



LAND
BRANDENBURG

Ministerium für Ländliche
Entwicklung, Umwelt und
Landwirtschaft



Brandenburger Leitfaden „Qualitätssicherung für RC-Baustoffe“

Steigerung der Ressourceneffizienz
des Recyclings von mineralischen
Bau- und Abbruchabfällen

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

Impressum

Auftraggeber:

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

Henning-von-Tresckow-Str. 2-13 (Haus S)
14467 Potsdam

Bearbeitung:

BTU Brandenburgische Technische Universität Cottbus – Senftenberg, Cottbus
uve GmbH für Managementberatung, Berlin

Dr. Michael Meetz

Autoren:

BTU Brandenburgische Technische Universität Cottbus – Senftenberg, Cottbus

apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Angelika Mettke (Projektleiterin)

Steffen Jacob M.Sc.

Dipl.-Ing. Stephanie Schmidt

Fachliche Begleitung:

Die Autoren bedanken sich bei den an den Plenumsveranstaltungen in Potsdam beteiligten Akteuren für ihre konstruktiven Hinweise.

Wertvolle Hinweise und fachliche Anregungen verdanken die Autoren außerdem den direkten Ansprechpartnern:

Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Schultz-Sternberg, Abfalltechnik Referat T 16, Abfallwirtschaft Landesamt für Umwelt Brandenburg

Dr. Bernard Wroński, Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg, Referat 52 - Abfallwirtschaft

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	V
Tabellenverzeichnis.....	VI
Abkürzungsverzeichnis.....	VII
1 Zielstellung, Aufgabenstellung	8
1.1 Zielgruppe.....	12
1.2 Definitionen.....	13
1.3 Einsatzgebiete für RC-Baustoffe und RC-Gesteinskörnungen	13
1.4 Betrachtete Abfallherkünfte für die Produktion von RC-Baustoffen und RC-Gesteinskörnungen.....	14
2 Regelanforderungen an die Qualitätssicherung bei der Herstellung von RC-Baustoffen	17
2.1 Herstellung von RC-Baustoffen für den Einsatz im Tiefbau.....	18
2.1.1 Straßenoberbau.....	23
2.1.1.1 Öffentliche Straßen und Plätze nach BTR RC-StB 14	23
2.1.1.2 Sonstige Straßen	26
2.1.2 Wege- und Erdbau.....	26
2.1.2.1 Landwirtschaftlicher Wegebau	27
2.1.2.2 Forstwirtschaftlicher Wegebau	28
2.1.2.3 Zufahrtswege für Windkraftanlagen.....	28
2.1.2.4 Parkplätze und Stellflächen, Rad- und Gehwege	28
2.1.2.5 Bodenstabilisierung und weitere Erdbaumaßnahmen.....	28
2.2 Herstellung von RC-Gesteinskörnungen für den Einsatz im Betonbau.....	29
2.2.1 Hochbau	29
2.2.2 Straßenoberbau.....	33
2.3 Sonderfälle.....	34
2.3.1 Garten- und Landschaftsbau	34
2.3.2 Gabionenfüllmaterial.....	35

3 Zusammenfassung, Ausblick.....	36
Literaturverzeichnis	41
Anhangsverzeichnis	45
Anhang 1: Artikel 11 der EU-Bauproduktenverordnung (BauPVO) – Pflichten der Hersteller	46
Anhang 2: Begriffsdefinitionen nach BPR und BauPVO im Vergleich [Auszug aus MIRO-Info 32 Gesteinskörnungen richtig kennzeichnen 2.0 – März 2013]	47
Anhang 3: Übersicht zu den Anforderungen, die in der BTR RC-StB 14 geregelt sind	48
Anhang 4: Art und Umfang der Prüfungen von RC-Baustoffen [aus Anhang D1 der BTR RC-StB 2014].....	49
Anhang 5: Mindestprüfhäufigkeiten für rezyklierte Gesteinskörnungen [erweitert und angepasst nach den Vorgaben der DIN EN 12620:2008-08 sowie DIN 4226-102:2017-08].....	51

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Anwendungsbereiche für RC-Baustoffe im Hoch- und Tiefbau inkl. Zuordnung der einschlägigen Regelwerke.....	9
Abbildung 2: Etappen der Herstellung und Verwendung von RC-Baustoffen (Betrachtungsrahmen rot gestrichelt)	10
Abbildung 3: Prozesskette der Herstellung, Verwendung und Qualitätssicherung von RC-Baustoffen (Betrachtungsrahmen rot gestrichelt).....	11
Abbildung 4: Qualitätssicherung von RC-Baustoffen für den Einsatz Tiefbau nach BTR RC-StB 14	19
Abbildung 5: Bestandteile zur Gütesicherung nach den Anforderungen der RAL	23
Abbildung 6: Aufgabenverteilung und Inhalt der Qualitätssicherung für RC-GK zum Einsatz im Hochbau.....	32
Abbildung 7: Gabionen und Füllmaterial.....	35

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Eignung und Einschränkung der Inputmaterialien mit Blick auf die erzielbare Outputqualität	16
Tabelle 2: Zuordnungswerte, Einbauklassen und vorgeschriebene Maßnahmen	25
Tabelle 3: Aufgabenverteilung für den Konformitätsnachweis nach System 2+ ergänzt nach Tab. ZA.3a DIN EN 12620:2008-07	33
Tabelle 4: Normen und Anwendungsbereiche für rezyklierte Gesteinskörnungen.....	37
Tabelle 5: Übersicht zu Verwendungszwecken und Kennzeichnungen [nach MIRO-Info 32 Gesteinskörnung richtig kennzeichnen 2.0 – März 2013, Auszug ergänzt und angepasst; Titel der Normen und Regelwerke sind dem Literaturverzeichnis entnehmbar]	40

Abkürzungsverzeichnis

AVV	Abfallverzeichnis-Verordnung
BauPVO	EU-Bauproduktenverordnung
DoB	Deckschicht ohne Bindemittel
D _{Pr}	Verdichtungsgrad
EBV	Ersatzbaustoffverordnung
FGSV	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
FSS	Frostschuttschicht
FÜ	Fremdüberwachung
GaLaBau	Garten- und Landschaftsbau
GewAbfV	Gewerbeabfallverordnung
HGT	Hydraulisch gebundene Tragschicht
KrWG	Kreislaufwirtschaftsgesetz
LfU	Landesamt für Umwelt Brandenburg
RAP Stra	Richtlinien für die Anerkennung von Prüfstellen für Baustoffe und Baustoffgemische im Straßenbau
RC-GK	Rezyklierte Gesteinskörnung
STS	Schottertragschicht
WPK	Werkseigene Produktionskontrolle

1 Zielstellung, Aufgabenstellung

Das Vertrauen in Recycling-Baustoffe (RC-Baustoffe) kann nur dann nachhaltig gesteigert werden, wenn die Qualität gleichwertig gegenüber primären Baustoffen ist.

Der Leitfaden „Qualitätssicherung für RC-Baustoffe“ ist als Handlungshilfe für Praktiker zu verstehen, um bestehende Vorbehalte für den Einsatz von RC-Baustoffen abzubauen. RC-Baustoffe sind in Recyclinganlagen aufbereitete Bau- und Abbruchabfälle, die je nach Einsatzzweck und -ort bestimmte bau- und umwelttechnische Anforderungen erfüllen müssen. Der **Einbau von gütegesicherten RC-Baustoffen** soll gefördert werden, indem anwendungsfallbezogen die qualitativen Anforderungen dargestellt und erläutert werden. Aufgezeigt werden sollen, welche Vorschriften zur Sicherung der Qualität für RC-Baustoffe und RC-Gesteinskörnungen¹ einzuhalten sind. Anwendungsfelder sind:

- der gebundene oder ungebundene Einsatz im Straßen- und Wegebau,
- der ungebundene Einsatz im Erdbau,
- der gebundene Einsatz im Betonbau.

Einen Überblick zu möglichen Einsatzbereichen inkl. der zugrunde zu legenden Regelwerke gibt die nachstehende Abbildung 1. Der Betrachtungsrahmen bzw. Untersuchungsgegenstand des vorliegenden Leitfadens ist in den Abbildungen 2, in Hinblick auf die Etappen, und 3 in Hinblick auf die Prozesse der Herstellung und Verwendung von RC-Baustoffen kenntlich gemacht.

Im Rahmen dieses Leitfadens werden **nicht** die Abfallkategorie Bodenaushub resp. der Einsatz von RC-Baustoffen für bodenähnliche Anwendungen und nicht die Asphaltherstellung unter Verwendung von Rezyklaten behandelt.

Maßnahmen im Rahmen der Qualitätssicherung und die notwendigen Dokumentationen werden für die jeweiligen einzelnen Einsatzbereiche dargestellt und erläutert. Der Leitfaden basiert auf Recherchen, der Auswertung von einschlägiger Fachliteratur inkl. der Kommunikationsergebnisse / Aussagen von Fachexperten im Rahmen von Fachgesprächen.

¹ RC-Baustoffe: Bezeichnung für den Einsatz von aufbereiteten mineralischen Bau- und Abbruchabfällen bei Tiefbaumaßnahmen, RC-Gesteinskörnungen resp. rezyklierte Gesteinskörnungen (RC-GK): Bezeichnung für den Einsatz von aufbereiteten mineralischen Bau- und Abbruchabfällen zur Herstellung von Beton

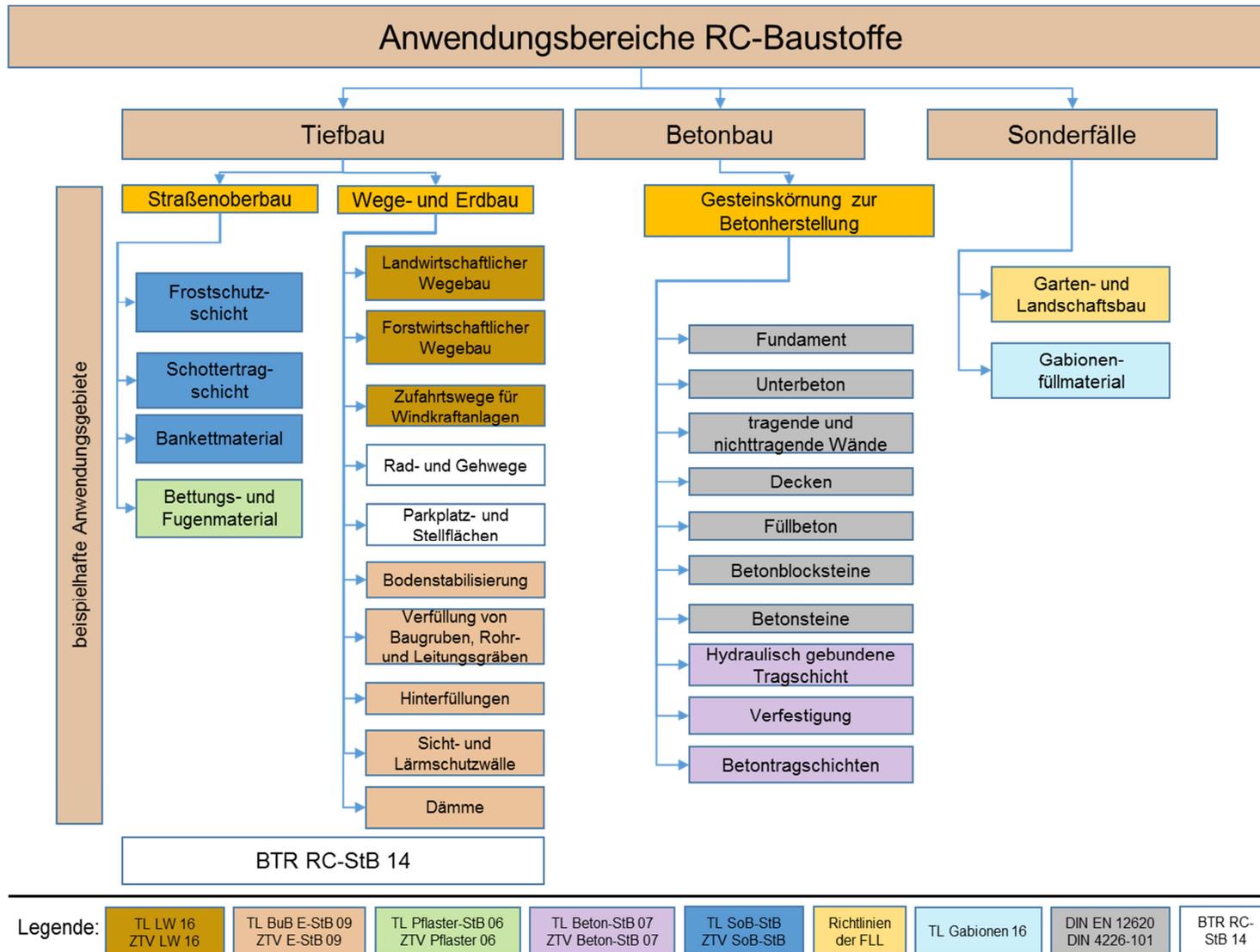


Abbildung 1: Anwendungsbereiche für RC-Baustoffe im Hoch- und Tiefbau inkl. Zuordnung der einschlägigen Regelwerke

