sowie die Überprüfung der Druckfestigkeit nach 28 Tagen,
 - ⇒ die Druckfestigkeit muss um ein gewisses Vorhaltemaß überschritten werden (6 – 12 N/mm²) und
 - ⇒ Die Konsistenz des Betons muss zu dem Zeitpunkt, zu dem der Beton eingebracht wird innerhalb der Grenzen der Konsistenzklasse liegen.
- die Erfassung der Konsistenzänderung nach 10, 45 und 90 Minuten nach der Wasserzugabe,
- eine Dosieranweisung für eine nachträgliche Fließmitteldosierung (in Form einer Tabelle) sowie
- die Bestimmung des Feuchtegehaltes (Oberflächen- und Kernfeuchte) der RC-GK.

Die übliche Produktionskontrolle umfasst alle Maßnahmen, die für die Aufrechterhaltung der Konformität des Betons mit festgelegten Anforderungen erforderlich sind. Die Kontrolle muss Herstell-

⁹⁴ DIN EN 206-1:2001-07 Beton Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität

⁹⁵ DAfStb-Rili „Beton nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 mit rezyklierten Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620, Pkt. 4 erweiterte Erstprüfung.

⁹⁶ DIN EN 206:2001-07 Beton: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität Anhang A

lung, Transport sowie Auslieferungsort und Auslieferung einschließen. Die Eigenschaften von Beton nach Eigenschaften müssen auf die folgenden Anforderungen hin überwacht werden:⁹⁷

- die Eigenschaften des Betons (Erstprüfung),
- der Wassergehalt der feinen und groben Gesteinskörnung,
- der Wassergehalt des Frischbetons,
- der Chloridgehalt des Betons,
- die Konsistenz,
- die Frischbetonrohddichte,
- der Zementgehalt des Frischbetons,
- der Gehalt an Zusatzstoffen und –mitteln im Frischbeton
- der Wasserzementwert des Frischbetons,
- die Temperatur des Frischbetons sowie
- die Ermittlung der Druckfestigkeit an in Formen hergestellten Probekörpern.

Weiterhin sind die Betonausgangsstoffe zu prüfen:⁹⁸

- Überprüfung des Lieferscheins vor dem Entladen (jede Lieferung),
- Überprüfung der Gesteinskörnung vor dem Entladen (jede Lieferung, bei der Lieferung über Förderband in regelmäßigen Abständen),
- Siebversuch nach EN 933-1 und Prüfung auf Verunreinigungen (bei Erstlieferung, wenn die Angabe durch den Lieferer nicht verfügbar ist),
- Prüfung der Wasseraufnahme (bei Erstlieferung, wenn die Angabe durch den Lieferer nicht verfügbar ist, im Zweifelsfall).

Die zusätzliche Produktionskontrolle umfasst:⁹⁹

- die Sichtprüfung der stofflichen Zusammensetzung der RC-GK für jedes Lieferfahrzeug,
- in jeder Woche die Ermittlung der Kornrohddichte (ofentrocken) und der Wasseraufnahme nach 10 Minuten,
- die Ermittlung des Wassergehaltes der RC-GK bei Änderung der Feuchtebedingungen und
- im Rahmen des Festigkeitsnachweises für den Beton müssen der Luftgehalt am Frischbeton und die Frischbetonrohddichte bestimmt werden.

Der Recyclingbeton muss im Lieferverzeichnis des Betonherstellers als solcher ausgewiesen werden und den Zusatz „*Verwendung von rezyklierte Gesteinskörnung nach DIN EN 12620: keine Verwendung für Spannbeton*“ tragen. Auf Anfrage sind die verwendeten Anteile an RC-GK anzugeben.¹⁰⁰

⁹⁷ DIN EN 206-1:2001-07 Beton Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität, Produktionskontrolle, Punkt 9, Tabelle 24

⁹⁸ ebd. Tabelle 22, auf Grund der Übersichtlichkeit werden nur Prüfungen der Gesteinskörnung aufgezählt. Weitere Untersuchungen sind der DIN EN 206-1:2001-07 Beton Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität, Produktionskontrolle zu entnehmen.

⁹⁹ DAfStb-Rili „Beton nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 mit rezyklierten Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620, Pkt. 5 Produktionskontrolle.

¹⁰⁰ DAfStb Richtlinie Beton nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 mit rezyklierten Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620, Ausgabe 2010-09, Punkt 6

4.1.3 Umwelttechnische Anforderungen an RC-Gesteinskörnung

Mit Bezug zu den Ausführungen unter 4.1.1 wird empfohlen nachstehende Parameter zu prüfen. Die Höchstwerte entsprechen den Z2-Werten und den entsprechenden bisherigen Vorgaben des DIBt, empfohlen wird jedoch Z 1.2-Werte einzuhalten. Der Nachweis der Umweltverträglichkeit ist dem Fremdüberwachungsbetrieb des Betonherstellers vorzulegen.

Tab. 4-4: Bewertung der Inhaltsstoffe rezyklierter Gesteinskörnungen - Höchstwerte¹⁰¹

Eigenschaft	Höchstwerte	Z 1.2 Werte ¹⁰²	Analyseverfahren
Eluat			
pH-Wert	12,5 ^a	7 – 12,5	DIN EN ISO 10523
Elektrische Leitfähigkeit ^a	3 000 µS/cm	2500 µS/cm	DIN EN 27888
Chlorid	150 mg/l	40 mg/l	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	600 mg/l	300 mg/l	DIN EN ISO 10304-1
Arsen	50 µg/l	40 µg/l	DIN EN ISO 17294-2
Blei	100 µg/l	100 µg/l	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	5 µg/l	5 µg/l	DIN EN ISO 17294-2
Chrom gesamt	100 µg/l	75 µg/l	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	200 µg/l	150 µg/l	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	100 µg/l	100 µg/l	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	2 µg/l	1 µg/l	DIN EN 1483:2007-07, Abschnitt 4 und Abschnitt 5
Zink	400 µg/l	300 µg/l	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	100 µg/l	50 µg/l	DIN 38409-16
Feststoff			
Kohlenwasserstoffe (H18) ^b	1 000 mg/kg	500 mg/kg	DIN EN 14039 in Verbindung mit M 35 der LAGA (KW/04)
PAK nach EPA	75 mg/kg	15 (50) mg/kg	DIN EN 15527
EOX	10 mg/kg	5 mg/kg	DIN 38414-17
PCB	1 mg/kg	0,5 mg/kg	DIN 38414-20
^a Kein Ausschlusskriterium ^b Überschreitungen, die auf Asphaltanteile zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.			

¹⁰¹ vgl. DIN 4226-100 Anhang G

¹⁰² vgl. Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20 – Anforderung an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln, Stand 6. November 2003, S. 78f.

Fazit zu den Anforderungen im Hochbau

Für den Einsatz von rezyklierten Gesteinskörnungen (RC-GK) zur Herstellung von Konstruktionsbeton (Einsatz im Hochbau) existieren auf europäischer Ebene aus bautechnischer Sicht harmonisierte Spezifikationen. Relevant sind die DIN EN 12620:2008-07 *Gesteinskörnungen für Beton* und die DIN EN 206-1:2001-07 +A1:2004-10 + A2:2005-09 *Beton - Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität*. Auf nationaler Ebene mitgeltend sind:

- DAfStb-Richtlinie „Beton nach DIN EN 206-1 und Din 1045-2 mit rezyklierten Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620“, Ausgabe September 2010, in der die Anforderungen an den Beton hinsichtlich der Bemessung nach DIN EN 1992-1 (Eurocode 2) geregelt werden,
- DAfStb-Richtlinie „Vorbeugende Maßnahmen gegen schädigende Alkalireaktion im Beton (Alkali-Richtlinie)“, Ausgabe Oktober 2013.

