

**Eckpunktepapier zur Abfallende-Verordnung für bestimmte
mineralische Ersatzbaustoffe**

Inhalt

1. Ausgangspunkt – Bedarf für Regelung zum Ende der Abfalleigenschaft im Bereich der mineralischen Ersatzbaustoffe	3
2. Rechtliche Vorgaben und Hintergrund	3
2.1. Abfallrahmenrichtlinie (ARRL).....	3
2.2. Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG)	4
2.3. Ersatzbaustoffverordnung.....	5
3. Auswahl der in Betracht kommenden Abfallstoffströme	6
3.1. Kriterium 1: Verwendung von MEB für bestimmte Zwecke	7
3.2. Kriterium 2: Bestehende Nachfrage für MEB	8
3.3. Kriterium 3: Erfüllung der geltenden technischen Anforderungen	10
3.4. Kriterium 4: Auswirkungen auf Mensch und Umwelt.....	11
4. Vorauswahl	12
5. Vergleichende Sicherheitsbetrachtung.....	13
5.1. Herstellung.....	14
5.2. Transport.....	15
5.3. Lagerung.....	15
5.4. Verwendung.....	15
6. Fazit	16

1. Ausgangspunkt – Bedarf für Regelung zum Ende der Abfalleigenschaft im Bereich der mineralischen Ersatzbaustoffe

Die Bundesregierung hat sich im Koalitionsvertrag¹ das Ziel gesetzt, konkretisierte Kriterien zur Erreichung des Abfallendes für bestimmte Sekundärstoffströme zu erarbeiten. In Umsetzung dieses Ziels hat sich das BMUV dazu entschlossen, entsprechende Kriterien für mineralische Ersatzbaustoffe (MEB) festzulegen, die aus der Aufbereitung mineralischer Abfälle stammen und bei deren weiterer bestimmungsgemäßer Verwendung die Abfalleigenschaft ausgeschlossen werden kann.

Jährlich fallen in Deutschland mehr als 200 Millionen Tonnen mineralische Abfälle an. Mit diesem Aufkommen bilden mineralische Abfälle den größten Abfallstrom in Deutschland. Dieser unterteilt sich in Bauabfälle und in industrielle Nebenprodukte aus Produktionsprozessen oder thermischen Prozessen. Die überwiegende Masse mineralischer Abfälle fällt bei Bau- und Abbruchtätigkeiten in Form von mineralischen Bau- und Abbruchabfällen an. Dazu gehören allen voran Boden und Steine sowie der beim Rückbau von Gebäuden und Bauwerken anfallende Bauschutt. Im Jahr 2020 wurden laut der privatwirtschaftlichen Initiative Kreislaufwirtschaft Bau bis zu 89,5 Prozent der angefallenen Bauabfälle verwertet². Dabei wurde allerdings nicht nach der Hochwertigkeit der Verwertung gemäß der Stufen nach der Abfallhierarchie unterschieden, die je nach Abfallstrom sehr unterschiedlich sein kann.

Die Abfallende-Verordnung soll im Einklang mit der Ersatzbaustoffverordnung dazu beitragen, MEB effektiver im Kreislauf zu führen und die Vermarktung dieser MEB als hochwertige und qualitätsgesicherte Recycling-Produkte zu fördern. Diese sollen als Bestandteile von technischen Bauwerken aber auch in Bereichen Verwendung finden, die noch nicht von der ErsatzbaustoffV abgedeckt sind, einschl. des Einsatzes im Garten- und Landschaftsbau. Hierzu bedarf es, dass:

- diesen MEB durch ihren Status als Nicht-Abfall Zugang zu einem nachhaltigen Absatzmarkt eröffnet wird,
- durch den Status als Nicht-Abfall bestehende Vorurteile und Hemmnisse seitens der Verwender gegenüber diesen hochwertigen MEB abgebaut werden,
- spezifische mit dem Abfallrecht verbundene Verpflichtungen, z.B. beim Transport oder der Lagerung, für diese MEB entfallen.

2. Rechtliche Vorgaben und Hintergrund

2.1. Abfallrahmenrichtlinie (ARRL)

In die Richtlinie 2008/98/EG (Abfallrahmenrichtlinie - ARRL) wurde 2008 ein neuer Artikel 6 aufgenommen, der Kriterien für das Ende der Abfalleigenschaft formuliert, die im Wesentlichen aus der bis dahin ergangenen Rechtsprechung entwickelt worden sind. Um das Ende der

¹ SPD, Bündnis 90/Die Grünen und FDP (2021). Mehr Fortschritt wagen – Bündnis für Freiheit, Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit. Koalitionsvertrag 2021– 2025.