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

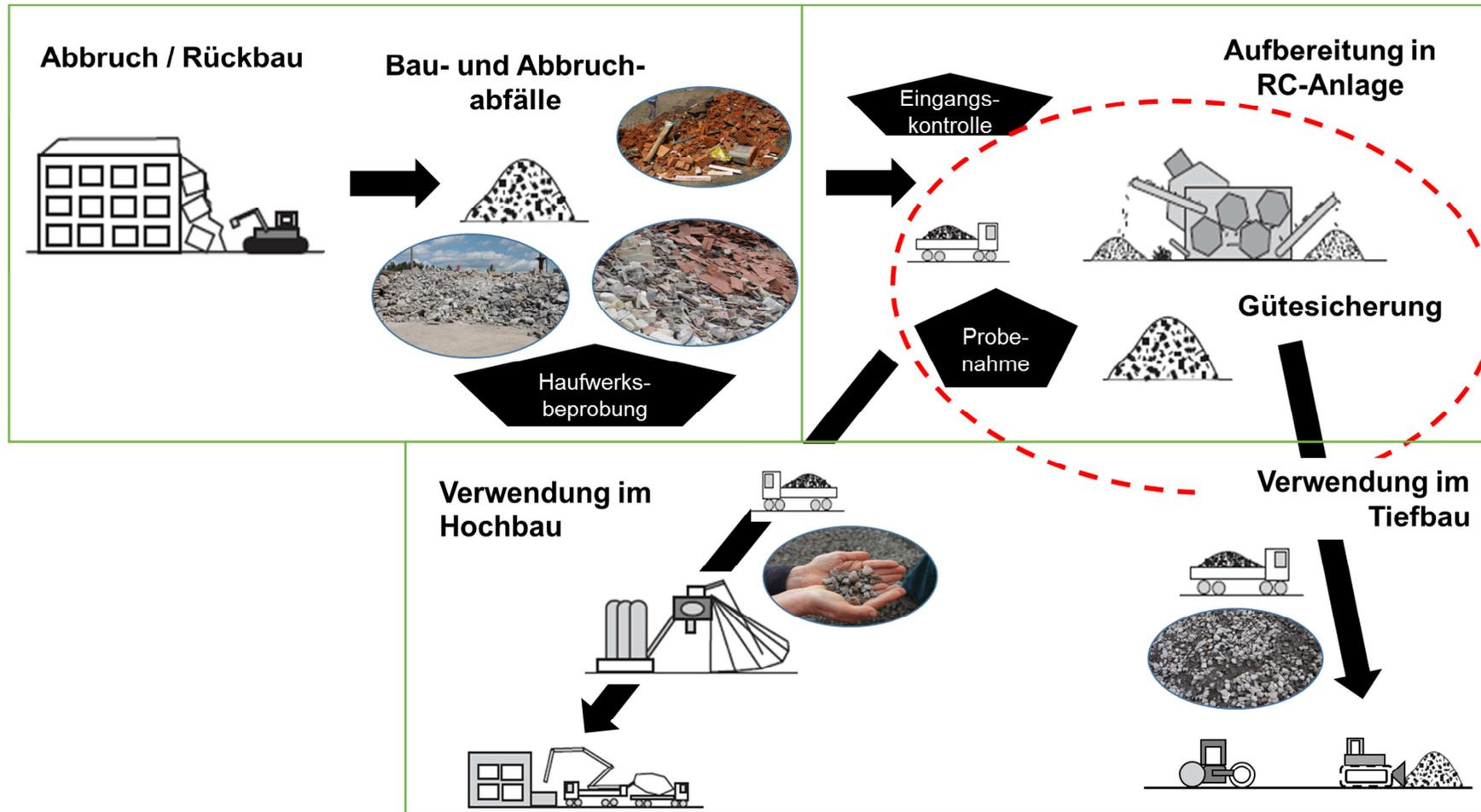


Abbildung 2: Etappen der Herstellung und Verwendung von RC-Baustoffen (Betrachtungsrahmen rot gestrichelt)

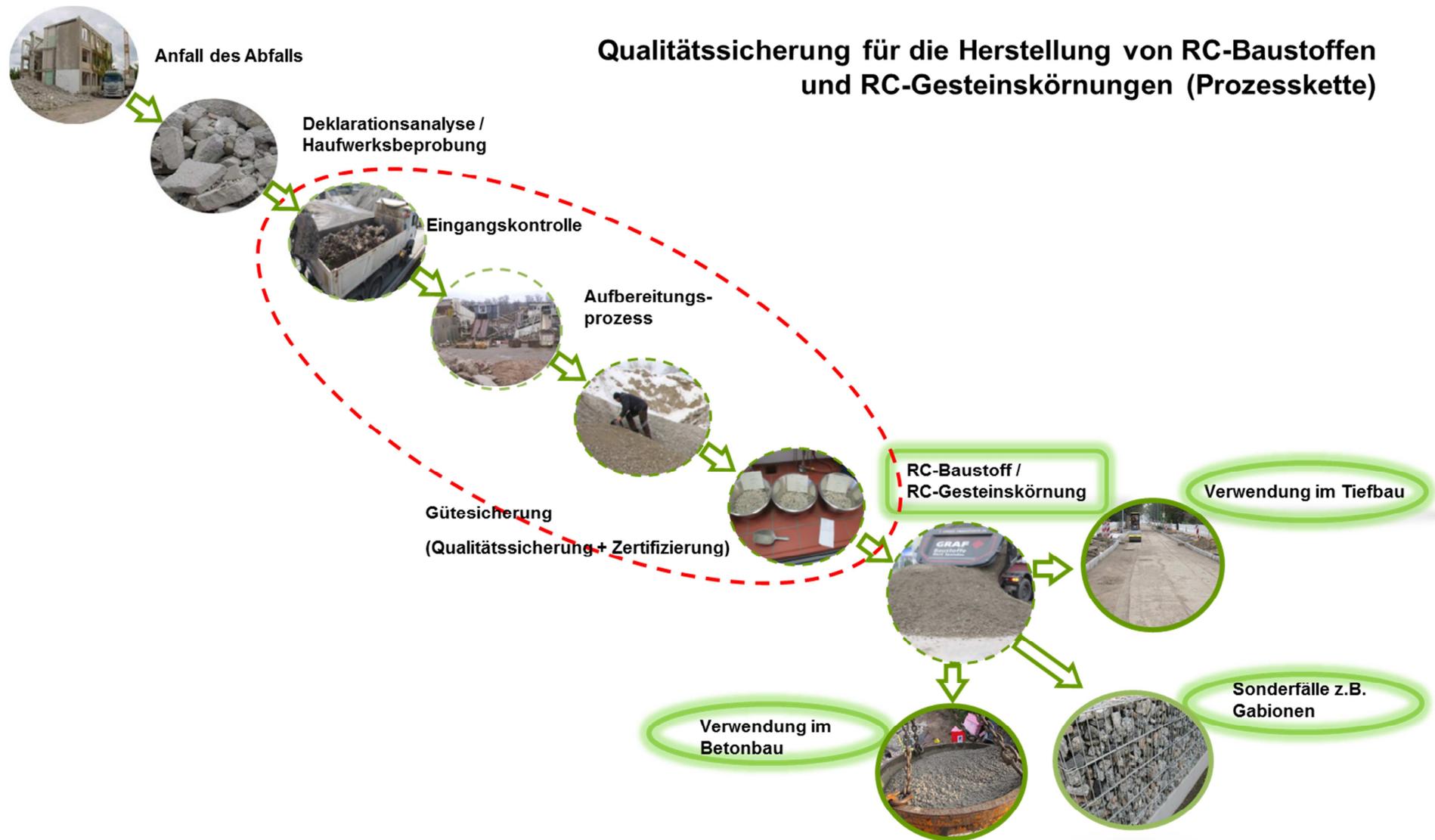


Abbildung 3: Prozesskette der Herstellung, Verwendung und Qualitätssicherung von RC-Baustoffen (Betrachtungsrahmen rot gestrichelt)

1.1 Zielgruppe

Dieser Leitfaden richtet sich insbesondere an Bauherren und deren Planer, Baustoffaufbereiter, Vertreter von Laboren, Prüfstellen und Behörden sowie Bauunternehmer, die in der Kette zur Herstellung und Verwertung von RC-Baustoffen involviert sind:

- **Bauherr / Planer:**

Der Bauherr / Planer soll unter Zuhilfenahme des Leitfadens befähigt werden, die Qualitätsanforderungen an RC-Baustoffe bzw. RC-GK für die jeweiligen Einsatzbereiche zu (er)kennen und sicherzustellen. Unter Zugrundelegung der Qualitätssicherungssysteme wird gewährleistet, dass in den (produktneutralen) Ausschreibungen gütegesicherte Baustoffe gefordert werden. Der Leitfaden richtet sich insbesondere an Bauherren der öffentlichen Hand.

- **Baustoffaufbereiter (stationäre, mobile RC-Anlagen):**

Baustoffaufbereiter² sollen durch den Leitfaden befähigt werden, gütegesicherte Baustoffe herzustellen. Nur die Herstellung gütegesicherter Baustoffe gibt die Gewähr für eine ordnungsgemäße und schadlose Verwertung (vgl. § 7 KrWG) und sichert dadurch die Akzeptanz von RC-Baustoffen bzw. RC-GK.

Die Pflichten der Hersteller sind in Artikel 11 der EU-Bauproduktenverordnung (BauPVO) festgelegt. Widergegeben sind sie im Anhang 1 dieses Leitfadens.

- **zuständige Behördenvertreter:**

Der Leitfaden dient als Gesprächsgrundlage für Vertreter von Behörden der betroffenen Ressorts.

- **Vertreter von Laboren und Prüfstellen:**

Vertreter von Laboren und Prüfstellen können sich über diesen Leitfaden informieren, welche Regelwerke für die verschiedenen Einsatzgebiete von RC-Baustoffen jeweils heranzuziehen sind.

- **Bauunternehmer (Tief- und Erdbau-, Hochbauunternehmen):**

Den bauausführenden Unternehmen dient der Leitfaden als Hilfsmittel zur Erkennung von gütegesicherten RC-Baustoffen und RC-GK sowie zur Überprüfung, ob alle vorzunehmenden Untersuchungen im Rahmen der Qualitätssicherung durchgeführt worden sind.

² Dies gilt auch für Hersteller aus anderen Bundesländern, die ihre RC-Baustoffe in Brandenburg verwerten wollen. [BTR RC-StB 14, Pkt. 6.2.3]

1.2 Definitionen

Recycling-Baustoff (RC-Baustoff) gemäß Brandenburgischen Technischen Richtlinien für Recycling-Baustoffe im Straßenbau, Ausgabe 2014 (BTR RC-StB 14):

Ein RC-Baustoff entsteht durch die Verwertung von Abfällen gemäß Tabelle 1 der BTR RC-StB 14 (ausgenommen pechhaltige Straßenausbaustoffe), wenn diese einen Aufbereitungsprozess in mobilen oder stationären Aufbereitungsanlagen durch Brechen, Sortieren und Sieben durchlaufen haben.

Rezyklierte Gesteinskörnung gemäß TL Gestein-StB 04:

Gesteinskörnung, die durch Aufbereitung anorganischen Materials entstanden ist, das zuvor als Baustoff eingesetzt war.

Technisches Bauwerk:

Mit dem Boden verbundene Anlagen, die aus Bauprodukten und / oder mineralischen Abfällen hergestellt werden und technische Funktionen erfüllen. Hierzu gehören insbesondere Straßen, Wege, Verkehrs-, Industrie-, Gewerbeflächen (Ober- und Unterbau) einschließlich begleitender Erdbaumaßnahmen (z.B. Lärm- und Sichtschutzwälle), Gebäude (einschließlich Unterbau).³

Die BauPVO 2011 hat neue Begriffe eingeführt, die für die (rezyklierten) Gesteinskörnungen in den Grundlagendokumenten sowie in den Normen (Anhang ZA) relevant sind. Im Anhang 2 sind zum besseren Verständnis die Begriffe nach BauPVO denen nach alter Bauproduktenrichtlinie gegenübergestellt.

1.3 Einsatzgebiete für RC-Baustoffe und RC-Gesteinskörnungen

Bezug nehmend zur Abbildung 1 im Kapitel 1 wird im Folgenden näher auf die einzelnen Einsatzgebiete eingegangen.

Tiefbau

Zum Tiefbau zählen Baumaßnahmen im Straßenoberbau und im Erd- und Wegebau. Zum Straßenoberbau zählen Tragschichten der Fahrbahn, die

- ungebunden (bspw. aufbereiteter Betonbruch für den Einsatz in der Schottertragschicht (STS)) und
- mit Bindemitteln (zusätzlich zum Tragschichtmaterial wird ein Bindemittel bspw. Zement gegeben; z.B. ausgeführt als hydraulisch gebundene Tragschicht (HGT)) gebunden sind,

³ nach LAGA M20 Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen – Technische Regeln – Allgemeiner Teil, Überarbeitung Endfassung vom 06.11.2003

sowie unter der Deckschicht liegende ungebundene Frostschutzschichten (FSS).

Die Deckschicht kann aus verschiedenen Materialien hergestellt sein: aus Beton (abgestuftem Mineralgemisch und Zement als Bindemittel), aus Asphalt⁴, als Pflasterdecke und Deckschicht ohne Bindemittel (DoB); nur abgestuftes Mineralgemisch – bevorzugt im landwirtschaftlichen und ländlichen Wegebau. Diese Einsatzbereiche werden durch die Brandenburgische(n) Technische(n) Richtlinien für Recycling-Baustoffe im Straßenbau BTR RC-StB 14 (der Aufbau der BTR RC-StB 14 ist dem Anhang 3 in diesem Leitfaden schematisch aufgezeigt) sowie den Regelungen der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen abgedeckt. Auf die einzelnen Regelwerke wird in Kapitel 2.1 näher eingegangen.

Betonbau

Charakteristisch für rezyklierte Gesteinskörnungen (RC-GK), die im Betonbau verwendet werden, ist deren Einbindung in der Zementmatrix. Unterschieden werden dabei die Verwendung von RC-GK zur Herstellung von konstruktiven Betonen wie der Einsatz in Bauteilen in Gebäuden des Hochbaus und die Verwendung von RC-Baustoffen im Straßenoberbau in der Verfestigungsschicht, hydraulisch gebundenen Tragschicht (HGT) und als Betontragschicht. Darüber hinaus ist der Einsatz von RC-Baustoffen zur Herstellung von Betonsteinen möglich. Die geltenden Regelwerke werden in Kapitel 2.2 vorgestellt.

Sonderfälle

Hierzu zählen der Einsatz von RC-Baustoffen im Garten- und Landschaftsbau (GaLaBau) sowie die Verwendung als Gabionenfüllmaterial. In Kapitel 2.3 werden die geltenden Vorgaben erläutert.

1.4 Betrachtete Abfallherkünfte für die Produktion von RC-Baustoffen und RC-Gesteinskörnungen

Dieser Leitfaden konzentriert sich speziell auf die Qualitätssicherung von RC-Baustoffen und RC-GK, d.h. in RC-Anlagen hergestelltes mineralisches Outputmaterial, das bei Baumaßnahmen zum Einsatz kommt. Deshalb ist ein besonderes Augenmerk darauf zu legen, welche Bau- und Abbruchabfälle wie selektiert als Inputmaterialien einer Recyclinganlage zur Aufbereitung zugeführt werden. Je sortenreiner das Inputmaterial ist, desto qualitativ kann das Output produziert werden. D.h., der Abbruch bzw. Rückbau nimmt eine Schlüsselrolle im Rahmen der Qualitätssicherung ein.⁵ Nach § 8 der Gewerbeabfallverordnung (GewAbfV⁶) ist das mineralische Inputmaterial entsprechend nachstehender Abfallfraktionen getrennt zu

⁴ nur vollständigshalber genannt

⁵ vgl. Brandenburger Leitfaden für den Rückbau von Gebäuden, Steigerung der Ressourceneffizienz des Recyclings von mineralischen Bau- und Abbruchabfällen, Hrsg. MLUL, 2015

⁶ Verordnung über die Bewirtschaftung von gewerblichen Siedlungsabfällen und von bestimmten Bau- und Abbruchabfällen (Gewerbeabfallverordnung – GewAbfV) vom 18. April 2017

erfassen, aufzubereiten und vorrangig der Vorbereitung zur Wiederverwendung oder dem Recycling zuzuführen: 17 01 01 Beton, 17 01 02 Ziegel, 17 01 03 Fliesen und Keramik.