Wir empfehlen, dass aktuell weiterhin der Nachweis der Umweltverträglichkeit für die RC-GK durch den Gesteinsproduzenten zu erbringen und im Rahmen der Fremdüberwachung zu prüfen ist. Dieser Nachweis ist bis zum Inkrafttreten der derzeit im Entwurf vorliegenden DIN 4226-101 Rezyklierte Gesteinskörnungen für Beton-Teil 101: Umweltanforderungen und Liefertypen (nach DIN EN 12620) dem Betonproduzenten vorzulegen.

Ein Ausschreibungsbeispiel für RC-Beton kann dem Anhang 5 entnommen werden.

4.2 Ausschreibungskriterien im Hochbau

In diesem Kapitel soll untersucht werden, ob öffentliche Auftraggeber berechtigt sind, bei der Ausschreibung von Hochbauleistungen ein Zuschlagskriterium für die Wertung der Angebote zu definieren, bei dem der von den Bietern jeweils angebotene Anteil an RC-Material im Beton bewertet wird. Dieses Kriterium wäre ein weiteres Zuschlags-(Wertungs- bzw. Wirtschaftlichkeits-) Kriterium neben dem Kriterium des niedrigsten Angebotspreises. Wie eingangs ausgeführt, erlaubt es § 16d EU VOB/A den öffentlichen Auftraggebern, neben dem Preis weitere Kriterien festzulegen und nach eigenem Ermessen zu gewichten. Folgende Bestimmung aus der VOB/A EU ist in diesem Zusammenhang relevant:

„Der Zuschlag wird auf das wirtschaftlichste Angebot erteilt. Grundlage dafür ist eine Bewertung des öffentlichen Auftraggebers, ob und inwieweit das Angebot die vorgegebenen Zuschlagskriterien erfüllt. Das wirtschaftlichste Angebot bestimmt sich nach dem besten Preis-Leistungs-Verhältnis. Zu dessen Ermittlung können neben dem Preis (...) auch qualitative, umweltbezogene (...) Aspekte berücksichtigt werden. Es dürfen nur Zuschlagskriterien und deren Gewichtung berücksichtigt werden, die in der Auftragsbekanntmachung oder in den Vergabeunterlagen genannt sind. Zuschlagskriterien können insbesondere sein: Qualität einschließlich technischer Wert, (...) umweltbezogene und innovative Eigenschaften; (...). Die Zuschlagskriterien müssen mit dem Auftragsgegenstand in Verbindung stehen. Zuschlagskriterien stehen mit dem Auftragsgegenstand in Verbindung, wenn sie sich in irgendeiner Hinsicht und in irgendeinem Lebenszyklus-Stadium auf diesen beziehen, auch wenn derartige Faktoren sich nicht auf die materiellen Eigenschaften des Auftragsgegenstandes auswirken. Die Zuschlagskriterien müssen so festgelegt und bestimmt sein, dass die Möglichkeit eines wirksamen Wettbewerbs gewährleistet wird, der Zuschlag nicht willkürlich erteilt werden kann und eine wirksame Überprüfung möglich ist, ob und inwieweit die Angebote die Zuschlagskriterien erfüllen.“

Vergaberechtskonform erfolgt die Festlegung eines Zuschlagskriteriums, das den Anteil des RC-Materials im Beton bewertet, wie folgt:

Sämtliche Bewertungskriterien sind den Bietern in der Auftragsbekanntmachung und den Vergabeunterlagen bekannt zu geben. Die Vergabeunterlagen sollten eine Bewertungsmatrix enthalten, in der die Kriterien im Einzelnen benannt und gewichtet werden. Der Bewertungsvorgang sollte transparent gemacht werden. Den Bietern müssen die Kriterien, ihre Gewichtung und auch der Bewertungsvorgang im Einzelnen vorab bekannt gegeben werden, damit sie sich bei der Erstellung ihrer Angebote darauf einstellen können. Mit anderen Worten: Den Bietern muss es durch die Vorab-Bekanntgabe der Zuschlagskriterien, die im Rahmen der Angebotsbewertung berücksichtigt werden sollen, ermöglicht werden, ein „optimales Angebot“ abzugeben.

Eine solche Bewertungsmatrix könnte **beispielsweise** wie folgt (oder ähnlich) aussehen:

Kriterium	Gewichtung	Maximal zu erreichende Punktzahl
Preis (brutto)	50 %	100
Anteil RC-Material im Beton	50 %	100

In dem nachfolgenden alternativen Beispiel hat der Preis eine Gewichtung von unter 50%:

Kriterium	Gewichtung	Maximal zu erreichende Punktzahl
Preis (brutto)	35 %	100
Anteil RC-Material im Beton	65 %	100

Kriterien und Gewichtung können vom Auftraggeber grundsätzlich nach eigenem Ermessen festgelegt werden. Als „Faustformel“ für die Praxis gilt: Der Preis sollte ein Gewicht von mindestens 30 % haben.

Erläuterung zur Bewertungsmatrix/zum Bewertungsvorgang:

Beim Kriterium „Preis“ erhält das Angebot die Höchstpunktzahl, das den niedrigsten Brutto-Preis ausweist. Alle anderen Angebotspreise werden einzeln ins Verhältnis zu dem niedrigsten Preis gesetzt. Sie erhalten in dem Verhältnis weniger Punkte, wie sie vom niedrigsten Preis abweichen. Ein Angebot, das um 100 % von dem niedrigsten Preis abweicht, erhält null Punkte.

Beim Kriterium „Anteil RC-Material im Beton“ erhält das Angebot die Höchstpunktzahl, das den höchsten Anteil an RC-Material im Beton ausweist. Alle anderen Angebote werden einzeln ins Verhältnis zu dem Angebot mit dem höchsten Anteil an RC-Material gesetzt. Sie erhalten in dem Verhältnis weniger Punkte, wie sie vom Angebot mit dem höchsten Anteil an RC-Material abweichen. Ein Angebot, das um 100 % von dem höchsten Anteil an RC-Material im Beton abweicht, erhält null Punkte.

Die bei dem einzelnen Kriterium von einem Angebot erreichten Punkte werden sodann mit dem Faktor (Gewichtung) multipliziert.

Anschließend werden bei jedem Angebot die bei beiden Kriterien erreichten Punkte addiert. Das Angebot mit der höchsten Punktzahl erhält den Zuschlag.

5. Integration in die Vergabep Praxis

5.1 Vergabep Praxis im Land Brandenburg

Für die Vergabe und Ausführung von Bauvorhaben des Bundes im Straßen- und Brückenbau wird vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) das Handbuch HVA B-StB herausgegeben. Für den Hochbau wird das entsprechende „Vergabe- und Vertragshandbuch des Bundes (VHB 2008)“ vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) herausgegeben. Beide Handbücher werden regelmäßig aktualisiert.

Die Vergabestellen der brandenburgischen Landesverwaltung wenden diese Handbücher bei der Vergabe von Bauleistungen an.¹⁰³ An dieser bewährten Vergabep Praxis einschließlich der Verwendung der Vordrucke für Vergabeunterlagen, Vergabeverfahren und Vertragsabwicklung ergeben sich durch die Ausschreibung von Bauvorhaben mit bevorzugtem Einsatz von RC-Baustoffen keine Änderungen.