² Kreislaufwirtschaft Bau (2023). Mineralische Bauabfälle Monitoring 2020: Bericht zum Aufkommen und zum Verbleib mineralischer Bauabfälle im Jahr 2020. Hrsg.: Bundesverband Baustoffe – Steine und Erden e. V.

Abfalleigenschaft zu erreichen, haben Abfälle, die ein Verwertungsverfahren durchlaufen haben, folgende Bedingungen einzuhalten:

1. der Stoff oder Gegenstand soll für bestimmte Zwecke verwendet werden,
2. es besteht ein Markt für diesen oder eine Nachfrage danach,
3. der Stoff oder Gegenstand erfüllt die technischen Anforderungen für die bestimmten Zwecke und genügt den bestehenden Rechtsvorschriften und Normen für Erzeugnisse und
4. die Verwendung des Stoffs oder Gegenstands führt insgesamt nicht zu schädlichen Umwelt- und Gesundheitsfolgen.

Die Regelungen der ARRL beinhalten neben den Kriterien auch die Möglichkeit, spezifische Regelungen für eine vorzeitige Beendigung der Abfalleigenschaft von bestimmten Abfallarten rechtlich entweder auf EU-Ebene, oder, wenn keine entsprechende EU-Regelung besteht, diese national zu treffen. Bestehen weder auf Unionsebene noch auf nationaler Ebene Kriterien für das Erreichen des Abfallendes, so bleibt es bei einer Einzelfallentscheidung für das jeweilige Material auf Grundlage der genannten generellen Voraussetzungen.

Auf EU-Ebene wurden auf der Basis der Bestimmungen des Art. 6 drei Verordnungen für spezifische Konkretisierungen der Kriterien für Stahl-, Kupfer-, Aluminiumschrott sowie Glasabfälle vorgenommen:

*Verordnung (EU) Nr. 333/2011 des Rates vom 31. März 2011 mit Kriterien zur Festlegung, wann **bestimmte Arten von Schrott** gemäß der Richtlinie 2008/98/EG des Europäischen Parlaments und des Rates nicht mehr als Abfall anzusehen sind, OJ L 94, 8.4.2011, p. 2–11*

*Verordnung (EU) Nr. 1179/2012 der Kommission vom 10. Dezember 2012 mit Kriterien zur Festlegung, wann **bestimmte Arten von Bruchglas** gemäß der Richtlinie 2008/98/EG des Europäischen Parlaments und des Rates nicht mehr als Abfall anzusehen sind, OJ L 337, 11.12.2012, p. 31–36*

*Verordnung (EU) Nr. 715/2013 der Kommission vom 25. Juli 2013 mit Kriterien zur Festlegung, wann **bestimmte Arten von Kupferschrott** gemäß der Richtlinie 2008/98/EG des Europäischen Parlaments und des Rates nicht mehr als Abfall anzusehen sind, OJ L 201, 26.7.2013, p. 14–20*

Nach Aussagen der Wirtschaft werden diese Regelungen allerdings kaum angewandt, da die Bestimmungen umfangreiche Vorgaben für ein Qualitätsmanagement und zu führende Nachweise beinhalten und kaum Vorteile im Erreichen der Abfalleigenschaft gesehen werden. Derzeit werden auf EU-Ebene Regelungen zum Ende der Abfalleigenschaft für Alttextilien und bestimmte Kunststoffarten vorbereitet. Unionsweite Kriterien zur Festlegung für das Erreichen des Abfallendes für mineralische Ersatzbaustoffe sind hingegen derzeit nicht vorgesehen.

2.2. Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG)

Die Vorgaben des Art. 6 ARRL, die sich auf das Erreichen des Abfallendes beziehen, wurden in Deutschland in § 5 KrWG umgesetzt. Sie ermöglichen sowohl die Festlegung deutschlandweit geltender Kriterien für das Erreichen des Abfallendes als auch eine

Entscheidung über das Erreichen des Abfallendes für einen bestimmten Stoff oder Gegenstand im Einzelfall. § 5 KrWG regelt die Frage, ob ein als Abfall eingestufferter Stoff oder Gegenstand durch bestimmte Aufarbeitungsprozesse seine Abfalleigenschaft verliert und damit wieder einen „Produktstatus“ erreicht.

Mit Blick auf die geplante Verordnung zum Abfallende beschreibt § 5 Abs. 2 KrWG das Regelungsprogramm einer solchen Verordnung zur Festlegung von Kriterien für das Erreichen des Endes der Abfalleigenschaft (s.o.).