Tabelle 1 gibt einen Überblick zur Eignung und Einschränkung der Inputqualität (Abfallfraktion nach AVV) bezüglich der Qualität des Outputs.

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

Tabelle 1: Eignung und Einschränkung der Inputmaterialien mit Blick auf die erzielbare Outputqualität

Material, AVV	Eignung	Einschränkung
<p>Beton, 17 01 01</p> 	<p>Betonbruch bietet die besten Voraussetzungen für den hochwertigen Einsatz der erzeugten Outputmaterialien</p> <p>insbesondere geeignet für Anwendungen im Straßenober- und Betonbau</p>	
<p>Ziegel, 17 01 02</p> 	<p>insbesondere geeignet für Anwendungen im Garten-Landschafts-Bau</p>	<p>nur anteilig einsetzbar für Anwendungen im Straßenober- und Betonbau</p> <p>Gipsputzanhaftungen können zu erhöhten Sulfatbelastungen im Output führen und eine Verwertung ausschließen</p>
<p>Fliesen und Keramik, 17 01 03</p> 		<p>Mörtel- und Putz- oder sonstige Anhaftungen verhindern ggf. Verwertungsmöglichkeiten des Outputs</p>
<p>Gemische aus Beton, Ziegel und Keramik, 17 01 07</p> 		<p>stark schwankende Qualität erfordert weitere Behandlungsschritte</p> <p>Umweltbelastungen durch Schadstoffe möglich</p>
<p>Baustoffe auf Gipsbasis, 17 08 02</p> 	<p>sortenreine Gipskartonplatten sind recycelbar und können als Rohstoff der Gipsproduktion zugeführt werden</p>	<p>Absolute Getrennhaltung von anderen gipsstämmigen Baustoffen</p> <p>weite Transportentfernung zu den bisher existierenden Gips-RC-Anlagen (u.a. Gropösna bei Leipzig)</p>

2 Regelanforderungen an die Qualitätssicherung bei der Herstellung von RC-Baustoffen

Die Qualitätssicherung als ein Element der Gütesicherung (vgl. Abbildung 3) beginnt mit der Annahme der Bau- und Abbruchabfälle. Der Betreiber einer Aufbereitungsanlage hat eine Annahmekontrolle durchzuführen. Festzustellen bzw. zu prüfen sind:

- die Übereinstimmung des Abfallschlüssels des Inputs mit den in der Genehmigung der RC-Anlage ausgewiesenen Abfallschlüssel,
- die Deklarationsanalyse des Inputs. Zu beachten ist, dass der Störstoffanteil (nicht mineralische Bestandteile wie etwa Holzstückchen, Kunststoffteilchen etc.) nach BTR RC-StB 14, Pkt. 5 max. 5 % betragen darf. Vom Lieferanten sind folgende Angaben erforderlich⁷:
 - Name und Anschrift des Sammlers / Beförderers,
 - Masse und Herkunft des angelieferten Abfalls,
 - Abfallschlüssel nach AVV (Art des angelieferten Materials) und
 - Prüfprotokoll der Deklarationsanalyse des Materials hinsichtlich umwelttechnischer Parameter (Haufwerksbeprobungsprotokoll).⁸

Die Deklarationsanalyse gilt in Vorbereitung der Aufbereitung des Bauschutts in stationären und mobilen RC-Anlagen. Sie ist notwendig, damit der Betreiber hochwertige RC-Baustoffe herstellen kann. Falls der Verdacht besteht, dass die angelieferten Bau- und Abbruchabfälle kontaminiert sind, sind diese Abfälle von der Anlage abzuweisen. Eine Vermischung von kontaminierten und nicht kontaminierten Abfällen ist nicht zulässig.⁹

Der Betreiber der Aufbereitungsanlage muss nach der Aufbereitung definierte Anforderungen der RC-Baustoffe (bautechnische und umwelttechnische Eigenschaften) gewährleisten. Durch die Gütesicherung (Qualitätssicherung und Zertifizierung) wird die Konformität der hergestellten RC-Baustoffe entsprechend den geltenden bau- und umweltrechtlichen Regelwerken sichergestellt und gewährleistet eine ordnungsgemäße und schadlose Verwertung gemäß Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) §7. Nachfolgend wird erläutert, welche Untersuchungen im Rahmen der Qualitätssicherung der herzustellenden RC-Baustoffe bzw. RC-GK in Vorbereitung ihrer Zertifizierung durchzuführen sind.

Die RC-Baustoffe müssen den jeweiligen Regelanforderungen entsprechen, im Einzelfall können die zuständigen Behörden höhere Anforderungen festlegen.

⁷ Sofern die Ersatzbaustoffverordnung (EBV) in Kraft tritt, werden darüber hinaus keine Regelungen getroffen (vgl. § 3 Annahmekontrolle (1))

⁸ vgl. Brandenburger Leitfaden für den Rückbau von Gebäuden, Hrsg.: MLUL, Januar 2015, S. 23, 52ff.

⁹ Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (KrWG) § 9 Punkt 2; entspricht auch den Regelungen der Ersatzbaustoffverordnung § 3,(2)

2.1 Herstellung von RC-Baustoffen für den Einsatz im Tiefbau

Zunächst ist festzuhalten, dass die Güteüberwachung bei der Herstellung von RC-Baustoffen (Gesteinskörnungsgemischen und Lieferkörnungen für ungebundene Trag-, Frost- und Bankettschichten sowie als Ausgangsmaterial für Verfestigungen und hydraulisch gebundene Tragschichten) grundsätzlich nach den Festlegungen der TL G SoB-StB, TL Gestein-StB (Erstprüfung und WPK; s. Pkt.3.) bzw. TL Beton-StB (Erstprüfung, WPK und Kontrollprüfung; s. Pkt. 5) erfolgt.¹⁰ Die TL G SoB-StB fordert eine Güteüberwachung mit den Elementen

- Eignungsnachweis (Erstprüfung des Materials und Betriebsbeurteilung) und
- kontinuierliche Überwachung durch eine WPK des Herstellers und regelmäßige Produktprüfungen durch eine anerkannte Prüfstelle (Fremdüberwacher).

Im Land Brandenburg sind laut BTR RC-StB 14 für die Güteüberwachung von RC-Baustoffen darüber hinausgehend zu beachten¹¹:

- die Güteüberwachung gilt für stationäre und mobile RC-Anlagen,
- vor Beginn der Güteüberwachung ist der Eignungsnachweis zu erbringen und durch Vorlage eines Prüfberichtes bestehend aus Erstprüfung und Betriebsbeurteilung zu belegen,
- die Güteüberwachung umfasst die werkseigene Produktionskontrolle (WPK) durch den Hersteller und die Fremdüberwachung (FÜ) durch einen Fremdüberwacher einer anerkannten Prüfstelle,
- die Kontrolle der FÜ erfolgt im Einzelfall durch die behördliche Überwachung des Landesbetriebes Straßenwesen, des Landesamt für Umwelt (LfU) sowie der Landkreise und kreisfreien Städte im Rahmen ihrer Zuständigkeiten.

In nachfolgender Abbildung 4 wird schematisch dargestellt, wie die Qualitätssicherung im Land Brandenburg gewährleistet wird, welche Bestandteile sie beinhaltet sowie welcher Akteur für welchen Bestandteil zuständig ist.

¹⁰ BTR RC-StB, Ausgabe 2014, Pkt. 6.3.2

¹¹ ebenda

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

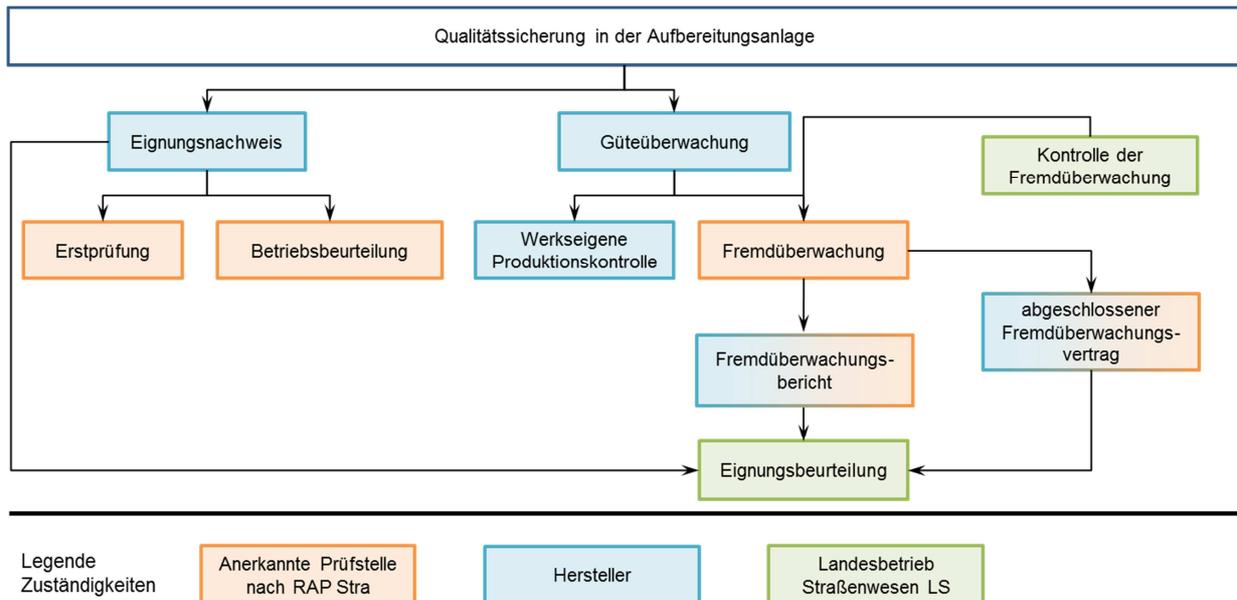


Abbildung 4: Qualitätssicherung von RC-Baustoffen für den Einsatz Tiefbau nach BTR RC-StB 14

Der Nachweis der Qualität o.a. RC-Baustoffe besteht aus dem Eignungsnachweis und der Sicherung der Güteüberwachung. Die **Güteüberwachung** besteht aus der Werkseigenen Produktionskontrolle (**WPK**), **Fremdüberwachung** und der **Eignungsbeurteilung**.

Der **Eignungsnachweis** umfasst die **Erstprüfung** und die **Betriebsbeurteilung**. Der Eignungsnachweis ist bei der erstmaligen Inbetriebnahme einer mobilen bzw. stationären Anlage zu erbringen sowie für neue RC-Baustoffe, die bislang nicht in der Anlage hergestellt werden.¹² Die Eignung wird durch anerkannte Prüfstellen nach RAP Stra bestätigt. Herangezogen werden kann die Liste der RAP Stra-Prüfstellen für Berlin und Brandenburg. Diese wird regelmäßig durch den Landesbetrieb Straßenwesen aktualisiert; abrufbar unter <http://www.ls.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.277012.de>. Sie gilt auch für Hersteller aus anderen Bundesländern, die ihre produzierten RC-Baustoffe nach Brandenburg liefern.

Die **Erstprüfung** wird für jeden neu produzierten RC-Baustoff durchgeführt und ist Grundlage für die Werkseigene Produktionskontrolle (WPK). Die Erstprüfung ist erneut durchzuführen, wenn erhebliche Veränderungen in der Art der Ausgangsmaterialien oder in den Aufbereitungsbedingungen eingetreten sind.¹³ Zu prüfen sind die bau- und umwelttechnischen Anforderungen für den jeweiligen Verwendungszweck. Geeignete Prüflabore für umweltrelevante Prüfungen sind ebenfalls durch den Landesbetrieb Straßenwesen gelistet. Die Liste der Umweltlabore ist abrufbar unter <http://www.ls.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.277012.de>.

Neben der Erstprüfung (Art und Umfang der Erstprüfung ist dem Anhang 4 des Leitfadens entnehmbar) erfolgt die Beurteilung des Betriebes von einer anerkannten RAP Stra Prüfstel-

¹² entspricht auch den Regelungen des Entwurfes der Ersatzbaustoffverordnung vom 06.02.2017, § 5 Eignungsbeurteilung (1)

¹³ TL Gestein-StB Pkt. 3.2

le, wie o. a. Geprüft wird, ob die technischen Anlagenkomponenten geeignet sind und die personelle Fach- und Sachkunde gegeben ist, um die geforderte Qualität der RC-Baustoffe herzustellen. Dabei werden auch die Geräte- und Laborausstattung des Betriebes geprüft. Die nach RAP Stra anerkannte Prüfstelle stellt dem Eigentümer und / oder dem Betreiber der Aufbereitungsanlage bei Bestehen des Eignungsnachweises ein Prüfzeugnis aus. Hierfür existiert ein Formblatt in der BTR RC-StB 14 Anhang D 4. Die Originale der Eignungsbeurteilung werden dem Fremdüberwacher und dem Hersteller ausgehändigt. Erst mit Erhalt des Prüfzeugnisses darf der Betreiber der Aufbereitungsanlage RC-Baustoffe in den Verkehr bringen.

Betreiber von **mobilen Anlagen** haben bei jeder neuen Baumaßnahme oder bei jedem Standortwechsel unverzüglich der zuständigen Behörde folgende Daten zu übermitteln:¹⁴

- Name des Betreibers der Anlage,
- Einsatzort der Anlage,
- Kopie des Prüfzeugnisses.

Die **WPK** ist die kontinuierliche Eigenüberwachung des Herstellers hinsichtlich der Eigenschaften des Ausgangsmaterials (Input) und der angebotenen Outputkörnungen. Im Rahmen der WPK erfolgt eine tägliche Beurteilung des Ausgangsmaterials nach Inaugenscheinnahme. Bei Verdacht auf eventuelle schädliche Verunreinigungen müssen orientierende und daraus ableitend ggf. gezielte Untersuchungen durchgeführt und bewertet werden. Das Ergebnis entscheidet über den Entsorgungsweg.

Alle Handlungen der WPK sind gemäß BTR RC-StB 14 zu dokumentieren, einschließlich der:

- Prüfergebnisse und
- veranlassten technologischen Korrekturen.

Der Hersteller hat im Rahmen der Eigenüberwachung innerhalb der WPK alle 1.000 t hergestellte RC-Baustoffe, jedoch höchstens einmal täglich, aber mindestens einmal wöchentlich, die stoffliche Zusammensetzung und die Sieblinie der hergestellten RC-Baustoffe zu prüfen.¹⁵ Die Tabellen im Anhang D 7 Eigenüberwachungsbericht RC-Baustoffe sind hilfreich zur Dokumentation:

- des Umfanges der Eigenüberwachung (D 7.1),
- der Korngrößenverteilung nach TL SoB-StB (D 7.2),
- der stofflichen Zusammensetzung > 4mm (D 7.3).