Für Tiefbaumaßnahmen sind die Richtlinien für das Aufstellen der Vergabeunterlagen, für das Durchführen der Vergabeverfahren, sowie für das Abwickeln der Verträge auf den Internetseiten des BMVI¹⁰⁴, abrufbar. Ebenso stehen die Vordrucke für Vergabeunterlagen, Vergabeverfahren und Vertragsabwicklung im Word-Format zum Download zur Verfügung¹⁰⁵.

5.2 Vergabeunterlagen

Die Autoren gehen davon aus, dass die Vergabeverfahren mit den Formblättern des Vergabehandbuch des Bundes (VHB Bund) durchgeführt werden.

Hinzuweisen ist auf die Pflicht, das Vergabeverfahren fortlaufend so zu dokumentieren, dass die einzelnen Stufen des Verfahrens, die einzelnen Maßnahmen, die maßgebenden Feststellungen sowie die Begründung der einzelnen Entscheidungen in Textform festgehalten werden.

§ 20 VOB/A regelt für Bauvergabeverfahren mit einem Auftragsvolumen von weniger als 5,225 Mio. EUR (also „unterschwellige“ Bauvergaben, die bundesweit ausgeschrieben werden) den Mindestinhalt der Vergabedokumentation wie folgt:

1. Name und Anschrift des Auftraggebers,
2. Art und Umfang der Leistung,
3. Wert des Auftrags,
4. Namen der berücksichtigten Bewerber oder Bieter und Gründe für ihre Auswahl,
5. Namen der nicht berücksichtigten Bewerber oder Bieter und die Gründe für die Ablehnung,
6. Gründe für die Ablehnung von ungewöhnlich niedrigen Angeboten,
7. Name des Auftragnehmers und Gründe für die Erteilung des Zuschlags auf sein Angebot,
8. Anteil der beabsichtigten Weitergabe an Nachunternehmern, soweit bekannt,

¹⁰³ vgl. <http://vergabe.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.265691.de>, aufgerufen am 26.08.2016.

¹⁰⁴ vgl. <http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/StB/handbuch-fuer-die-vergabe-und-ausfuehrung-von-bauleistungen-im-strassen-und-brueckenbau-hva-b-stb.html?linkToOverview=js>, aufgerufen am 26.08.2016.

¹⁰⁵ ebd.

9. Bei Beschränkter Ausschreibung und Freihändiger Vergabe: Gründe für die Wahl des jeweiligen Verfahrens,
10. ggfs. die Gründe, aus denen der Auftraggeber auf die Vergabe eines Auftrags verzichtet hat.

Für Bauvergabeverfahren, die aufgrund einer Überschreitung des EU-Schwellenwerts EU-weit durchgeführt werden müssen, befindet sich eine entsprechende Regelung in § 20 EU VOB/A i. V. m. § 8 VgV. Danach müssen bei EU-Bauvergabeverfahren mindestens folgende Angaben im Vergabevermerk enthalten sein:

1. Name/Anschrift Auftraggeber,
2. Gegenstand/Wert des Auftrags (oder der Rahmenvereinbarung),
3. Name berücksichtigte Bewerber/Bieter, Gründe für Auswahl,
4. Namen nicht berücksichtigter Bewerber/Bieter, Gründe für Ablehnung,
5. Gründe für Ablehnung zu niedrig befundener Angebote,
6. Name erfolgreicher Bieter, Gründe für Auswahl, NU-Anteile, Namen NU,
7. Begründung der Wahl der Verfahrensart (bei VV und W. D.),
8. Begründung bei VV ohne TW (Direktvergabe),
9. Ggfs.: Gründe für Verzicht auf Auftrag,
10. Ggfs.: Gründe, warum andere als elektronische Mittel für Angebotsabgabe gewählt wurden,
11. Ggfs.: Aufgedeckte Interessenkonflikte, Abhilfemaßnahmen,
12. Ggfs.: Gründe für Gesamtvergabe (Abweichung von Losvergabe),
13. Ggfs.: Gründe für Nichtangabe Zuschlagskriterien.

Für Hochbaumaßnahmen ist das VHB - Bund - Ausgabe 2008 – Stand April 2016 ebenfalls im Internet verfügbar¹⁰⁶. Zur Verwendung der Word-Vorlagen der Formulare ist dem für öffentliches Auftragswesen zuständigen Ministerium für Wirtschaft und Europaangelegenheiten des Landes Brandenburg (MWE) eine unterschriebene Verpflichtungserklärung zu übersenden¹⁰⁷.

Als ergänzender Hinweis ist folgendes auszuführen: In der Vergabedokumentation, genauer: im Vergabevermerk, sollte sich eine Begründung zu der Wahl des Zuschlagskriterium „Anteil RC-Baustoffe“ finden, wenn dieses Kriterium bei der Angebotswertung in Vergabeverfahren für Bauprojekte im Hochbau angewandt werden soll.

¹⁰⁶ vgl. http://www.fib-bund.de/Inhalt/Vergabe/VHB/Lesefassung_Austauschseiten_April_2016.pdf, aufgerufen am 26.08.2016.

¹⁰⁷ vgl. http://vergabe.brandenburg.de/media_fast/4055/Erklaerung_zur_Verwendung_des_Formularsatzes.pdf, aufgerufen am 26.08.2016.

6. Literaturverzeichnis

Brandenburgisches Abfall- und Bodenschutzgesetz (BbgAbfBodG) vom 6.6.1997 (GVBl. I/97, (Nr. 05), S. 40, zuletzt geändert durch Art. 2 Abs. 7 des Gesetzes vom 25.1.2016 (GVBl. I/16, (Nr. 5).

Brandenburgische Technische Richtlinien für Recycling - Baustoffe im Straßenbau (BTR RC-StB) Ausgabe 2014, Gemeinsame Richtlinie des Ministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz und des Ministeriums für Infrastruktur und Landwirtschaft des Landes Brandenburg

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 6/2016 – Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau (TL Gestein-StB 04, Ausgabe 2004/Fassung 2007), Änderung Anhang A und Anhang B, Anhang B, Tabelle B.1, 2016

Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) Mitteilung 20 (M20): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln

Deutscher Ausschuss für Stahlbeton (DAfStb), Richtlinie Beton nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 mit rezyklierten Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620“, Hrsg.: DAfStb, Berlin, Ausgabe September 2010

Deutscher Ausschuss für Stahlbeton (DAfStb), Richtlinie Vorbeugende Maßnahmen gegen schädigende Alkalireaktion im Beton, Hrsg.: DAfStb, Berlin, Ausgabe Oktober 2013

Dageförde, Umweltschutz im öffentlichen Vergabeverfahren, Praxisleitfaden für Auftraggeber, Berlin 2012

Delegierte Verordnung (EU) Nr. 574/2014 der Kommission vom 21. Februar 2014 zur Änderung von Anhang III der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates über das bei der Erstellung einer Leistungserklärung für Bauprodukte zu verwendende Muster

Deutsches Ressourceneffizienzprogramm II. Programm zur nachhaltigen Nutzung und zum Schutz der natürlichen Ressourcen, Hrsg.: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB), Berlin, März 2016.