§ 5 Abs. 2 Satz 3 enthält darüber hinaus in Übernahme des EU-Rechts einen Katalog an Mindest-Voraussetzungen, die eine solche Verordnung bestimmen muss. Danach müssen die Festlegungen der Verordnung ein hohes Maß an Schutz für Mensch und Umwelt sicherstellen und die umsichtige, sparsame und effiziente Verwendung der natürlichen Ressourcen ermöglichen, § 5 Abs. 2 Satz 2.

Folgende Anforderungen sind in der Abfallende-Verordnung mindestens festzulegen:

1. welche Abfälle der Verwertung zugeführt werden dürfen,
2. welche Behandlungsverfahren und -methoden zulässig sind,
3. die Qualitätskriterien, soweit erforderlich auch Schadstoffgrenzwerte, für Stoffe und Gegenstände im Sinne des Absatzes 1; die Qualitätskriterien müssen im Einklang mit den geltenden technischen Anforderungen, Rechtsvorschriften oder Normen für Erzeugnisse stehen,
4. die Anforderungen an Managementsysteme, mit denen die Einhaltung der Kriterien für das Ende der Abfalleigenschaft nachgewiesen wird, einschließlich der Anforderungen
 - a) an die Qualitätskontrolle und die Eigenüberwachung und
 - b) an eine Akkreditierung oder sonstige Form der Fremdüberwachung der Managementsysteme, soweit dies erforderlich ist, sowie
5. das Erfordernis und die Inhalte einer Konformitätserklärung.

Außerdem ist hinzuzufügen, dass Materialien, die das Abfallende erreichen auch wieder Abfall werden können, sobald die Anforderungen aus § 5 Abs. 1 KrWG nicht mehr erfüllt sind. Sollte z. B. in einem Fall für einen MEB tatsächlich keine Nachfrage mehr bestehen, würde das Abfallrecht wieder greifen. Darüber hinaus dürfen Materialien, die das Abfallende erreichen, insgesamt nicht zu einer Gefährdung für Mensch und Umwelt führen. Eine Kontamination mit Schadstoffen, durch die dieser Grundsatz nicht erfüllt ist, verhindert eine Entlassung aus dem Abfallrecht. Daraus ergibt sich, dass Abfälle, die aufgrund von Schadstoffbelastungen nicht verwertet werden können, das Abfallende nicht erreichen können. Des Weiteren fallen aus dem Abfallrecht entlassene Stoffe nicht in einen regelungsfreien Raum, es gelten alle Anforderungen, die auch sonst an Nicht-Abfälle gerichtet sind.

2.3. Ersatzbaustoffverordnung

Die Ersatzbaustoffverordnung (ErsatzbaustoffV) regelt die schadlose Verwertung von bestimmten mineralischen Abfällen in technischen Bauwerken, in dem sie konkretisierte Anforderungen an die Herstellung, die Klassifikation und den Einbau von mineralischen

Ersatzbaustoffen stellt. Viele der Elemente, die für eine Abfallende-Verordnung nach den Vorgaben des § 5 Abs. 2 KrWG erforderlich wären, sind in der ErsatzbaustoffV bereits angelegt. Eine Gegenüberstellung bietet Tabelle 1:

Vorgaben nach § 5 Abs. 2 KrWG	Bestehende Regelungen der ErsatzbaustoffV
Nr.1 Welche Abfälle dürfen der Verwertung zugeführt werden?	Abgedeckt durch Anwendungsbereich (§ 1), den Begriffsbestimmungen (§ 2 Nr. 18-33) und teils über die Anforderungen zur Klassifizierung in Materialklassen (§ 11 und § 16).
Nr. 2 Welche Behandlungsverfahren und -methoden sind zulässig?	Ergibt sich aus den Vorgaben zur getrennten Sammlung und der Verwertung von mineralischen Abfällen aus technischen Bauwerken (§ 24 Abs. 1-4) sowie aus weiteren Regelungen zur Getrenntlagerung (§ 3 Abs. 2).
Nr. 3 Welche Qualitätskriterien (Schadstoffgrenzwerte, technische Anforderungen) sind einzuhalten?	Ergibt sich aus den Regelungen zur Annahme mineralischer Abfälle (§ 3) und zum Einbau von MEB (§ 19 und § 20).
Nr. 4 Welche Anforderungen sind an Managementsysteme, zum Nachweis der Einhaltung der Abfallende-Kriterien, zu stellen?	Ergibt sich aus den Regelungen zur Güteüberwachung der Herstellung von MEB in Abschnitt 3 (Unterabschnitt 1, 2 (neu) und 3).
Nr. 5 Erfordernis und Inhalte einer Konformitätserklärung?	Abgedeckt durch die Regelungen zum Lieferschein (§ 25) und dem dazugehörigen Muster (Anhang 7).