¹⁴ vgl. auch Entwurf Ersatzbaustoffverordnung 2017, § 5 Eignungsbeurteilung (3)

¹⁵ BTR RC-StB, Ausgabe 2014, Pkt. 6.2.3

Für die **Fremdüberwachung** ist ein Überwachungsvertrag zwischen der anerkannten Prüf-
stelle und dem Betreiber der Aufbereitungsanlage abzuschließen. Ein Überwachungsvertrag-
Muster ist dem Anhang D 5 der BTR RC-StB 14 entnehmbar. Der Fremdüberwacher ent-
nimmt alle vier Monate im Werk Proben von den RC-Baustoffen nach LAGA PN 98¹⁶ und
prüft diese. Darüber hinaus werden alle Dokumentationen der WPK kontrolliert. Durch einen
Soll-/Ist-Vergleich erfolgt die Bewertung der Ergebnisse durch den Fremdüberwacher. Ab-
weichungen von den Sollwerten sind im **Fremdüberwachungsbericht** anzugeben. (Anhang
D 6 der BTR RC-StB 14 enthält ein Muster zur Erstellung eines Fremdüberwachungsberich-
tes für RC-Baustoffe, dieser dient auch als Nachweis der Eigenüberwachung von RC-
Baustoffen und muss beim Landesbetrieb Straßenwesen eingereicht werden. Hersteller und
Fremdüberwacher füllen den Bericht gemeinsam aus.) Der Fremdüberwacher überprüft wei-
terhin:¹⁷

- die Dokumentation der Lieferpapiere,
- die Einhaltung der umwelttechnischen Parameter nach dem Aufbereitungsprozess
und
- ob die Voraussetzungen der Betriebsbeurteilung noch gegeben sind.

Die anerkannte Prüfstelle erstellt ein Prüfzeugnis der Fremdüberwachung mit folgenden An-
gaben:

- Datum der Durchführung und Probenahme,
- Analyseergebnisse der Probenahme,
- Bewertung der WPK,
- abschließende Bewertung über die Einhaltung der Höchst- bzw. Grenzwerte.

„Die Kontrolle der Fremdüberwachung erfolgt im Einzelfall durch die behördliche Überwa-
chung des Landesbetriebs Straßenwesen, des Landesamts für Umwelt Brandenburg (LfU,
ehemals LUGV) sowie der Landkreise und kreisfreien Städte im Rahmen ihrer Zuständigkei-
ten. Der Fremdüberwacher hat den Anordnungen der zuständigen Behörden zu folgen.“¹⁸

Den Abschluss der Qualitätssicherung bildet die **Eignungsbeurteilung**. Diese wird von der
zuständigen Behörde erstellt, nachdem der **Fremdüberwachungsbericht** mit den Prüfzeug-
nissen eingegangen ist.¹⁹ Erforderlich für eine Eignungsbeurteilung sind:²⁰

- ein abgeschlossener Fremdüberwachungsvertrag,
- der **Eignungsnachweis** sowie

¹⁶ Die Probenahme hat durch eine Person zu erfolgen, die über die erforderliche Sachkunde verfügt (Nachweis der Sachkunde durch Zertifikat).

¹⁷ BTR RC-StB, Ausgabe 2014, Pkt. 6.2.3

¹⁸ BTR RC-StB, Ausgabe 2014, Pkt. 6.2.3

¹⁹ Die Eignungsbeurteilung wird nur erteilt, wenn ein Bauvorhaben der Zuständigkeit der zuständigen Behörde unterliegt.

²⁰ BTR RC-StB, Ausgabe 2014, Pkt. 6.2.3, Art und Umfang der Prüfungen von RC-Baustoffen sind entsprechend Anhang D 1 der BTR RC-StB 14 durchzuführen, s. Anhang 4 dieses Leitfadens.

- der **Fremdüberwachungsbericht** mit Beurteilung der Prüfergebnisse.

Die **Eignungsbeurteilung** besitzt eine Gültigkeit von sechs Monaten ab dem Tag der Probenahme. Einmalig kann diese Eignungsbeurteilung verlängert werden, wenn der Fremdüberwacher bestätigt, dass ausschließlich der hergestellte RC-Baustoff noch auf Lager ist und ein aktueller Fremdüberwachungsbericht beiliegt. Der entsprechende Antrag zur Verlängerung ist durch den Fremdüberwacher an die zuständige Behörde zu stellen.²¹

Gemäß der BTR RC-StB 14, Pkt. 6.3.2 hat die Auslieferung von RC-Baustoffen mit Lieferschein mit folgenden Angaben zu erfolgen:

- Bezeichnung des RC-Baustoffes einschl. Lieferkörnung,
- Spediteur, Lieferant, Beförderer mit Firma und KfZ-Kennzeichen,
- Bauvorhaben,
- Lieferdatum, Uhrzeit,
- Abfallschlüsselnummer und Zuordnungswerte,
- Liefermenge in t oder m³,
- Auftraggeber,
- Eignungsbeurteilungsnummer von Brandenburg,
- Prüfzeugnisnummer aktuellster Güteüberwachung,
- Unterschriften: Hersteller, Beförderer, Auftraggeber bzw. Vertreter des Auftraggebers.

Hersteller, die der Güteüberwachung unterliegen, werden durch den Landesbetrieb Straßenwesen u.a. unter www.lsb.brandenburg.de bekannt gegeben.

Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, dass sich RC-Unternehmen zusätzlich und freiwillig Qualitätssicherungssystemen stellen. Hier wird empfohlen, die RAL-GZ 501/1²² für den Einsatz von RC-Baustoffen

- im Straßen- und Wegebau sowie bei anderen Verkehrsflächen,
- weiteren Tiefbaumaßnahmen sowie
- bei technischen Bauwerken im Erd- und Landschaftsbau

zu grunde zu legen. Die Gütesicherung für das Gütezeichen Recycling-Baustoffe der RAL setzt sich aus den in Abbildung 5 dargestellten Komponenten zusammen.

Der größte Unterschied zur Gütesicherung nach der BTR ist, dass das Gütezeichen von einem Überwachungsverein (Bundesgütegemeinschaft RC-Baustoffe e.V.) verliehen wird. Zudem ist die Fremdüberwachung vier Mal im Jahr durchzuführen (nach BTR drei Mal).

²¹ BTR RC-StB, Ausgabe 2014, Pkt. 6.2.3

²² Die Güte- und Prüfbestimmungen regeln die Art und den Umfang der Prüfungen hinsichtlich der bautechnischen Anforderungen an RC-Baustoffen, wohingegen bezüglich der umweltrelevanten Anforderungen auf die derzeit geltenden Anforderungen nach Landesrecht (hier: BTR-StB) verwiesen wird.

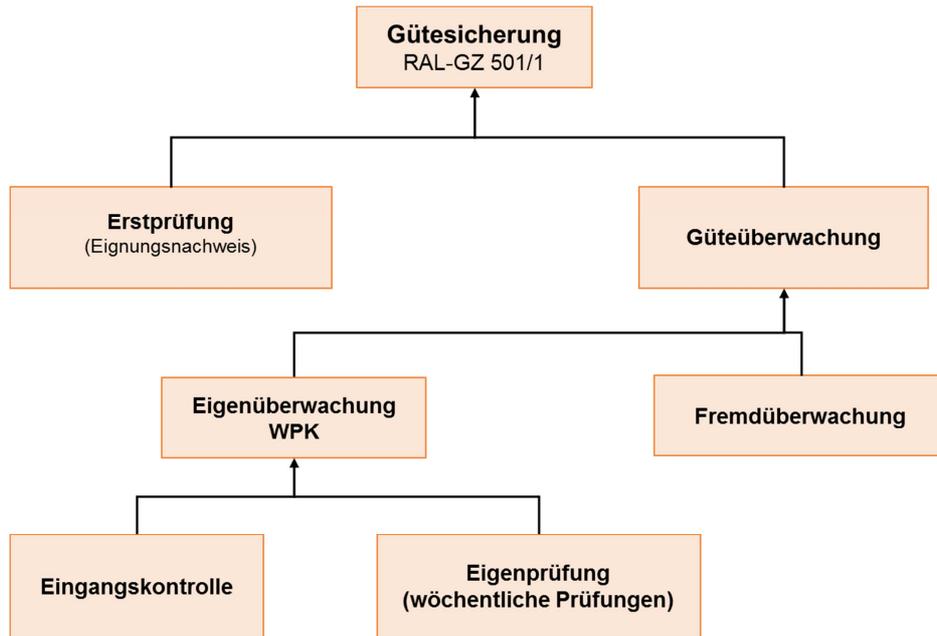


Abbildung 5: Bestandteile zur Gütesicherung nach den Anforderungen der RAL

2.1.1 Straßenoberbau

2.1.1.1 Öffentliche Straßen und Plätze nach BTR RC-StB 14

Die Verwendung von RC-Baustoffen für den Einsatz im Straßenbau wird in den Regelwerken der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) festgelegt. Folgende Regelwerke werden dabei angewandt:

- **Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau** (TL Gestein-StB), Ausgabe 2004 / Fassung 2007
- **Technische Lieferbedingungen für Baustoffe und Baustoffgemische zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau** (TL SoB-StB 07), Ausgabe 2004 / Fassung 2007
- **Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau Teil: Güteüberwachung** (TL G SoB-StB 04), Ausgabe 2004 / Fassung 2007
- **Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau** (ZTV SoB-StB), Ausgabe 2004 / Fassung 2007

In Brandenburg gelten die **Brandenburgische(n) Technische(n) Richtlinien für Recycling-Baustoffe im Straßenbau** (Ausgabe 2014)²³ und spezifizieren die nationalen Vorgaben.²⁴

²³ Häufig gestellte Fragen zur BTR RC-StB 14 wurden vom Landesbetrieb Straßenwesen auf deren Internetseite beantwortet. Siehe <http://www.lsb.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.276993.de>

²⁴ Näheres zu den Regelwerken ist dem Leitfaden Ausschreibungen auf den Seiten 29 bis 41 zu entnehmen.

Die Regelungen der BTR RC-StB 14 gelten für folgende Straßen:

- Bundesfernstraßen,
- Landesstraßen,
- Kreisstraßen und
- Gemeindestraßen i.S.d. Brandenburgischen Straßengesetzes.

Nach den Richtlinien der BTR RC-StB 14 sind neben dem Einsatz von:

- Bodenmaterial mit mineralischen Fremdbestandteilen bis 10 Vol.-% für die Herstellung von technischen Bauwerken,
- Bodenmaterial mit mineralischen Fremdbestandteilen > 10 Vol.-% für die Herstellung von technischen Bauwerken und
- Asphaltgranulat

die Anforderungen an Gesteinskörnungen für den ungebundenen Einsatz im Straßenbau (Trag-, Frostschutz- und Bankettschichten) und für den gebundenen Einsatz im Straßenbau (hydraulisch gebundene Verfestigungen und Tragschichten) geregelt.²⁵

Auf der Basis der umwelttechnischen Prüfergebnisse der RC-Baustoffe ergeben sich die Einbaumöglichkeiten resp. Einschränkungen für deren Verwendung. In Tabelle 2 sind die verschiedenen Einbauklassen mit Zuordnungswerten, die dazugehörigen und vorgeschriebenen Maßnahmen nach BTR RC-StB 14 zusammengefasst. Beispiele für den Ausschluss von RC-Baustoffen sind ebenfalls in der Tabelle aufgenommen.

²⁵ BTR RC-StB Ausgabe 2014, Pkt. 5

Tabelle 2: Zuordnungswerte, Einbauklassen und vorgeschriebene Maßnahmen²⁶

Einbauklasse	Zuordnungswert	Vorgeschriebene Maßnahmen / Einschränkungen der Verwendung
<p>Einbauklasse 0 Uneingeschränkter Einbau</p>	<p>Z0</p>	<ul style="list-style-type: none"> - nur für Bodenmaterial mit Z0, - der Einbau kann uneingeschränkt in technischen Bauwerken oder als Rohbodenböschung erfolgen, - bei Verwertung einer bodenähnlicher Anwendung muss das Bodenmaterial im Endzustand natürliche Bodenfunktionen erfüllen können, <p>Ausschluss von RC-Baustoffen und Bodenmaterial mit sichtbar mineralischen Fremdbestandteilen > 10 Vol.% sowie Schlacken.</p>
<p>Einbauklasse 1 Eingeschränkter offener Einbau</p>	<p>Z1 (Z1.1)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Material darf in technischen Bauwerken so eingebaut werden, dass diese von Wasser durchsickert werden können (ungebundene oder wasserdurchlässige Bauweise), - BTR RC-StB 14 regelt nur den Einbau bei ungünstigen hydrogeologischen Standortbedingungen (Einhaltung Z1.1), bei günstigen Standortbedingungen (Einhaltung Z1.2) ist eine einzelfallbezogene 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>
<p>Einbauklasse 2 Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen</p>	<p>Z2 (einschließlich Z1.2)</p>	<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,

²⁶ BTR RC-StB Ausgabe 2014, Pkt. 7.1.1, 7.1.2 sowie 7.1.3, S.29 – 33.

		<p>- Bevorzugung von Großbaumaßnahmen, bei denen nicht mit häufigen Aufbrüchen (Reparaturarbeiten etc.) zu rechnen ist.</p> <p>Ausgeschlossen ist der Einbau von Material bei Verwertungsmaßnahmen in Gebieten mit häufigen Überschwemmungen (Hochwasserrückhaltebecken, Flussauen und Außendeichflächen), bei Verwertungsmaßnahmen in Gebieten mit stark klüftigem, besonders wasserwegsamem Untergrund, in Dränschichten und zur Verfüllung von Leitungsgräben.</p>
--	--	--

Zu vermeiden bzw. unter Einhaltung der jeweiligen Schutzgebietsverordnungen ist der Einsatz von RC-Baustoffen der Einbauklasse 2 möglich in:²⁷

- der Zone III A von festgesetzten, vorläufig sichergestellten oder fachbehördlich geplanten Trinkwasserschutzgebieten,
- Zone III A von festgesetzten, vorläufig sichergestellten oder fachbehördlich geplanten Heilquellenschutzgebieten,
- Wasservorranggebieten, die im Interesse der Sicherung der künftigen Wasserversorgung raumordnerisch ausgewiesen worden sind und
- Gebieten mit häufigen Überschwemmungen, z.B. Hochwasserrückhaltebecken, Flussauen und Außendeichflächen.