Die neue Bauprodukte-Verordnung- Hinweise für Baustoffhersteller, Hrsg.: Bundesverband Baustoffe- Steine und Erden e.V., Berlin 2012

DIN 1045-2:2008-08: Tragwerke aus Beton Stahlbeton und Spannbeton – Teil 2: Beton – Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität – Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1

DIN EN 206-1:2001-07 + A1:2004-10 + A2:2005-09: Beton – Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität

DIN EN 12620:2008-07: Gesteinskörnungen für Beton

DIN EN 13043:2004-12: Gesteinskörnungen für Asphalt und Oberflächenbehandlungen für Straßen, Flugplätze und andere Verkehrsflächen

DIN EN 13242:2008-03: Gesteinskörnungen für ungebundene und hydraulisch gebundene Gemische für den Ingenieur- und Straßenbau

DIN EN 13285:2010-12: Ungebundene Gemische – Anforderungen

DWA-A 904, Richtlinien für den ländlichen Wegebau, Hrsg.: DWA, Hennef, Oktober 2005

Hinweise für die Herstellung und Verwendung zeitweise fließfähiger, selbstverdichtender Verfüllbaustoffe im Erdbau (H ZFSV), Hrsg.: FGSV, Köln, Ausgabe 2008

Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO), Hrsg.: FGSV, Köln, Ausgabe 2012

Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen vom 24.02.2012, (BGBl I S.2705)

Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen (GWB) i. d. F. der Bekanntmachung vom 26.6.2013 (BGBl. I S. 1750, 3245), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 17.2.2016 (BGBl. I S. 203) geändert worden ist

Goßen, Tim; Kurkowski, Harald: Der Einsatz von Recycling-Baustoffen im GalaBau: Aktuelle Entwicklungen, 2013

Handbuch für die Vergabe und Ausführung von Bauleistungen im Straßen- und Brückenbau (HVA B-StB), Hrsg.: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), Berlin, Fassung April 2016

Heidger, Clemens; Tauchnitz, H.; Roth-Kleyer, St.; Empfehlungen für Baumpflanzungen, Teil 2: Standortverbesserungen, Hrsg.: Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL), Bonn, 2004

Holcim (Süddeutschland) GmbH; Beton nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-2

Knappe, Florian; Kreislaufwirtschaft auf dem Bau, in: Wasser und Abfall 1/2 | 2016

Berliner Kommentar zum KrWG, Kreislaufwirtschaftsgesetz, Hrsg.: Kopp-Assemacher, Berlin 2015

Lösken, Gilbert; Bauer, Joachim; Bott, Peter; Braam, Tom; Dolze, Falk; König, Peter; Kurkowski, Harald; Küster, Bernd; Kutscheidt, Jürgen; Muthig, Stephan; Reichwein, Sabine; Rhiem, Hans; Roth-Kleyer, Stephan; Schönfeld, Philipp; Schomakers, Heinz; Stöteler, Hans-Hermann; Sundermann, Frank; Wittmann, Barbara; Empfehlungen für Baumpflanzungen, Teil 2: Standortverbesserungen, Hrsg.: Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V., Bonn, 2010

Meetz, Michael; Mettke, Angelika et al., Brandenburger Leitfaden für den Rückbau von Gebäuden – Steigerung der Ressourceneffizienz des Recyclings von mineralischen Bau- und Abbruchabfällen, Hrsg.: MLUL, 2015

Meetz, Michael; Mettke, Angelika et al., Steigerung der Ressourceneffizienz des Recyclings von mineralischen Bau- und Abbruchabfällen im Land Brandenburg, Ein Projekt des MUGV, Potsdam, 2013

Mineralische Bauabfälle. Monitoring 2012, Bericht zum Aufkommen und Verbleib mineralischer Bauabfälle im Jahr 2012, Hrsg.: Bundesverband Baustoffe – Steine und Erden e.V., Berlin 2015

Nachhaltige Entwicklung in Deutschland, Indikatorenbericht 2014, Hrsg.: Statistisches Bundesamt, Wiesbaden, Juni 2014

Neroth, Günther; Vollenschaar, Dieter: Wendehorst Baustoffkunde – Grundlagen – Baustoffe – Oberflächenschutz, Hrsg.: Neroth, Vollenschaar, 2011

Onkelbach, A.: Handbuch Ersatzbaustoffe – Grundlagen für den Einsatz im Straßen- und Erdbau Hrsg.: REMEX Mineralstoff GmbH, Düsseldorf, 2015

RAP Stra 15, Richtlinien für die Anerkennung von Prüfstellen für Baustoffe und Baustoffgemische im Straßenbau, Hrsg.: FGSV, Köln, Fassung 2015

Richtlinie 2014/24/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26.2.2014 über die öffentliche Auftragsvergabe, ABl. EU L 94/65 ff.

Richtlinie 2008/98/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. November 2008 über Abfälle und zur Aufhebung bestimmter Richtlinien, ABl. EU L 312/3 ff.

Richtlinie 2014/25/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26.2.2014 über die Vergabe von Aufträgen durch Auftraggeber im Bereich der Wasser-, Energie- und Verkehrsversorgung sowie der Postdienste, ABl. EU L 94/243

Richtlinie 2014/23/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26.2.2014 über die Konzessionsvergabe, ABl. EU L 94/1

Schnell, Jürgen; Breit, Wolfgang; Scheidt, Julia: Rezyklierter Beton – Stand der Wissenschaft, Technik und Gesetzgebung in Deutschland, PPP Workshop „Rezyklierter Beton“

Schumacher, Markus: Gesteinskörnungen für Beton, in: TB-INFO 51, Juni 2013

Standardleistungsbuch, Hrsg. DIN, erreichbar unter: <http://www.stlb-bau-online.de> aufgerufen am 25.01.2017

Stock, Ulrich; Schultz-Sternberg; Waldner, Rüdiger und Gerhard, Zertifizierte Steinkohlenflugasche im Spannungsfeld zwischen Bauproduktenrecht und Abfallrecht, in Manuskriptband für die Berliner Schlackenkonferenz am 23. und 24. Sept. 2013

Technische Lieferbedingungen für Bauprodukte zur Herstellung von Pflasterdecken, Plattenbelägen und Einfassungen (TL Pflaster-StB), Hrsg.: FGSV, Köln, Ausgabe 2006 / Fassung 2015

Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau (TL SoB-StB), Hrsg.: FGSV, Köln, Ausgabe 2004 / Fassung 2007

Technische Lieferbedingungen für Baustoffe und Baustoffgemische für Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln und Fahrbahndecken aus Beton (TL-Beton-StB 07), Hrsg.: FGSV, Köln, Ausgabe 2007 mit Änderungen Januar 2013

Technische Lieferbedingungen für Böden und Baustoffe im Erdbau des Straßenbaus (TL BuB E-StB 09), Hrsg.: FGSV, Köln, Ausgabe 2009

Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau (TL Gestein-StB), Hrsg.: FGSV, Köln, Ausgabe 2004 / Fassung 07

Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen, Baustoffe, Baustoffgemische und Bauprodukte für den Bau Ländlicher Wege, Hrsg.: FGSV, Köln, August 2016

Vergabe- und Vertragshandbuch für Baumaßnahmen des Bundes (VHB 2008), Hrsg.: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB), Berlin, Fassung April 2016

Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates, ABl. L 88/5 ff.

Verordnung über die Vergabe öffentlicher Aufträge (Vergabeverordnung – VgV) vom 12.4.2016, BGBl. I S. 624

VOB Teil A 2016 Allgemeine Bestimmungen für die Vergabe von Bauleistungen – Abschnitt 2: Vergabebestimmungen im Anwendungsbereich der Richtlinie 2014/24/EU (VOB/A – EU)

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln und Fahrbahndecken aus Beton (ZTV-Beton-StB 07), Hrsg.: FGSV, Köln, Ausgabe 2007 mit Änderungen Januar 2013

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau (ZTV SoB-StB), Hrsg.: FGSV, Köln, Ausgabe 2004 / Fassung 2007

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien zur Herstellung von Pflasterdecken, Plattenbelägen und Einfassungen (ZTV Pflaster-StB 06), Hrsg.: FGSV, Köln, Ausgabe 2006

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTV E-StB 09), Hrsg.: FGSV, Köln, Ausgabe 2009

Anhang:

Anhang 1 Ausgewählte Vorschriften und Leitfäden anderer Bundesländer und des Bundes

Die hier aufgeführten ausgewählten Vorschriften und Leitfäden aus anderen Bundesländern und auf Bundesebene sind weitergehende Literaturempfehlungen zum Haupttext.