Die Qualitätssicherung beim Einbau des Materials erfolgt nach ZTV SoB-StB und muss vom Auftragnehmer rechtzeitig vor Beginn der Bauausführung nachgewiesen werden. Der Nachweis ist durch Prüfzeugnisse einer anerkannten RAP Stra Prüfstelle zu erbringen. Zur Qualitätssicherung während des Einbaus gehören Eignungsprüfungen, Eigenüberwachungsprüfungen und Kontrollprüfungen.²⁸

2.1.1.2 Sonstige Straßen

Sonstige Straßen umfassen Baustraßen, kurzzeitige Wege zum Erschließen von Gebieten etc. und sind nach den Regelwerken der FGSV bzw. der BTR RC-StB 14 herzustellen. Spezifische Anforderungen für solche temporäre Straßen sollten mit den zuständigen Bau- und Umweltbehörden vor Ort abgestimmt werden.

2.1.2 Wege- und Erdbau

Der Einsatz von RC-Baustoffen in bodenähnlichen Anwendungen ist über die **Technischen Lieferbedingungen für Böden und Baustoffe im Erdbau des Straßenbaus** (TL BuB E-

²⁷ BTR RC-StB Ausgabe 2014, Pkt. 7.1.1

²⁸ Da der hier vorgelegte Leitfaden nicht auf die Qualitätssicherungsmaßnahmen beim Einbau der Baustoffe eingeht, wird an dieser Stelle nicht weiter darauf eingegangen.

StB 09, Ausgabe 2009) sowie die **Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau** (ZTV E-StB 09, Ausgabe 2009) geregelt.

Die Anforderungen, die an die rezyklierten Baustoffe gestellt werden, sind in der TL BuB E-StB 09 Pkt. 2.4 beschrieben, die bautechnischen Anforderungen sind im Pkt. 2.4.2 und die umweltrelevanten Merkmale im Pkt. 2.4.3 (entsprechen denen –der TL Gestein) geregelt. Um die Einhaltung der geforderten Eigenschaften sicherzustellen, ist eine Güteüberwachung durchzuführen. Die Güteüberwachung besteht aus dem Eignungsnachweis (Erstprüfung und Betriebsbeurteilung) und einer kontinuierlichen Überwachung der WKP des Herstellers und regelmäßigen Produktprüfungen durch Fremdüberwacher (FÜ) analog zu den TL SoB-StB, Anhang A (vgl. orangene und blaue Kästchen in Abbildung 4). Ebenso ist wie in der BTR RC-StB 14 geregelt, dass der Eignungsnachweis und die Prüfungen im Rahmen der FÜ von nach RAP Stra anerkannten Prüfstellen durchzuführen ist. Die Bestandteile der Qualitätssicherung für rezyklierte Baustoffe entsprechen demzufolge denen des Straßenoberbaus. Im Kapitel 2 werden der Eignungsnachweis und die kontinuierlichen Überwachung näher erläutert.

Ergänzend wird darauf hingewiesen, dass die ZTV E-StB Regelungen für die Bauausführung und Qualitätssicherungsanforderungen für den Untergrund und Unterbau von Verkehrsflächen und für sonstige Erdbauwerke enthalten.²⁹

2.1.2.1 *Landwirtschaftlicher Wegebau*

Seit dem 01.01.2018 ist durch den FGSV ein aktualisiertes Regelwerk verfügbar, das die Anforderungen u.a. für RC-Baustoffe zur Herstellung ländlicher Wege regelt. Überarbeitet und den europäischen Normen angepasst wurden die:

- **Technischen Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen, Baustoffe, Baustoffgemische und Bauprodukte für den Bau Ländlicher Wege** (TL LW), Ausgabe 2016, und
- **Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau Ländlicher Wege** (ZTV LW 16), Ausgabe 2016.

Die TL LW gelten u.a. für die Lieferung von RC-Baustoffen und Baustoffgemischen, die beim Bau ländlicher Wege eingesetzt werden. Hinsichtlich der Umweltverträglichkeit sind gemäß Pkt. 3.2.4 der TL LW 16 nur RC-Baustoffe einsetzbar, die die Vorgaben nach TL Gestein-StB der Klasse RC-1 einhalten. Diese Klasse entspricht den Prüfwerten der Z 1.1 Bauschutt nach Anhang A 2 BTR RC-StB 14.

²⁹ ZTV E-StB 09, Pkt. 1.1

Pkt. 3.3 „Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit“ der TL LW 16 regelt die Erstprüfung und die WPK, welche dem System der TL Gestein entspricht – wie zuvor erläutert. Die WPK muss durch eine anerkannte Stelle zertifiziert sein. Die Mindestprüfhäufigkeiten durch den Hersteller im Rahmen der WPK sind im Anhang A der TL LW 16 in Abhängigkeit der Prüfparameter (Eigenschaft) und des Einsatzes wie z.B. für ungebundene und hydraulisch gebundene Baustoffgemische in Tafel A.1 und für Gesteinskörnungen im Beton nach Tafel A.2 durchzuführen.

2.1.2.2 Forstwirtschaftlicher Wegebau

Für den forstwirtschaftlichen Wegebau gibt es kein gesondertes Regelwerk. Empfohlen wird, die Regelungen zur Qualitätssicherung für die Lieferung der RC-Baustoffe nach TL LW 16 zugrunde zu legen.

2.1.2.3 Zufahrtswege für Windkraftanlagen

Bautechnische Mindestanforderungen an die Zuwegung zur Anlagenfläche sind im „Leitfaden des Landes Brandenburg für Planung, Genehmigung und Betrieb von Windkraftanlagen im Wald“, herausgegeben im Mai 2014 vom damaligen MUGV, enthalten. Empfohlen wird auch hier, die Regelungen zur Qualitätssicherung für die Lieferung der RC-Baustoffe nach TL LW 16 zur Grundlage zu machen.

2.1.2.4 Parkplätze und Stellflächen, Rad- und Gehwege

RC-Baustoffe können als Tragschichten unter Deckschichten ohne Bindemittel, hergestellt aus natürlichen Gesteinskörnungen, für Rad- und Gehwege verwendet werden. Die Qualität der RC-Baustoffe ist in jedem Fall gesichert, wenn die Festlegungen des Qualitätssicherungssystems gemäß BTR RC-StB 14 (s. Kapitel 2.1) eingehalten werden.

2.1.2.5 Bodenstabilisierung und weitere Erdbaumaßnahmen

Der übergeordnete Begriff Bodenstabilisierung wird allgemein als Behandlung von Böden mit Bindemitteln verstanden. Je nach angestrebtem Ziel unterscheiden die Regelwerke der FGSV eine Verbesserung und eine Verfestigung von Böden. Zu den weiteren Erdbaumaßnahmen, bei denen RC-Baustoffe eingesetzt werden, zählen:

- die Verfüllung von Baugruben,
- Rohr- und Leitungsgräben,
- Hinterfüllungen,
- Sicht- und Lärmschutzwälle und Dämme.

Die für diese Anwendungsbereiche zum Einsatz kommenden RC-Baustoffe müssen gemäß BTR RC-StB 14 Pkt. 6.2.2 „RC-Baustoffe“ die Anforderungen der TL SoB-StB und der TL Gestein mit spezifischen Ergänzungen wie u.a. der stofflichen Zusammensetzung (s. Tabelle

5 der BTR RC-StB 14) einhalten. Ausgangsstoffe, die Gips und Anhydrit enthalten, sind für die Herstellung von ungebundenen RC-Baustoffen nicht geeignet. Weitere Anforderungen sind dem Pkt. 6.2.2 der BTR-StB 14 entnehmbar. Hinsichtlich der umweltrelevanten Anforderungen wird auf die TL Gestein-StB in Verbindung mit der BTR RC-StB 14 verwiesen. Um die Einhaltung der geforderten Eigenschaften sicherzustellen, ist entsprechend der BTR RC-StB 14 eine Güteüberwachung durchzuführen bestehend aus kontinuierlichen Eigenüberwachungsprüfungen durch den Hersteller (WPK) und Fremdüberwachung sowie Eignungsbeurteilung (vgl. Pkt. 2.1 des Leitfadens).

In der Anlage 1 der TL BuB E-StB 09 sind die Prüfparameter inkl. Prüfverfahren, der Untersuchungsumfang der Erstprüfungen und die Mindestprüfhäufigkeiten, die der Hersteller und Fremdüberwacher durchzuführen hat, aufgezeigt. Anlage 2 der TL enthält ein Muster für den Vertrag über die Durchführung der Fremdüberwachung. Die Prüfstelle stellt den Eignungsnachweis und das Fremdüberwachungszeugnis mit den Prüfergebnissen aus und verweist ggf. auf Wiederholungsprüfungen. Die dokumentierten Ergebnisse werden dem Hersteller und der Straßenbaubehörde zugestellt. Im Anhang B der TL BuB E-StB 09 sind Einzelheiten der Güteüberwachung erläutert.

Der Einbau der RC-Baustoffe hat nach den Vorgaben der ZTV E-StB 09 zu erfolgen.

2.2 Herstellung von RC-Gesteinskörnungen für den Einsatz im Betonbau

2.2.1 Hochbau

Die durchzuführenden Prüfungen zur Sicherung der Qualität von rezyklierten Gesteinskörnungen, die im Beton eingesetzt werden, müssen dem System 2+ gemäß BauPVO entsprechen, welches im Rahmen der CE-Kennzeichnung von Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620 gefordert wird.

Für die Verwendung von rezyklierten Gesteinskörnungen (RC-GK) für den konstruktiven Hochbau sind nachstehende Normen für die Qualitätssicherung maßgebend:

- **DIN EN 12620:2008-07: Gesteinskörnungen für Beton**
- **DIN 4226-102:2017-08: Rezyklierte Gesteinskörnungen für Beton nach DIN EN 12620 – Teil 102: Typprüfungen und Werkseigene Produktionskontrolle**

Über die Vorgaben der europäischen Norm DIN EN 12620 zur Qualitätssicherung von rezyklierten Gesteinskörnungen, die im Beton eingesetzt werden, hinausgehend, gilt national die DIN 4226-102, zusammen mit der DIN 4226-101³⁰ und der DIN EN 12620 für rezyklierte Ge-

³⁰ DIN 4226-101:2017-08 Rezyklierte Gesteinskörnungen für Beton nach DIN EN 12620-Teil 101: Typen und geregelte gefährliche Substanzen

steinskörnungen mit einer Kornrohichte $\geq 1.500 \text{ kg/m}^3$. Die DIN EN 12620 regelt die Qualität der RC-GK im Rahmen des Konformitätsnachweises, bestehend aus Erstprüfungen und einer WPK, um sicherzustellen, dass die rezyklierte Gesteinskörnung dieser europäischen Norm mit den jeweilig angegebenen Anforderungen entspricht. In der DIN 4226-102 wird die Qualität der RC-GK im Pkt. 4 im Rahmen der Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit geregelt. Das Ziel der Bewertung und Überprüfung der Leistungsfähigkeit der RC-GK ist identisch mit der DIN EN 12620 auf der Basis des Systems 2+ nach BauPVO. Der Konformitätsnachweis mit DIN 4226-101 bezieht sich nach DIN 4226-102 Pkt. 4.1 ausschließlich auf die Festlegung der geregelten gefährlichen Substanzen (Bewertung der Inhaltsstoffe rezyklierter Gesteinskörnungen). Die Höchstwerte der Eluat- und Feststoffparameter sind nach Tabelle 2 DIN 4226-101 einzuhalten.

Die Typprüfung (bisher Erstprüfung) beinhaltet die erstmalige Überprüfung und Beurteilung der Herstellung (entspricht der Erstprüfungsanforderungen wie sie für die Herstellung von RC-Baustoffen beim Tiefbau bei der ersten Produktion der RC-GK durchzuführen ist) und ist Ausgangspunkt der regelmäßig durchzuführenden WPK. Die WPK ist demnach die vom Hersteller durchzuführende kontinuierliche Überwachung der Produktion, um zu gewährleisten, dass die von ihm produzierten RC-GK den Festlegungen der DIN 4226-101 entsprechen. Art, Umfang und Häufigkeit der WPK sind in Anhang A der DIN 4226-102 festgelegt.

Die WPK gewährleistet, dass die hergestellten RC-GK der DIN EN 12620 entsprechen. Dafür muss das System der WPK regelmäßig durch die Geschäftsleitung überprüft, bewertet und dokumentiert werden. Der Hersteller muss im Rahmen der WPK ein Handbuch erstellen und dieses stets auf dem aktuellen Stand halten. Das Handbuch beinhaltet folgende Angaben:

- Festlegung von Verfahren zur Erfüllung der Anforderungen an die WPK,
- Festschreibung von Verfahren für die Lenkung der Dokumente und Daten,
- Regelung der Verfahren und Verantwortlichkeiten für die Genehmigung, Herausgabe, Verteilung und Verwaltung der internen und externen Dokumentation und Daten,
- Regelung der Vorbereitung, Herausgabe und Registrierung von Änderungen der Dokumentation.³¹

Das Inputmaterial muss in Vorbereitung der Aufbereitung der RC-GK eine Eingangskontrolle (je Lieferung nach Augenschein und Lieferscheinprüfung) durchlaufen. Nach Anhang A.2 DIN 4226-102 sind zu erfassen / dokumentieren:

- Art des Materials (nach DIN 4226-101, 4.4 und Anhang A),
- Herkunft des Materials,

³¹ DIN EN 12620:2008-07: Gesteinskörnungen für Beton, Anhang Pkt. H.2 und H.3

- Transporteur,
- Angaben über Verunreinigungen,
- Angaben über die vorherige Nutzung des Materials (z.B. Bürogebäude, Tankstelle),
- ggf. Informationen über Voruntersuchungsergebnisse,
- Erklärung des Lieferanten, dass nur die angegebenen Materialien angeliefert wurden.

Die Mindestprüfhäufigkeiten der WPK sind Tabelle A.1 DIN 4226-102 entnehmbar. Die Umweltverträglichkeitsprüfung (geregelt gefährliche Substanzen) ist alle 8 Produktionswochen, mindestens alle angefangene 10.000 t, jedoch max. 18 Prüfungen im Jahr oder bei diskontinuierlicher Produktion alle 5.000 t durchzuführen. Aufzubereitende RC-GK aus Fehlchargen von Betonfertigteilwerken, Restmengen an Transportbeton oder unbehandelten Prüfkörpern aus den Herstellerwerken, unterliegen nicht der Bestimmung der Stoffgehalte und der Freisetzung von gefährlichen Substanzen.

Für die Typprüfung (Kategorien der Bestandteile) sind drei Proben, bei Durchführung der WPK-Prüfung eine Probe, aus laufender Produktion zu bestimmen.

Für die Produktdokumentation (Output / RC-GK) sind anzugeben:

- Bezeichnung des Inputmaterials nach AVV,
- Lagerort und –art für das Inputmaterial,
- der Aufbereitungsprozess (Verfahrensschritte und Anlagentechnik) inkl. Wartungs- und Einstellungsarbeiten,
- Veränderungen im Produktionsprozess,
- die Protokolle der Überwachung und Prüfung von Proben inkl. Angaben zum Ort der Probenahme, Datum und Uhrzeit sowie zusätzliche relevante Informationen, wie z.B. Witterungsbedingungen,
- das Verfahren zum Nachweis der Umweltverträglichkeit der RC-GK,
- Bezeichnung des Outputmaterials (RC-GK),
- Lagerort und –art des Outputmaterials (z.B. Silo, separate Schüttgutbox) zur Sicherstellung der Konformität.

Die **Zertifizierung der WPK** erfolgt in Deutschland durch das DIBt (notifizierte Stelle, u.a. im NANDO-Verzeichnis gelistet³²) auf der Grundlage einer Erstinspektion des Aufbereitungsbetriebes und der WPK sowie der kontinuierlichen Überwachung, Beurteilung und Bestätigung der WPK (Fremdüberwachung).³³ Abbildung 6 gibt den Überblick über die Aufgabenverteilung inkl. –inhalt zur Herstellung CE-gekennzeichneter RC-GK.

³² Siehe <http://ec.europa.eu/growth/tools-databases/nando/>

³³ DIN EN 12620:2008-07: Gesteinskörnungen für Beton, Tabelle ZA.3a

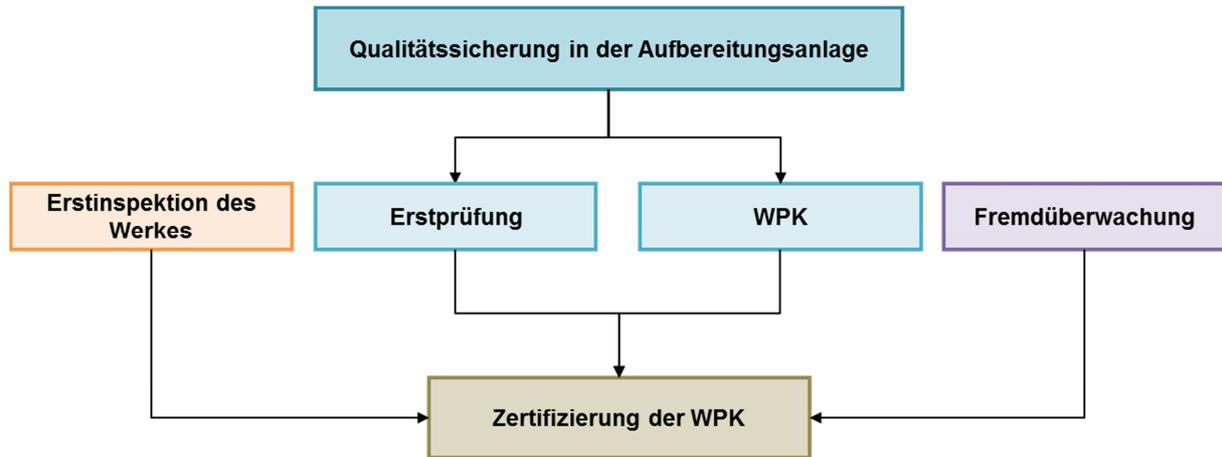


Abbildung 6: Aufgabenverteilung und Inhalt der Qualitätssicherung für RC-GK zum Einsatz im Hochbau

Die nach DIN EN 12620 hergestellten RC-GK müssen bezeichnet, gekennzeichnet und etikettiert werden. Der Lieferschein muss mind. folgende Angaben enthalten (Pkt.9 DIN EN 12620):

- Bezeichnung,
- Datum der Abgabe,
- Seriennummer des Lieferscheins,
- die Nummer der europäischen Norm (DIN EN 12620).

Eine Leistungserklärung des Herstellers (mit Angabe des Typs) sowie die CE-Kennzeichnung gemäß BauPVO sind verpflichtend. Welche Inhalte im Detail das EG-Zertifikat und die Konformitätserklärung enthalten müssen, sind in ZA.2.2 DIN EN 12620 erläutert; die CE-Kennzeichnung und Etikettierung in ZA.3.

Die verwendeten Gesteinskörnungen, also auch RC-GK, im Beton unterliegen der Überwachung und Zertifizierung gemäß der Alkali-Richtlinie³⁴. Da für die Bewertung der Alkaliempfindlichkeit der Gesteinskörnungen europaweit kein einheitliches Bewertungsverfahren existiert, führt die Überwachung und Zertifizierung zur verbindlichen Kennzeichnung mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Angabe der Zertifizierungsstelle.

Der Unterschied zur Qualitätssicherung von RC-Baustoffen im öffentlichen Straßen- und Wegebau ist, dass keine Eignungsbeurteilung durch die dafür zuständige Behörde erforderlich ist.

³⁴ Alkali-Richtlinie: Vorbeugende Maßnahmen gegen schädigende Alkalireaktion im Beton, Hrsg. DAfStb, Ausgabe 2013-10

Tabelle 3: Aufgabenverteilung für den Konformitätsnachweis nach System 2+ ergänzt nach Tab. ZA.3a DIN EN 12620:2008-07

Konformitätsnachweis für RC-GK nach System 2+		Aufgabeninhalt
Aufgaben des Herstellers	kontinuierliche werkseigene Produktionskontrolle (WPK) Organisation (Beauftragter), Kontrollverfahren (Handbuch, Angaben zum Input ...), Überwachung und Prüfung (Häufigkeit...), Schulung des Personals...	
	Typprüfung (bisher Erstprüfung) des Produktes	
Aufgaben der notifizierten Stelle (FÜ und Z-Stelle) ↓ Inspektionen	Zertifizierung der WPK auf Grundlage der	Erstinspektion des Werks und der WPK
		Kontinuierliche Überwachung, Beurteilung und Anerkennung der WPK
Prüfung und Dokumentation des Herstellungsprozesses und der Produkteigenschaften stoffliche Parameter gemäß Anwendungsbereich Anhang ZA Tab. ZA.1a o. ZA.1b DIN EN 12620 und Tabelle 1 stoffliche Zusammensetzung der Typen DIN 4226-101, Bewertung der Inhaltsstoffe RC-GK (geregelt gefährliche Substanzen nach DIN 4226-101 Pkt. 4.5 Tabelle 2		

CE – Konformitätskennzeichnung / Produktbezogene Konformitätserklärung

CE – Kennzeichnungspflicht $\hat{=}$ gleichwertig, europäisch genormter Baustoff

2.2.2 Straßenoberbau

In gebundener Form lassen sich RC-Baustoffe zur Herstellung von Verfestigungen, hydraulisch gebundenen Tragschichten (HGT) und Betontragschichten nutzen. Dabei finden die Regelwerke des FGSV Anwendung. Neben der TL Gestein-StB, die generell für alle Anwendungen im Straßenoberbau herangezogen wird, sind speziell für den gebundenen Einsatz von Baustoffen im Straßenbau die **Technischen Lieferbedingungen für Baustoffe und Baustoffgemische für Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln und Fahrbahndecken aus Beton** (TL Beton-StB 07, Ausgabe 2007 mit Änderungen März 2016) Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und sowie die **Zusätzlichen Technischen Richtlinien für den Bau von Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln und Fahr-**

bahndecken aus Beton (ZTV Beton-StB 07, Ausgabe 2007 mit Änderungen Januar 2013) zu verwenden.

Hinsichtlich der Qualitätssicherung ist insbesondere Punkt 1.3 der TL Beton-StB 07 relevant. Genau wie bei der Verwendung von RC-Baustoffen in ungebundener Anwendung werden im Rahmen der Qualitätssicherung eine Erstprüfung und eine WPK durchgeführt. Die Ausführungen aus Kapitel 2.1 gelten entsprechend. Nur für Betontragschichten muss eine gesonderte Erstprüfung nach den Richtlinien des Betons (DIN EN 206 bzw. DIN 1045-2) und Konformitätsbeurteilung nach beiden Normen durchgeführt werden.

Die Verwendung von RC-Beton zur Herstellung von Fahrbahndecken ist aktuell nicht möglich. Die Anforderungen der DAfStb-Richtlinie „Beton nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 mit rezyklierten Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620“ schließen die Verwendung von RC-Beton in Fahrbahndecken aus. Nach TL Beton-StB 07 werden zur Verwendung von Beton in Fahrbahndecken Expositions- und Feuchtigkeitsklassen gefordert, die nicht im Rahmen der DAfStb-Richtlinie zugelassen sind. Die Verwendung von Unterbeton im Straßenoberbau ist jedoch möglich.

2.3 Sonderfälle

2.3.1 Garten- und Landschaftsbau

Die Anforderungen an Substrate – Pflanzenverfüllungen sind in der FLL **“Empfehlungen für Baumpflanzen“**, Ausgabe 2010 enthalten; sie ergänzen die DIN 18915 Vegetationstechnik im Landschaftsbau; Bodenarbeiten und DIN 18916 Vegetationstechnik im Landschaftsbau; Pflanzen und Pflanzarbeiten. Die an Pflanzsubstrate gestellten bautechnischen und chemischen Anforderungen sind u.a. im Leitfaden Ausschreibungen, Hrsg. MLUL Brandenburg im Anhang 4 wiedergegeben. Die Prüfungen werden nach Pkt. 8 der FLL unterschieden in: Voruntersuchungen, Eignungsprüfungen, Eigenüberwachungsprüfungen und Kontrollprüfungen. Die Voruntersuchungen dienen der Feststellung der Standortgegebenheiten und ihrer Eignung für die vorgesehene Bepflanzung seitens des Auftraggebers. Der Auftragnehmer hat die Substrateignung der Baustoffe und Baustoffgemische vor dem Einbau nachzuweisen. Art und Umfang der vom Auftraggeber verlangten Nachweise sind in der Leistungsbeschreibung aufzuführen. Eignungsüberwachungsprüfungen dienen dem Nachweis der geforderten Eigenschaften, die die verwendeten Substrate zu erfüllen haben. Die Prüfungen führt der Auftragnehmer durch. Die Kontrollprüfungen nimmt der Auftraggeber wahr, um zu prüfen, ob die Eigenschaften der Substrate und die erbrachte Leistung den vertraglichen Anforderungen entsprechen. Die Ergebnisse sind in den Prüf- und Untersuchungsberichten zu dokumentieren.

Des Weiteren wird auf die FLL „**Dachbegrünungen – Dachbegrünungsrichtlinie**“ - hingewiesen, in der u.a. mineralische Schüttstoffe für Vegetationssubstrate verwendet werden können. Die bautechnischen Erfordernisse sind dem Pkt. 5 der FLL entnehmbar. Hinsichtlich der Umweltverträglichkeit der eingesetzten Stoffe sind die Verordnungen und Gesetze des Bundes und der Länder sowie örtliche Regelungen der Länder zu beachten. Empfohlen wird, auch hier die Vorgaben der BRT RC-StB 14 einzuhalten.

2.3.2 Gabionenfüllmaterial

Eine Gabione, siehe Abbildung 7, ist ein Drahtkorb, der aus einem Bodenpaneel, Seitenpaneelen, einem Deckel und innenliegenden Zwischenwänden und / oder Aussteifungen besteht. Im Drahtkorb werden Befüllmaterialien verwendet, die den **Technischen Lieferbedingungen für Gabionen im Straßenbau** (TL Gab-StB, Ausgabe 2016) entsprechen müssen. Als Befüllmaterial sind nach TL Gab-StB Pkt. 2.1 u.a. RC-Baustoffe verwendbar, wenn diese aus sortenreinem Beton (einschließlich Betonprodukte) oder aufbereitetem Gleisschotter hergestellt sind. Die Sortenreinheit ist gegeben, wenn der RC-Baustoff mind. 97 % aus der Stoffgruppe Beton besteht mit max. 0,2 % Störstoffen. Neben den bautechnischen Anforderungen des Befüllmaterials wird darauf in Pkt. 2.10 verwiesen, dass die umweltrelevanten Merkmale nach TL Gestein zu prüfen sind.

Die Gütesicherung hat nach TL G SoB-StB zu erfolgen (Pkt.2.12 TL Gab-StB): sie besteht aus einem Eignungsnachweis (Erstprüfung und Betriebsbeurteilung) durch eine anerkannte RAP Stra Prüfstelle und einer Güteüberwachung bestehend aus der WPK durch den Hersteller und der Fremdüberwachung durch eine RAP Stra anerkannte Prüfstelle des Fachgebiets mit Anwendungsbereich I2.



Welche Prüfmerkmale im Rahmen der Erstprüfung, der WPK und FÜ in welchen Abständen durchzuführen sind, sind der Tabelle 4 der TL Gab-StB entnehmbar. Bspw. sind die umweltrelevanten Merkmale von RC-Baustoffen vier Mal jährlich im Rahmen der Fremdüberwachung

durchzuführen.

Abbildung 7: Gabionen und Füllmaterial

3 Zusammenfassung, Ausblick

Der vorliegende Leitfaden ist auf Basis der aktuell geltenden Regelwerke für rezyklierte Gesteinskörnungen für den Hoch- und Tiefbau und ausgewählte Sonderanwendungen erarbeitet worden. Er enthält wesentliche Informationen zu grunde zu liegender Dokumente, die im Rahmen der Qualitätssicherung für RC-Baustoffe / rezyklierte Gesteinskörnungen zu erfüllen sind.

Es wird darauf hingewiesen, dass nicht zu allen Einsatzbereichen von RC-Baustoffen abschließende Qualitätsvorgaben existieren. Es wird jedoch davon ausgegangen, dass eine ausreichende Basis für die Umsetzung und Kontrolle geschaffen worden ist.

Mit Blick auf die Vielfalt der Gesteinskörnungen inkl. der vielfältigen Regelwerke dient der Leitfaden dazu, einen Überblick zu den bestehenden Regelwerken zu geben und enthält Beispiele für die Kennzeichnung der RC-Baustoffe und Musterlieferscheine.

Die CE-Kennzeichnung von Bauprodukten, also auch für (rezyklierte) Gesteinskörnungen/RC-Baustoffe, wurde erstmals mit der Umsetzung der Bauproduktenrichtlinie (BPR) nach harmonisierten europäischen Normen 2004 in Deutschland verbindlich eingeführt. Dieser Grundsatz ist in die Bauprodukteverordnung (BauPVO)³⁵ eingeflossen und seit dem 01. Juli 2013 verbindlich in Kraft. Harmonisiert sind folgende im Leitfaden betrachtete Normen:

- DIN EN 13242 Gesteinskörnungen für ungebundene und hydraulisch gebundene Gemische für den Ingenieur- und Straßenbau; deutsche Fassung EN 13242:2002+A1:2007
- DIN EN 12620 Gesteinskörnungen für Beton; deutsche Fassung EN 12620:2002+A1:2008

Von der CE-Kennzeichnung ausgenommen sind Gesteinskörnungen, für die es keine harmonisierte Norm gibt: die europäische Norm DIN EN 13285 „Ungebundene Gemische“; deutsche Fassung EN 13285:2010 wird in Deutschland durch die TL SoB-StB / TL G SoB-StB mit den im Anhang ZA enthaltenen Festlegungen umgesetzt.