Baden-Württemberg: Gemeinsame Erklärung zur Abfallvermeidung am Bausektor, 11.09.2015¹⁰⁸

Berlin: Erste Verwaltungsvorschrift zur Änderung der Verwaltungsvorschrift für die Anwendung von Umweltschutzanforderungen bei der Beschaffung von Liefer-, Bau- und Dienstleistungen (Verwaltungsvorschrift Beschaffung und Umwelt – VwVBU), 23.02.2016¹⁰⁹

Beschaffungsamt des BMI - Kompetenzstelle für nachhaltige Beschaffung : Leitfaden Ressourceneffiziente Beschaffung. Anhang: Leistungsblätter mit Mindestanforderungen. Teil 1: Rezyklierte Baustoffe, Januar 2014¹¹⁰

Nordrhein-Westfalen: Produktion und Verwendung von güteüberwachten Recycling-Baustoffen im Straßen- und Erdbau in Nordrhein-Westfalen, Oktober 2015¹¹¹

Rheinland-Pfalz: Vereinbarung: Bündnis Kreislaufwirtschaft am Bau, 15.10.2012¹¹²

Umweltbundesamt: Umweltfreundliche öffentliche Beschaffung, April 2015¹¹³

¹⁰⁸ vgl. <https://www.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse/pressemitteilung/pid/gemeinsame-erklaerung-zur-abfallvermeidung-im-bausektor-1/>, aufgerufen am 26.08.2016

¹⁰⁹ vgl. <http://www.stadtentwicklung.berlin.de/service/gesetzestexte/de/download/beschaffung/VwVBU.pdf>, aufgerufen am 26.08.2016.

¹¹⁰ vgl. http://www.nachhaltige-beschaffung.info/DE/Home/home_node.html, aufgerufen am 26.08.2016.

¹¹¹ vgl. https://www.umwelt.nrw.de/fileadmin/redaktion/Broschueren/gueteueberwachte_recyclingbaustoffe_strassenbau.pdf, aufgerufen am 26.08.2016.

¹¹² <http://www.luwg.rlp.de/Aufgaben/Abfallwirtschaft,-Stoffstrommanagement/Stoffstrommanagement/Stoffstrommanagement-in-der-Bauwirtschaft/Buendnis-Kreislaufwirtschaft-auf-dem-Bau/>, aufgerufen am 26.08.2016.

¹¹³ vgl. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/umweltfreundliche-beschaffung>, aufgerufen am 26.08.2016

Anhang 2 Ausgewählte Praxisbeispiele für den Einsatz von RC-Beton im Hochbau



114



115

Standort/ Projekt	Betonmenge (Daten gerundet)	Festigkeits- klasse	Substitutionsanteil	Fertigstellung
Osnabrück Verwaltungs- gebäude der DBU	120 m ³	C 30/37	100 % Typ 1	1995
Darmstadt Wohngebäude (Waldspirale)	12.000 m ³	C 20/25 und C 30/37	k.A. Typ 1	2000

¹¹⁴ <https://www.dbu.de/media/030506085657e5cc.jpg> aufgerufen am 18.10.2016

¹¹⁵ https://www.darmstadt.de/fileadmin/Bilder-Rubriken/darmstadt-fotos/startseite_fotos/01_Waldspirale_Hundertwasser__AfWS__Alex_Deppert_.jpg aufgerufen am 18.10.2016

Steigerung der Ressourceneffizienz des Recyclings von mineralischen Bau- und Abbruchabfällen
Brandenburger Leitfaden Ausschreibungen



Standort/ Projekt	Betonmengen (Daten gerundet)	Festigkeitsklasse	Substitutionsanteil	Fertigstellung
Ludwigshafen ¹¹⁶ Wohngebäude	ca. 500 m ³	C 30/37	30 % Typ 1	2009 / 2010
Berlin ¹¹⁷ Humboldt- Universität For- schungs- und La- borgebäude	5.500 m ³ (davon 1.700 m ³ Schlitzwand und 3.800 m ³ Tragwerk)	C 25/30 C 30/37	25 % Typ 1 40 % Typ 1	2014 2015
Stuttgart PEGASUS - Universitäts- gebäude	500 m ³	C 30/37	45 % Typ 1	2016

Legende: grau hinterlegt: wissenschaftliche Begleitung der Bauvorhaben durch das Arbeitsgebiet Bauliches Recycling, BTU Cottbus - Senftenberg

¹¹⁶ Dokumentationen verfügbar unter: <http://www-docs.tu-cottbus.de/bauliches-recycling/public/publications/RC-Beton-Untersuchungsergebnisse.pdf> sowie <http://www-docs.tu-cottbus.de/bauliches-recycling/public/publications/RC-Beton-Stofffluss-Energieaufwand-101102.pdf>

¹¹⁷ Dokumentation verfügbar unter: <http://www-docs.tu-cottbus.de/bauliches-recycling/public/publications/Dokumentation%20Beton.pdf>

Anhang 3 Ausgewählte Anforderungen an die Beschaffenheit von RC-Baustoffen im Tiefbau

Auf die Regelungen der BTR RC-StB 2014 wird in diesem Leitfaden an verschiedenen Stellen auszugsweise (nicht vollständig) Bezug genommen. Es ist zu beachten, dass für den Straßenbau in Brandenburg ausschließlich die vollständigen Formulierungen der BTR RC-StB 2014 maßgebend sind.

Die Anforderungen für RC-Baustoffe an den Schlagzertrümmerungswiderstand werden in Tabelle 0.1 aufgeführt. Der Widerstand kann über den Schlagzertrümmerungsversuch (SZ), oder das Los-Angeles-Verfahren bestimmt werden. Die BTR RC-StB differenziert im Vergleich zum geänderten Anhang A der TL Gestein-StB die Anforderungen an bestimmte Schichten für den Widerstand gegen Zertrümmerung.

Tab. 0-1: Anforderungen an den Schlagzertrümmerungswiderstand für RC-Baustoffe^{118,119}

Gestein nach ¹²⁰ oder Schicht nach BTR RC-StB ¹²¹	Widerstand gegen Zertrümmerung ^{a)}	
	SZ _{SP} (8/12,5)	Schotterschlagwert SD
	Kategorie	M.-%
Recycling-Baustoffe	≤ 32	≤ 33
Schottertragschicht Bk100 bis Bk3,2	SZ ₃₂ ^{b)}	≤ 33
Schottertragschicht Bk1,8 bis Bk0,3	SZ ₃₂	
Frostschuttschicht	SZ ₃₂	Keine Anforderungen
Verfestigungen		
Bankette		
Hydr. gebundene Tragschichten	SZ ₃₂ ²⁾	
a) Gesteine bzw. Gesteinsgruppen, die die Anforderungen an den Widerstand gegen Zertrümmerung nicht einhalten, können verwendet werden, wenn die Brauchbarkeit durch ein Gutachten oder durch positive Erfahrungen nachgewiesen wird b) Es sind nur SZ-Werte bis max. 28 M.-% Absplitterung zulässig.		

¹¹⁸ Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur: Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 6/2016 – Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau (TL Gestein-StB 04, Ausgabe 2004/Fassung 2007), Änderung Anhang A und Anhang B, Anhang A, 2016.