Nachstehende Tabelle 4 gibt einen Überblick zu den Anwendungsbereichen für rezyklierte Gesteinskörnungen o.a. Normen.

³⁵ Ablösung der BPR durch die BauPVO am 01. Juli 2013 [vgl. Gesteinskörnungen richtig kennzeichnen- Informationen und Hinweise zur Umsetzung der EU Bauprodukteverordnung und der zweiten Generation europäischer Normen für Gesteinskörnungen sowie zur weiteren Kennzeichnung, Version 2.0, MIRO-Geschäftsstelle 2013]

Tabelle 4: Normen und Anwendungsbereiche für rezyklierte Gesteinskörnungen

Europäisch harmonisierte Produktnorm / mitgeltende deutsche Normen und Regelwerke sowie Regelwerke im Land Brandenburg	Anwendungsbereich
DIN EN 13242 Gesteinskörnungen für ungebundene und hydraulisch gebundene Gemische für den Ingenieur- und Straßenbau (hEN) / Anwendungsregelwerk im Straßenbau TL Gestein StB in Verbindung mit TL SoB-StB und TL Pflaster-StB sowie BTR-StB 14	enthält Festlegungen für die Bewertung der Konformität von Produkten u.a. rezyklierter Gesteinskörnungen in Abhängigkeit vom Verwendungszweck sind vor Inverkehrbringung der RC-GK nationale Vorschriften über gefährliche Substanzen entspr. Anhang ZA zu erbringen
DIN EN 13285 Ungebundene Gemische – Anforderungen / Anwendungsregelwerk im Straßenbau TL SoB-StB und TL G SoB-StB	gegenüber der Ausgabe von 2003 ist der Ersatz des informativen Anhangs zur Klassifizierung von Gemischen mit rezyklierten Gesteinskörnungen geändert worden durch einen allgemeinen Verweis auf EN 13242
DIN EN 12620 Gesteinskörnungen für Beton (hEN) / - Anwendungsnorm im Hochbau in Verbindung mit DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 - Anwendungsregelwerk im Straßenbau TL Gestein in Verbindung mit TL Beton-StB	enthält Festlegungen zu den Eigenschaften u.a. rezyklierter Gesteinskörnungen mit einer Rohdichte (nach Trocknung in einem Wärmeschrank) > 2.000 kg/m ³ für Betonarten: - zur Betonherstellung nach EN 206-1 und - Beton zur Verwendung in Straßen und anderen Deckschichten und - für die Verwendung in Betonfertigteilen in Abhängigkeit vom Verwendungszweck sind vor Inverkehrbringung der RC-GK nationale Vorschriften über gefährliche Substanzen entspr. Anhang ZA zu erbringen

Grundsätzlich gilt: Während Produkte - also RC-Baustoffe / RC-GK -, die nach harmonisierten europäischen Normen (hEN) für einen Verwendungszweck hergestellt werden, CE-gekennzeichnet sein müssen, dürfen Produkte, die nicht nach einer hEN hergestellt werden, nicht CE-gekennzeichnet sein. D.h., bis zum Vorliegen der hDIN EN 13285 gilt dies auch für ungebundene Gemische nach TL SoB-StB, Füllsand oder Vorsiebmaterial. Die CE-Kennzeichnung ist die einzig zulässige Kennzeichnung für den Nachweis der Leistungsbeständigkeit nach einer harmonisierten Norm. Die Leistungserklärung sowie die Angaben in Verbindung mit der CE-Kennzeichnung für jedes Produkt muss mind. 10 Jahre aufbewahrt werde. Gleiches gilt für die technischen Dokumentationen wie bspw. Daten der WPK.

Das Land Brandenburg regelt mit der BTR RC-StB 14 die bau- und umwelttechnischen Mindestanforderungen für RC-Baustoffe, die in ungebundenen Trag-, Frostschutz- und Bankettschichten eingesetzt werden sowie die Art und den Umfang der Prüfungen von RC-

Baustoffen im Rahmen der Güteprüfung und der Überwachung (wiedergegeben im Anhang 4 des hier vorliegenden Leitfadens).

Ein Abgleich der Anforderungen in der BTR RC-StB 14 hinsichtlich der Güteüberwachung mit der derzeit vorliegenden Ersatzbaustoffverordnung (EBV) ergibt, dass keine über die BTR RC-StB 14 festgelegten Qualitätssicherungsmaßnahmen zu erbringen sind. Damit wird deutlich, dass die BTR RC-StB 14 im Bereich der Qualitätssicherung bereits heute ein hervorragendes Regelwerk ist. Weitergehende diesbezügliche Regelungen sind nicht in der EBV enthalten.

Für Verfestigungen, Hydraulisch Gebundene Tragschichten und Betontragschichten können rezyklierte Gesteinskörnungen nach TL Beton-StB für alle Belastungsklassen (Bk 0,3 bis Bk100) eingesetzt werden.

Für den Einsatz im Erdbau sind bundesweit die TL BuB E-StB zugrunde zu legen. Eingesetzt werden können RC-Baustoffe, wenn sie der TL BuB E-StB entsprechen und geeignet sind.

Aufgrund der normativen Vorgaben der DAfStb-Richtlinie³⁶ und aus dem Straßenbau³⁷ betreffs Expositions- und Feuchtigkeitsklassen, scheidet jedoch der Einsatz von RC-Baustoffen in Betondeckschichten aus. Gefordert wird u.a. die Expositionsklasse XF4, XM1 bzw. XM2³⁸ sowie die Feuchtigkeitsklassen WA und WS³⁹.

Die Mindestprüfhäufigkeiten zu allgemeinen Eigenschaften für RC-GK, die im Beton nach DIN EN 12620 verwendet werden, sind dem Anhang 5 des Leitfadens zu entnehmen. Darüber hinaus regeln die Tabellen H.2 die Mindestprüfhäufigkeiten für Eigenschaften von Gesteinskörnungen bei bestimmten Arten der Verwendung und H.3 bei spezieller Herkunft.

Der Leitfaden „Qualitätssicherung“ zeigt auf, dass geprüfte, gütegesicherte und zertifizierte RC-Baustoffe / rezyklierte Gesteinskörnungen durch ein umfangreiches Prüfprogramm der bautechnischen und umweltverträglichen Eignung, Überwachung und Dokumentation den Bauherren die notwendige Sicherheit zur Anwendung geben. Daraus kann der Schluss gezogen werden, dass sich die Akzeptanz von rezyklierten Baustoffen verbessert. Zertifizierte Hersteller von rezyklierten Gesteinskörnungen sind im Land Brandenburg u.a. im Internet unter <http://www.ls.brandenburg.de/sixcms/detail.php/bb1.c.278821.de> gelistet. Sind RC-Unternehmen außerdem freiwillig nach RAL-zertifiziert, wird dem Kunden ein zusätzlicher Qualitäts-Sicherheitsbonus eingeräumt.

³⁶ DAfStb-Richtlinie „Beton nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 mit rezyklierten Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620“

³⁷ TL Beton

³⁸ Der Beton muss Anforderungen hinsichtlich hoher Wassersättigung und Taumitteln (XF4) bzw. Verschleißbeanspruchungen genügen (XM 1, XM2): Bk100 bis Bk1,8: XF4, XM2; Bk1,0 bis Bk0,3: XF4, XM1 [vgl. Zementmerkblatt Straßenbau, S1, 11.2015, Anforderungen an den Fahrbahndeckenbeton Tafel 5]

³⁹ Der Beton ist einer häufigen oder ständigen Alkalizufuhr (Feuchtigkeitsklasse WA (feucht und Alkalizufuhr von außen)) und außerdem hohen dynamischen Belastungen (Feuchtigkeitsklasse WS (feucht und Alkalizufuhr von außen und dynamische Belastung)) ausgesetzt.

Eine zusammenfassende Übersicht zu den Verwendungszwecken und Kennzeichnungs-kombinationen gibt die auf der folgenden Seite aufgeführte Tabelle 5.

Um die Qualitätssicherungssysteme für RC-Baustoffe bundesweit zu vereinheitlichen (Prüfung, Überwachung, Zertifizierung), ist seitens der bvse-Bundesverband Sekundärrohstoffe und Entsorgung und des Deutschen Abbruchverbandes am 07.02.2018 eine neue Bundes-geschäftsstelle ins Leben gerufen worden. Spätestens Anfang 2019 soll die neue Gesell-schaft ihre operative Tätigkeit aufnehmen. Das wäre ein wichtiger Schritt in Richtung einer vereinheitlichten verpflichtenden Güteüberwachung für das Inverkehrbringen von rezyklierten Gesteinskörnungen bzw. von Ersatzbaustoffen auf der Grundlage europäischer und nationa-ler Normen sowie die damit verbundene Verpflichtung zur Kennzeichnung solcher Produkte.

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

Tabelle 5: Übersicht zu Verwendungszwecken und Kennzeichnungen [nach MIRO-Info 32 Gesteinskörnung richtig kennzeichnen 2.0 – März 2013, Auszug ergänzt und angepasst; Titel der Normen und Regelwerke sind dem Literaturverzeichnis entnehmbar]

Normen und Regelwerke	CE-Zeichen	Notifizierende Stelle (Code)	Verweis auf Leistungserklärung	Jahr der CE-Kennzeichnung	Ü-Zeichen Alkali-Richtlinie	ÜH (Herstellereklärung)	Freiwilliges Gütezeichen (RAL)	Normenbezug	konkreter Verwendungszweck
Einsatz im Tiefbau									
Einsatz im Straßenoberbau									
DIN EN 13242	X	X	X	X				X	X
DIN EN 13285								X	X
TL Gestein-StB			X				X	X	
TL SoB-StB			X				X	X	X
TL Pflaster-StB			X					X	X
BTR RC-StB 14									X
Einsatz im Wege- und Erdbau									
TL LW			X					X	X
TL BuB E-StB			X					X	
Einsatz im Betonbau									
Einsatz im Hochbau									
DIN EN 12620	X	X	X	X	X			X	X
DIN 4226-102								X	X
DAfStB Richtlinie „Beton nach ...“								X	X
DAfStB Alkalirichtlinie					X	X			X
Einsatz im Straßenoberbau									
TL Beton-StB			X					X	X
TL Gestein-StB			X				X	X	
DAfStB Alkalirichtlinie					X	X			X
Einsatz in Sonderfällen									
Einsatz im Garten- und Landschaftsbau									
Richtlinien der FLL			X						X
Einsatz als Gabionenfüllmaterial									
TL Gab-StB 16			X					X	X

Literaturverzeichnis

Berg, Holger; Seibt, Alexandra; Schmitt, Martina; Scabell, Christoph; Bliesner: RessourcenKooperation – Ressourceneffizienz in der Wertschöpfungskette durch Unternehmenskooperation – Handreichung des Qualifizierungskonzepts, Hrsg.: Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH

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

Deutscher Abbruchverband e.V.; Allgemeines und Geschichte; [online] verfügbar unter: <http://www.deutscher-abbruchverband.de/index.php?page=allgemeines-und-geschichte> aufgerufen am 07.11.2017

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), Vorbeugende Maßnahmen gegen schädigende Alkalireaktion im Beton (Alkalirichtlinie), Hrsg.: DAfStb, Berlin, Ausgabe Oktober 2013

DIN EN 12620:2008-07: Gesteinskörnungen für Beton

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

DIN 4226-101:2017-08 Rezyklierte Gesteinskörnungen für Beton nach DIN EN 12620 – Teil 101: Typen und geregelte gefährliche Substanzen

DIN 4226-102:2017-08 Rezyklierte Gesteinskörnungen für Beton nach DIN EN 12620 – Teil 102: Typprüfung und Werkseigene Produktionskontrolle

Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz - KrWG); vom 24.02.2012, (BGBl I S.2705), zuletzt geändert am 20. Juli 2017

Grünewald, Alexander; Peck, Martin: Fahrbahndecke für Straßen, Zement-Merkblatt Straßenbau S1, 11.2015, Hrsg.: InformationsZentrum Beton GmbH

Ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg; Der Einsatz von Recyclingbaustoffen – Informationsbroschüre für Verwaltung und Planer im Straßenbau, Hrsg.: Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, 2013

Landesbetrieb Straßenwesen; Zusammenstellung der güteüberwachten Herstellerbetriebe von natürlichen, industriell hergestellten und rezyklierten Gesteinskörnungen sowie Baustoffgemische und Bodenmaterial zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel mit Zuordnung der Verwendungsmöglichkeiten nach dem gültigen Straßenbauregelwerk in Brandenburg [online] verfügbar unter: <http://www.lsb.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.397003.de> aufgerufen am 14.11.2017

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

Merkblatt 6 – Leitfaden Anforderungen an den Umgang mit Recycling-Baustoffen, Erarbeitet unter Beteiligung des Berlin-Brandenburger Runden Tisches RC-Materialien, Hrsg.: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, 2012, S. 5

Mettke, Angelika; Meetz, Michael; Dageförde, Angela: Steigerung der Ressourceneffizienz des Recyclings von mineralischen Bau - und Abbruchabfällen - Leitfaden Ausschreibung, Hrsg.: Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg (MLUL), 2017

Mettke, Angelika; Meetz, Michael; Schmidt, Stephanie; Liesemeier, Birgit; Verheyen, Frank: Steigerung der Ressourceneffizienz des Recyclings von mineralischen Bau- und Abbruchabfällen – Brandenburger Leitfaden für den Rückbau von Gebäuden – Ein Projekt des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg; Hrsg.: MLUL, 2015

MIRO-Info 32 Gesteinskörnung richtig kennzeichnen 2.0 – März 2013, Hrsg.: Bundesverband Mineralische Rohstoffe e.V. (MIRO)

RAL Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e.V.; Gütezeichen Übersicht – RAL Gütezeichen, Stand Oktober 2017, 2017

RAL Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e.V.; Über RAL Gütezeichen, [online] aufrufbar unter: <https://www.ral-guetezeichen.de/ral-guetezeichen-seit-ueber-90-jahren-am-puls-ihrer-zeit/> aufgerufen am 03.11.2017

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

Richtlinien für die Anwendung und Güteüberwachung von mineralischen Ersatzbaustoffen in Bayern, Hrsg.: Baustoff Recycling Bayern e.V., Mai 2015.