¹¹⁹ BTR RC-StB Ausgabe 2014, Tab. 6, S.20.

¹²⁰ Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur: Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 6/2016 – Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau (TL Gestein-StB 04, Ausgabe 2004/Fassung 2007), Änderung Anhang A und Anhang B, Anhang A, 2016.

¹²¹ BTR RC-StB Ausgabe 2014, Tab. 6, S.20.

Die zu prüfenden Eigenschaften unterscheiden sich je nach Einsatzgebiet der Gesteinskörnung. Die Anhänge E bis H der TL Gestein-StB zeigen übersichtlich die zu prüfenden Kriterien, die an RC-Baustoffe für folgende Anwendungsgebiete gestellt werden:

- Schichten ohne Bindemittel (SoB) [Anhang E],
- Schichten mit hydraulischen Bindemitteln¹²² [Anhang G] sowie
- Pflasterdecken und Pflasterbeläge (Anhang H).

Die für die Einsatzbereiche notwendigen Prüfungen sind in Tabelle 0.2 dargestellt. Der Parameter Anteil gebrochener Kornoberflächen wird im Folgenden vernachlässigt, da er nur bei natürlichen Gesteinskörnungen zu prüfen ist.

Tab. 0-2: Zu prüfende Parameter je Einsatzbereich nach TL Gestein-StB

Zu prüfender Parameter	Schichten ohne Bindemittel	Schichten mit hydraulischen Bindemitteln	Pflasterdecken
Rohdichte	X	X	X
Korngrößenverteilung	X	X	X
Gehalt an Feinanteilen	X	X	X
Kornform grober Gesteinskörnungen	X	X	X
Fließkoeffizient			X
Wasseraufnahme	X	X	X
Widerstand gegen Frostbeanspruchung	X	X	X
Erstarrungs- und erhärtungsstörende Bestandteile		X	
Kochversuch nach BTR RC-StB ¹²³	X	X	

Im Land Brandenburg müssen RC-Baustoffe für ungebundene Trag-, Frostschutz- und Bankettschichten zusätzlich zu den geltenden Anforderungen der TL Gestein-StB und TL SoB-StB folgende Ergänzungen nach der BTR RC-StB einhalten:¹²⁴

¹²² Bei Widersprüchen zwischen Anhang G und dem Anhang A der TL Beton-StB gehen die Regelungen der TL Beton-StB, Anhang A, vor.

¹²³ Nach der BTR RC-StB Ausgabe 2014, S.19 muss der RC-Baustoff ausreichend raumbeständig sein. Zum Nachweis ist der Kochversuch gemäß Anhang B 4.1 an der Gesteinskörnung 4/16 durchzuführen. Im Ergebnis dürfen die Absplitterungen 1,0 M.-% nicht überschreiten.

¹²⁴ BTR RC-StB Ausgabe 2014, S. 19.

- Ausgangsstoffe, die Gips und Anhydrit enthalten, sind für die Herstellung von ungebundenen RC-Baustoffen nicht geeignet.¹²⁵
- Um schädliche Bestandteile im RC-Baustoff der Korngröße < 4 mm auszuschließen, ist der säurelösliche Sulfatgehalt mit $\leq 1,0$ M.-% gemäß DIN EN 1744-1 Abschnitt 12 nachzuweisen und anzugeben (AS_{1,0}).¹²⁶
- Wird ein RC-Baustoffgemisch durch einen Stoff dominiert, der in den TL Gestein-StB bezüglich der Raumbeständigkeit zu beurteilen ist, dann ist dieses Gemisch entsprechend den Festlegungen der TL Gestein-StB zu prüfen und nach diesen Grenzwerten zu bewerten. Das Ergebnis charakterisiert das gesamte RC-Baustoffgemisch.¹²⁷
- An Baustoffgemischen für Frostschutzschichten muss ein Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von $k_f \geq 1 \times 10^{-5}$ m/s (nach DIN 18130) nachgewiesen werden.¹²⁸
- Baustoffgemische für Schottertragschichten müssen eine Standfestigkeit von CBR > 80 % und Baustoffgemische für Frostschutzschichten einen CBR-Wert von > 40 % erreichen.¹²⁹
- Die Lieferkörnung 0/56 ist wegen Entmischungsneigung für Schottertragschichten, Frostschutzschichten und Bankette im klassifizierten Straßenbau nicht zu verwenden. Für die Verwendung von RC-Baustoffen als standfestes Bankett (ohne Oberboden) ist die Korngrößenverteilung nach Tabelle 0.3 einzuhalten. Der Überkornanteil muss der Kategorie OC₉₀ entsprechen.¹³⁰

Tab. 0-3: Einzuhaltende Korngrößenverteilung Bankettmaterial¹³¹

Körnung	Kornanteil in Banketten in M.-%			
	$\leq 0,063$ mm	> 2 mm	Durchgang 1,4 D	Durchgang D
0/32 (Regelfall) bzw. 0/45	≤ 7	50 - 84	100	90 - 99

Für Verfestigungen und hydraulisch gebundene Tragschichten gelten für Gesteinskörnungsgemische und Lieferkörnungen aus RC-Baustoffen, die Anforderungen nach TL Gestein-StB und TL Beton-StB mit nachstehenden Ergänzungen:¹³²

- Beton, der durch Treibreaktionen (z.B. Alkalireaktion) geschädigt wurde, ist als Ausgangsstoff von Baustoffgemischen für Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln nicht zu verwenden.¹³³
- Der Gehalt an wasserlöslichem Chlorid darf 0,04 M.-% und der säurelösliche Sulfatgehalt darf 1,0 M.-% nicht überschreiten. Die Prüfung ist nach DIN EN 1744-1 Abschnitte 7 und 12 durchzuführen.¹³⁴

¹²⁵ BTR RC-StB Ausgabe 2014, S. 19.

¹²⁶ ebd.

¹²⁷ ebd.

¹²⁸ BTR RC-StB Ausgabe 2014, S.20.

¹²⁹ ebd.

¹³⁰ ebd.

¹³¹ BTR RC-StB Ausgabe 2014, Tabelle 7 S. 20.

¹³² BTR RC-StB Ausgabe 2014, S.20.

¹³³ ebd.

Anhang 4 Anforderungen an Pflanzsubstrate

Bei Einbringung von RC-Baustoffen in eine durchwurzelbare Bodenschicht oder bei deren Herstellung sind die Anforderungen der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung einzuhalten.¹³⁵

Stoffe zur Herstellung von Substraten müssen den Anforderungen der DIN 18915 entsprechen und dürfen keine pflanzen- oder umweltschädigenden Bestandteile/Inhaltsstoffe enthalten.¹³⁶ Das Substrat soll eine gleichmäßige Verteilung aller Stoffe besitzen und lagenweise in die Pflanzgrube eingebaut werden. Die Beschaffenheit der einzelnen Stoffe darf sich durch das Mischen und Einbauen nicht verändern, das Substrat ist zu verdichten.¹³⁷

Tab. 0.4: Anforderungen an Pflanzsubstrate¹³⁸

Eigenschaft	Anforderungen	
	Pflanzgrubenbauweise 1	Pflanzgrubenbauweise 2
Körnung	0/11 bis 0/32	0/16 bis 0/32
	≥ 30 Masse-%, d = 0,063 – 2 mm	
Wasserdurchlässigkeit K_f	≥ 5,0*10 ⁻⁶ m/s	
Wasserkapazität	≥ 25 Vol.-%	
Luftkapazität	bei max. Wasserkapazität ≥ 10 Vol.-% oder bei pF 1,8 ≥ 15 Vol.-%	
pH-Wert	pH 5,0 – pH 8,5	
Organische Substanz	1 – 4 Masse-%	1 – 2 Masse-%
Salzgehalt	150 mg / 100 g (im Wasserauszug) 100 mg / 100 g (in gesättigter Gipslösung)	
Nährstoffgehalt	Deklaration nach Düngemittelverordnung, Nährstoffzugabe erst bei der Pflanzung	
Verformungsmodul	keine Anforderung	≥ 45 MN/m ²
Verdichtungsgrad	83 % – 87 %	≤ 95 %

Die Anforderungen variieren je nach Art der Pflanzgrubenbauweise, nähere Informationen sind unter der angesprochenen Literatur des FLL „Empfehlungen für Baumpflanzungen, Teil 2“ genannt.

¹³⁴ ebd.

¹³⁵ DIN 18915:2002-08 Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Bodenarbeiten, siehe Pkt. 4.2

¹³⁶ Lösken et al., Empfehlungen für Baumpflanzungen, Teil 2: Standortverbesserungen, Hrsg.: FLL, Bonn, 2010, S. 34

¹³⁷ Lösken et al., Empfehlungen für Baumpflanzungen, Teil 2: Standortverbesserungen, Hrsg.: FLL, Bonn, 2010, S. 34, 39

¹³⁸ ebd., Seite 41

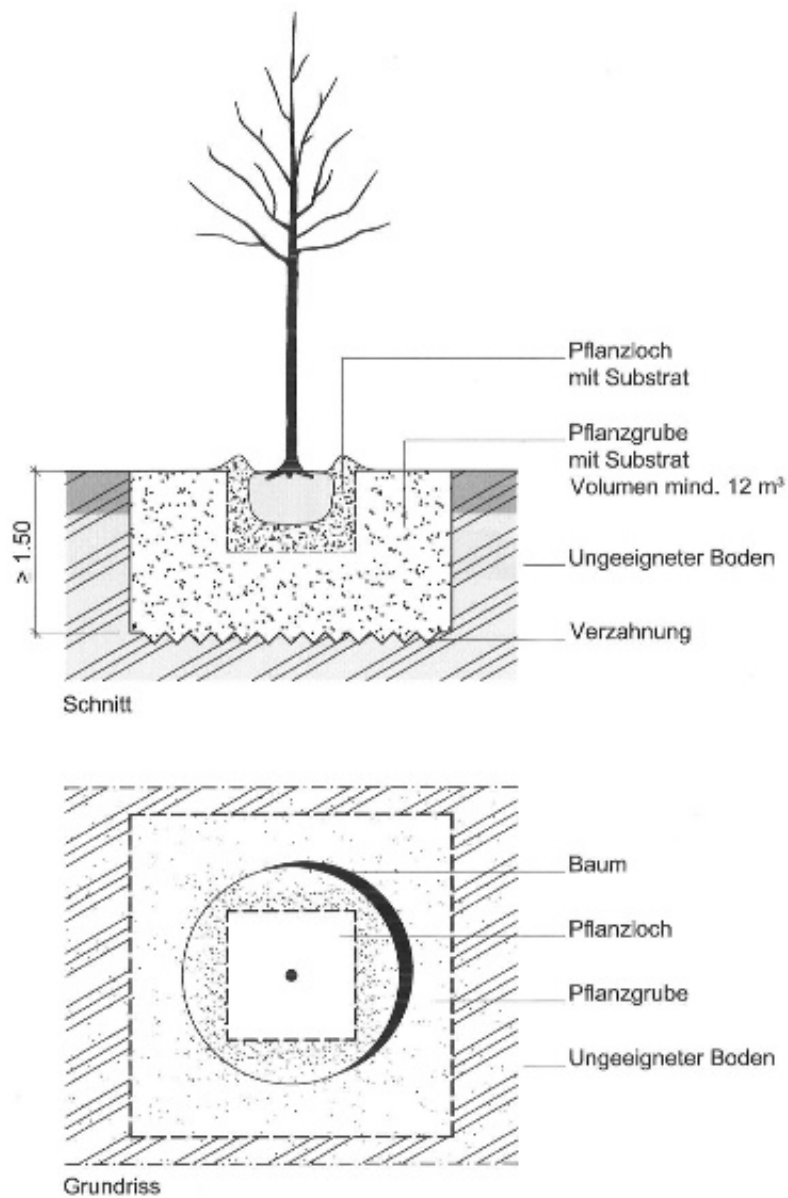


Abb. 5: Pflanzgrubenbauweise 1 – offene, nicht überbaute Pflanzgrube bei für die Baumpflanzung ungeeigneten Bodenverhältnissen (Anwendungsbeispiel: Pflanzgrube mit angrenzenden Vegetationsflächen)

Abb. 0-1: Pflanzgrubenbauweise 1: offene, nicht überbaute Pflanzgrube¹³⁹

¹³⁹ Lösken et al., Empfehlungen für Baumpflanzungen, Teil 2: Standortverbesserungen, Hrsg.: FLL, Bonn, 2010, Abbildung 5