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

Technischen Lieferbedingungen für Gabionen im Straßenbau (TL Gab-StB, Ausgabe 2016)

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 (TL LW), Ausgabe 2016, und

TÜV Rheinland AG; CE-Kennzeichnung; [online] <https://www.tuv.com/germany/de/ce-kennzeichnung.html> aufgerufen am 14.11.2017

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 – EU-Bauproduktenverordnung (BauPVO)

Verordnung über die Bewirtschaftung von gewerblichen Siedlungsabfällen und von bestimmten Bau- und Abbruchabfällen (Gewerbeabfallverordnung – GewAbfV) vom 18. April 2017

Zusammenstellung (Liste) der güteüberwachten Hersteller von natürlichen, industriell hergestellten und rezyklierten Gesteinskörnungen sowie Baustoffgemischen und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel nach den gültigen Straßenbauregelwerken im Land Brandenburg, Hrsg.: Landesbetrieb Straßenwesen, Bearbeitungsstand: 31.01.2018

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau Ländlicher Wege (ZTV LW 16), Ausgabe 2016.

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

Anhangsverzeichnis

- Anhang 1: Artikel 11 der EU-Bauproduktenverordnung (BauPVO) – Pflichten der Hersteller
- Anhang 2: Begriffsdefinitionen nach BPR und BauPVO im Vergleich [Auszug aus MIRO-Info 32 Gesteinskörnungen richtig kennzeichnen 2.0 – März 2013]
- Anhang 3: Übersicht zu den Anforderungen, die in der BTR RC-StB 14 geregelt sind
- Anhang 4: Art und Umfang der Prüfungen von RC-Baustoffen [aus Anhang D1 der BTR RC-StB 2014]
- Anhang 5: Mindestprüfhäufigkeiten für rezyklierte Gesteinskörnungen [erweitert und angepasst nach DIN EN 12620:2008-08 sowie DIN 4226-102:2017-08]

Anhang 1: Artikel 11 der EU-Bauproduktenverordnung (BauPVO) – Pflichten der Hersteller

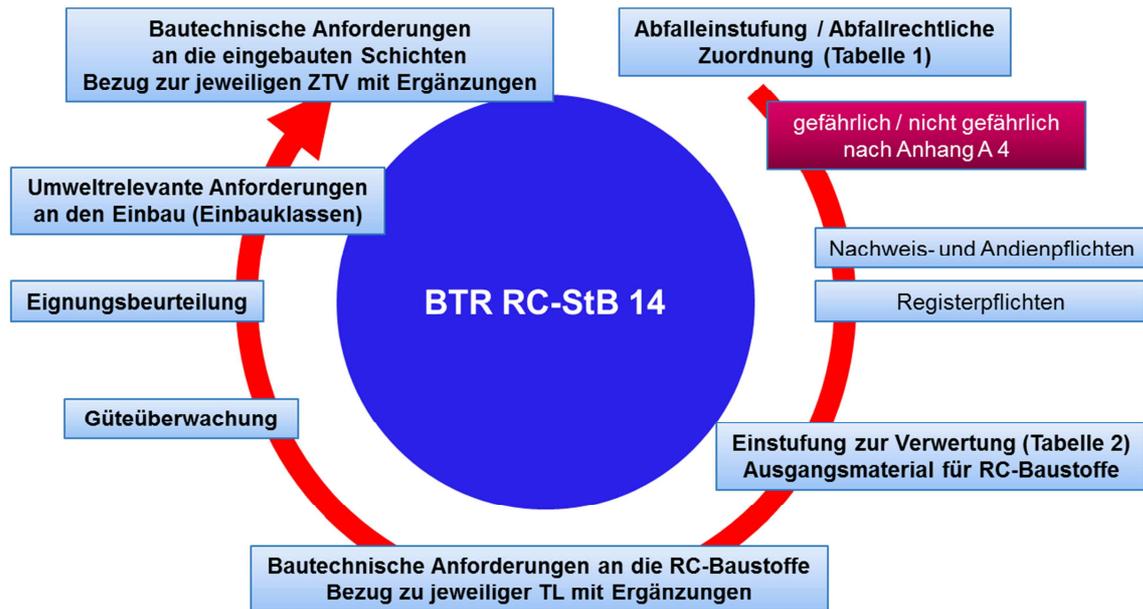
- 1) Die Hersteller erstellen eine Leistungserklärung gemäß den Artikeln 4 und 6 und bringen die CE-Kennzeichnung gemäß den Artikeln 8 und 9 an. Die Hersteller erstellen als Grundlage für die Leistungserklärung eine technische Dokumentation und beschreiben darin alle wichtigen Elemente in Zusammenhang mit dem vorgeschriebenen System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit.
- 2) Die Hersteller bewahren die technischen Unterlagen und die Leistungserklärung zehn Jahre ab dem Inverkehrbringen des Bauprodukts auf. Soweit angemessen kann die Kommission in delegierten Rechtsakten gemäß Artikel 60 diesen Zeitraum für Bauproduktfamilien auf der Grundlage der Lebenserwartung oder der Bedeutung des Bauprodukts für die Bauwerke ändern.
- 3) Die Hersteller stellen durch entsprechende Verfahren sicher, dass die erklärte Leistung bei Serienfertigung beständig sichergestellt ist. Veränderungen am Produkttyp und Änderungen an den anwendbaren harmonisierten technischen Spezifikationen werden angemessen berücksichtigt. Falls dies als zweckmäßig betrachtet wird, um die Genauigkeit, die Zuverlässigkeit und die Stabilität der erklärten Leistung eines Bauprodukts sicherzustellen, führen die Hersteller an Stichproben von in Verkehr befindlichen oder auf dem Markt bereitgestellten Bauprodukten Prüfungen durch, stellen Untersuchungen an und führen erforderlichenfalls ein Verzeichnis der Beschwerden, der nichtkonformen Produkte und der Produktrückrufe und halten die Händler über diese Überwachung auf dem Laufenden.
- 4) Die Hersteller stellen sicher, dass ihre Bauprodukte eine Typen-, Chargen- oder Seriennummer oder ein anderes Kennzeichen zu ihrer Identifizierung tragen oder, falls dies aufgrund der Größe oder Art des Produkts nicht möglich ist, dass die erforderlichen Informationen auf der Verpackung oder in den dem Bauprodukt beigefügten Unterlagen angegeben werden.
- 5) Die Hersteller geben ihren Namen, ihren eingetragenen Handelsnamen oder ihre eingetragene Marke und ihre Kontaktanschrift auf dem Bauprodukt selbst oder, falls dies nicht möglich ist, auf der Verpackung oder in den dem Bauprodukt beigefügten Unterlagen an. In der Anschrift muss eine zentrale Stelle angegeben sein, unter der der Hersteller kontaktiert werden kann.
- 6) Wenn die Hersteller ein Bauprodukt auf dem Markt bereitstellen, stellen sie sicher, dass dem Produkt die Gebrauchsanleitung und die Sicherheitsinformationen in einer vom betreffenden Mitgliedstaat festgelegten Sprache, die von den Benutzern leicht verstanden werden kann, beigefügt sind.
- 7) Hersteller, die der Auffassung sind oder Grund zu der Annahme haben, dass ein von ihnen in Verkehr gebrachtes Bauprodukt nicht der Leistungserklärung oder sonstigen nach dieser Verordnung geltenden Anforderungen entspricht, ergreifen unverzüglich die erforderlichen Korrekturmaßnahmen, um die Konformität dieses Bauprodukts herzustellen oder es, soweit angemessen, zurückzunehmen oder zurückzurufen. Außerdem unterrichten die Hersteller, wenn mit dem Produkt Gefahren verbunden sind, unverzüglich die zuständigen nationalen Behörden der Mitgliedstaaten, in denen sie das Bauprodukt auf dem Markt bereitgestellt haben, darüber und machen dabei ausführliche Angaben, insbesondere über die Nichtkonformität und die ergriffenen Korrekturmaßnahmen.
- 8) Die Hersteller händigen der zuständigen nationalen Behörde auf deren begründetes Verlangen alle Informationen und Unterlagen, die für den Nachweis der Konformität des Bauprodukts mit der Leistungserklärung und der Einhaltung sonstiger nach dieser Verordnung geltender Anforderungen erforderlich sind, in einer Sprache aus, die von dieser Behörde leicht verstanden werden kann. Sie kooperieren mit dieser Behörde auf deren Verlangen bei allen Maßnahmen zur Abwendung von Gefahren, die mit Bauprodukten verbunden sind, die sie in Verkehr gebracht haben.

Anhang 2: Begriffsdefinitionen nach BPR und BauPVO im Vergleich [Auszug aus MIRO-Info 32 Gesteinskörnungen richtig kennzeichnen 2.0 – März 2013]

Begriff nach BPR (alt)	Begriff nach BauPVO (neu)	Definition / Bedeutung nach BauPVO
Bauprodukt	Bauprodukt	Produkt oder Bausatz
Merkmal oder wesentliche Eigenschaft*	Wesentliches Merkmal	Merkmale (=Eigenschaften), die sich auf die Grundanforderungen an ein Bauwerk beziehen.
(harmonisierte) technische Spezifikation	Harmonisierte technische Spezifikation	Harmonisierte Normen und europäische Bewertungsdokumente (Zulassungen).
	Inverkehrbringen	Erstmalige Bereitstellung eines Bauproduktes auf dem Markt der EU.
	Bereitstellung auf dem Markt	Jede entgeltliche und unentgeltliche Abgabe eines Bauproduktes zum Verbleib oder zur Verwendung auf dem Markt der EU im Rahmen einer Geschäftstätigkeit.
	Spezifische Technische Dokumentation	Dokumentation, mit der belegt wird, dass Verfahren im Rahmen der Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit des geltenden Systems durch andere Verfahren ersetzt wurden, wobei Voraussetzung ist, dass die Ergebnisse, die mit diesen Verfahren erzielt werden, den Ergebnissen, die mit Prüfverfahren der entsprechenden harmonisierten Norm erzielt werden, gleichwertig sind (in der Praxis ein unwahrscheinlicher Fall).
Wesentliche Anforderung	Grundanforderungen an Bauwerke	Grundanforderungen an Bauwerke und wesentliche Merkmale von Bauprodukten (werden in harmonischen technischen Spezifikationen bezüglich der Grundanforderungen an Bauwerke festlegt). etc.
	Notifizierende Behörde	Siehe BauPVO, Artikel 40. (In Deutschland nimmt das DIBt diese Funktion wahr.)
Bescheinigung der Konformität	Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit	Siehe BauPVO, Artikel 28. (entspricht dem Konformitätsnachweis)
Systeme der Konformitätsbescheinigung	Systeme zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit	Siehe BauPVO, Anhang V. (für Gesteinskörnungen System 2+ mit WPK und deren Zertifizierung - unverändert)
Konformitätserklärung	Leistungserklärung	Siehe BauPVO, Artikel 4 bis 7.
Erstprüfung	Feststellung des Produkttyps anhand einer Typprüfung, einer Typberechnung, von Wertetabellen oder Unterlagen zur Produktbeschreibung	Siehe BauPVO, Anhang V.
Werkseigene Produktionskontrolle	Werkseigene Produktionskontrolle	Siehe BauPVO, Anhang V. (für die Praxis unverändert)

*) diese Begriffe werden derzeit im gleichen Sinne in der Richtlinie und in den Grundlagendokumenten sowie in den Normen (Anhang ZA) verwendet. Ein klares Pendant zum „Wesentlichen Merkmal“ nach BauPVO gibt es nicht.

Anhang 3: Übersicht zu den Anforderungen, die in der BTR RC-StB 14 geregelt sind



[Plehm, Thomas: BTR RC-StB 14, Veranlassung / inhaltliche Schwerpunkte, PPP Informationsveranstaltung zur Einführung der BTR RC-StB 14 am 05.03.2015]

Anhang 4: Art und Umfang der Prüfungen von RC-Baustoffen [aus Anhang D1 der BTR RC-StB 2014]

Prüfungen	Erstprüfung	Überwachung	
		Eigenüberwachung	Fremdüberwachung / jährlich
Gewinnung Aufbereitung Lagerung Probenahme	X	t	3
Korngrößenverteilung Kornform	X	w / t ¹⁾	3
Bestimmung der stoffli- chen Zusammensetzung	X	t ¹⁾	3
Widerstand gegen Schlag Geltungsbereich: Splitt und Schotter	X		3
CBR für Schottertrag- u. Frostschuttschichten	X		3
Widerstand von groben Gesteinskörnungen ge- gen Frost-Tau-Wechsel	X		3
Wasserdurchlässigkeit für Frostschuttschichten	X		3
Raumbeständigkeit (Kochversuch)	X		3
Reinheit und schädliche Bestandteile (bei Ver- wendung in HGT und Verfestigung nach ZTV Beton-StB)	X	t	3
Bestimmung säurelösli- cher Sulfatgehalt	X		3
Prüfung umweltrelevan- ter Parameter	X		3
Kontrolle der Eigenüber- wachung	X		3
w = Prüfung mindestens einmal wöchentlich			

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

t = Prüfung täglich, ¹⁾ je 1.000 t, höchstens einmal pro Tag, mindestens einmal wöchentlich

Anhang 5: Mindestprüfhäufigkeiten für rezyklierte Gesteinskörnungen [erweitert und angepasst nach den Vorgaben der DIN EN 12620:2008-08 sowie DIN 4226-102:2017-08]

Eigenschaft	Mindestprüfhäufigkeit
Kornzusammensetzung	1x wöchentlich
Kornform von groben Gesteinskörnungen	1x monatlich
Gehalt an Feinanteilen	1x wöchentlich
Rohdichte und Wasseraufnahme	1x monatlich
Alkali-Kieselsäure-Reaktivität	Vor Verwendung im Beton
Petrographische Bezeichnung	Alle 3 Jahre
Gefährliche Substanzen, besonders Freisetzung von Radioaktivität, Schwermetallen und polyaromatischen Kohlenstoffen	Soweit gefordert und in Zweifelsfällen
Chloridgehalt	2x jährlich
Schwefelhaltige Bestandteile	2x jährlich
Organische Substanzen: - Humusgehalt - Fulvosäure - Druckfestigkeitsprüfung – Erstarrungszeit - Leicht gewichtige org. Verunreinigungen	1x Jährlich 1x Jährlich 1x Jährlich 2x Jährlich
Einfluss auf den Erstarrungsbeginn von Zement	2x Jährlich
Bestandteile von groben RC-GK	1x monatlich
Wasserlösliche Sulfate	1x monatlich
Herkunft der Rohmaterialien (Eingangskontrolle)	Jede Lieferung
Geregelte gefährliche Substanzen	Alle 8 Produktionswochen, mindestens alle angefangenen 10.000 t, jedoch max. 18 mal im Jahr, oder bei diskontinuierlicher Produktion alle 5.000 t