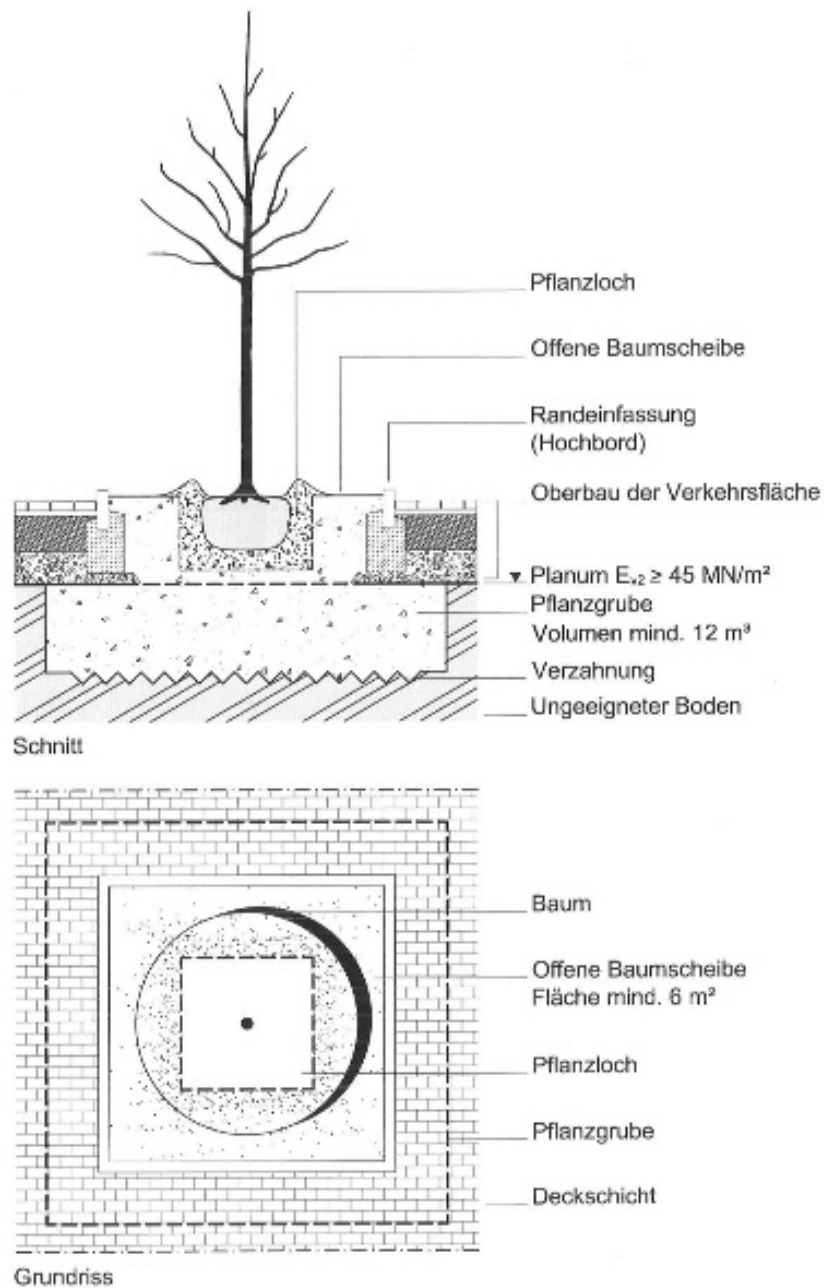


Abb. 6: Pflanzgrubenbauweise 2 – Überbaute Pflanzgrube bei für die Baumpflanzung ungeeigneten Bodenverhältnissen (Anwendungsbeispiel: Pflanzgrube mit offener Baumscheibe im Bereich von PKW-Stellplätzen)

Abb. 0-2: Pflanzgrubenbauweise 2: überbaute Pflanzgrubenbauweise¹⁴⁰

¹⁴⁰ Lösken et al., Empfehlungen für Baumpflanzungen, Teil 2: Standortverbesserungen, Hrsg.: FLL, Bonn, 2010, Abbildung 6

Anhang 5 Beispielhafte Ausschreibungstexte für den Einsatz von RC-Beton im Hochbau

Vorbemerkung:

Der Einsatz von "Ortbeton ist - soweit zulässig - nach DIN EN 206-1 mit rezyklierter Gesteinskörnung aus aufbereitetem Betonabbruch nach DIN EN 12620 unter Verwendung DAfStb-Richtlinie „Beton nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 mit rezyklierten Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620“ wird gefordert. Der Hersteller der RC-GK hat das CE-Kennzeichen und die Leistungserklärung nach DN EN 12620 für die rezyklierte Gesteinskörnung nachzuweisen. Weiterhin muss der Hersteller der RC-GK den Nachweis der Umweltverträglichkeit erbringen, entweder durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (soweit vorhanden), oder durch eine freiwillige Herstellerangabe. Die Herstellerangabe muss durch eine anerkannte Prüfstelle nach einer allgemein anerkannten Technischen Baubestimmung durchgeführt werden¹⁴¹.

Muster Ausschreibungstexte:

Gewerk: 013 (STLB-Bau) Betonarbeiten

50 m³ Ortbeton Schachtwand aus tragendem Stahlbeton mit rezyklierter Gesteinskörnung, Festigkeitsklasse C30/37 nach DIN EN 206-1, DIN 1045-2, hergestellt aus Gesteinskörnung Typ 1 nach DIN EN 12620 und DAfStb Richtlinie „Beton nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 mit rezyklierten Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620, Umweltverträglichkeit durch eine abZ (falls vorhanden) oder nach einer technischen Regel nachweisen, Expositionsklasse XC1, Feuchtigkeitsklasse W0 nach DAfStb Richtlinie „Vorbeugende Maßnahmen gegen schädigende Alkalireaktion im Beton“, Dicke über 15 bis 25 cm

20 m³ Ortbeton Innenwand aus nicht tragendem Stahlbeton mit rezyklierter Gesteinskörnung, Festigkeitsklasse C20/25 nach DIN EN 206-1, DIN 1045-2, hergestellt aus Gesteinskörnung Typ 1 nach DIN EN 12620 und DAfStb Richtlinie „Beton nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 mit rezyklierten Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620, Umweltverträglichkeit durch eine abZ (falls vorhanden) oder nach einer technischen Regel nachweisen, Expositionsklasse X0, Feuchtigkeitsklasse W0 nach DAfStb Richtlinie „Vorbeugende Maßnahmen gegen schädigende Alkalireaktion im Beton“, Dicke 10 cm

100 m³ Ortbeton Deckenplatte aus tragendem Stahlbeton mit rezyklierter Gesteinskörnung, Festigkeitsklasse C25/30 nach DIN EN 206-1, DIN 1045-2, hergestellt aus Gesteinskörnung Typ 1 nach DIN EN 12620 und DAfStb Richtlinie „Beton nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 mit rezyklierten Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620, Umweltverträglichkeit durch eine abZ (falls vorhanden) oder nach einer technischen Regel nachweisen, Expositionsklasse XF, Feuchtigkeitsklasse WF nach DAfStb Richtlinie „Vorbeugende Maßnahmen gegen schädigende Alkalireaktion im Beton“, Dicke 15 cm

¹⁴¹ Die Vollzugshinweise des DIBt vom 20. Oktober 2016 sollen beachtet werden. Nähere Informationen sind entnehmbar unter: <https://www.dibt.de/de/DIBt/DIBt-EuGH-Urteil.html>

Anhang 6 Definition Feuchtigkeitsklassen für Beton

Tab. 0-4: Feuchtigkeitsklassen für konstruktive Betonbauteile bezogen auf Betonkorrosion infolge Alkali-Kieselsäure-Reaktion¹⁴²

Feuchtigkeitsklasse	Beschreibung der Umgebung	Beispiele
WO	Beton, der nach normaler Nachbehandlung nicht längere Zeit feucht und nach dem Austrocknen während der Nutzung weitgehend trocken bleibt.	Innenbauteile des Hochbaus; Bauteile, auf die Außenluft, nicht jedoch z. B. Niederschläge, Oberflächenwasser, Bodenfeuchte einwirken können und/oder die nicht ständig einer relativen Luftfeuchte von mehr als 80 % ausgesetzt werden
WF	Beton, der während der Nutzung häufig oder längere Zeit feucht ist.	Ungeschützte Außenbauteile, die z. B. Niederschlägen, Oberflächenwasser oder Bodenfeuchte ausgesetzt sind; Innenbauteile des Hochbaus für Feuchträume, wie z. B. Hallenbäder, Wäschereien und andere gewerbliche Feuchträume, in denen die relative Luftfeuchte überwiegend höher als 80 % ist; Bauteile mit häufiger Taupunktunterschreitung, wie z. B. Schornsteine, Wärmeübertragerstationen, Filterkammern und Viehställe; Massige Bauteile gemäß DAfStb-Richtlinie „Massige Bauteile aus Beton“, deren kleinste Abmessung 0,80 m überschreitet (unabhängig vom Feuchtezutritt).
WA	Beton, der zusätzlich zu der Beanspruchung nach Klasse WF häufiger oder langzeitiger Alkalizufuhr von außen ausgesetzt ist.	Bauteile mit Meerwassereinwirkung; Bauteile unter Tausalzeinwirkung ohne zusätzliche hohe dynamische Beanspruchung (z. B. Spritzwasserbereiche, Fahr- und Stellflächen in Parkhäusern); Bauteile von Industriebauten und landwirtschaftlichen Bauwerken (z. B. Güllebehälter) mit Alkalisalzeinwirkung.
WS	Beton, der hoher dynamischer Beanspruchung und direktem Alkalieintrag ausgesetzt ist.	Bauteile unter Tausalzeinwirkung mit zusätzlicher hoher dynamischer Beanspruchung (z. B. Betonfahrbahnen)

¹⁴² vgl. DIN 1045-2:2008-08 Tragwerke aus Beton Stahlbeton und Spannbeton – Teil 2: Beton – Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität – Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1, Tabelle 1