Tabelle 1 Gegenüberstellung der Vorgaben an eine Abfallende-Verordnung nach § 5 Abs. 2 KrWG mit den bestehenden Regelungen der ErsatzbaustoffV.

3. Auswahl der in Betracht kommenden Abfallstoffströme

Durch die bestehenden rechtlichen Vorgaben der ErsatzbaustoffV, bietet es sich an, auf die definierten MEB (§ 2 Nr. 18-33 ErsatzbaustoffV) zurückzugreifen und diese als Basis für die Erarbeitung einer Abfallende-Verordnung für MEB zu verwenden. Für eine erste Abschätzung der in Betracht kommenden MEB sowie der ggf. abgedeckten oder fehlenden Regelungen, müssen entlang der Vorgaben von § 5 Abs. 1 KrWG und den dort genannten vier Kriterien in den Nrn. 1 bis 4, die in der ErsatzbaustoffV definierten MEB analysiert werden. Dies geschieht nachfolgend in den Nummern 3.1 bis 3.4.

Alle in der ErsatzbaustoffV definierten MEB, die als Nebenprodukt anfallen, sind von einer Abfallende-Verordnung grundsätzlich ausgeschlossen, da diese bestimmungsgemäß kein Abfall sind. Die ErsatzbaustoffV regelt u.a. MEB, die bei Produktionsprozessen und thermischen Prozessen anfallen. Dabei handelt es sich in der Regel um Nebenprodukte, die gemäß § 2 Nr. 18 – 28 ErsatzbaustoffV definiert sind. Eine Quantifizierung dieser MEB fällt aufgrund fehlender Daten ungleich schwerer. Allerdings kann man feststellen, dass im Vergleich zu den Bauabfällen diese einen weitaus geringen Anteil ausmachen.

Im Rahmen eines für die Mantelverordnung durchgeführten Planspieles³ wurde von jährlich 38,1 Mio. t MEB aus Produktions- und thermischen Prozessen angenommen. Weitere Daten

³ Bleher et al. (2017). Planspiel Mantelverordnung: Aspekte der Kreislaufwirtschaft und des Bodenschutzes. Umweltbundesamt.

liefert der „Statusbericht der deutschen Kreislaufwirtschaft (2018)“ der Prognos AG⁴. Laut Bericht fallen jährlich etwa 9 Mio. t Braunkohleflugaschen, rund 7 Mio. t Hochofenschlacken und 6 Mio. t Stahlwerksschlacken. Das Institut für Baustoff-Forschung (FEhS) gibt an, dass jährlich etwa 13,5 Mio. t Eisenhüttenschlacken anfallen. Der Begriff Eisenhüttenschlacken umfasst die MEB Hochofenstückschlacke, Hüttensand und Stahlwerksschlacke⁵. Die Schlacken werden zur Herstellung von rund 7 Mio. t Hüttensanden und 5,5 Millionen t Gesteinskörnung verwendet⁶.

Abgesehen von der vergleichsweise geringen Massenrelevanz, handelt es sich bei den genannten Stoffen um Nebenprodukte, d.h. um MEB, die nicht aus der Aufbereitung aus Abfällen stammen, sondern bei Herstellungsverfahren anfallen, dessen hauptsächlicher Zweck nicht auf die Herstellung des MEB gerichtet ist. Da es sich somit nicht um Abfälle handelt, kommen diese MEB auch nicht für mögliche Abfallende-Kriterien in Frage.

3.1. Kriterium 1: Verwendung von MEB für bestimmte Zwecke

Alle in der ErsatzbaustoffV geregelten MEB finden überwiegend in technischen Bauwerken Anwendung. Entsprechend stellt die ErsatzbaustoffV neben den Anforderungen an die Herstellung und Klassifizierung von MEB auch Anforderungen an den Einbau in technische Bauwerke und spezifischen Bahnbauweisen (Anlage 2 und 3 ErsatzbaustoffV). Hierfür werden bei der Verwendung von MEB nach ihrer jeweiligen Klassifikation zulässige Einbauweisen aus dem Tiefbau und dem Straßen-, Wege- und Verkehrsflächenbau zugewiesen. Dazu gehören beispielsweise der Einsatz im Straßen- und Schienenverkehrswegebau, der Bau von Leitungsräben und Baugruben oder Erdbaumaßnahmen, wie die Errichtung von Lärm- und Sichtschutzwällen.

Um die in Kapitel 1 dargestellten Ziele zu erreichen, sollten geeignete MEB auch in Bereichen Verwendung finden, die noch nicht von der ErsatzbaustoffV abgedeckt sind. Weitere Einsatzmöglichkeiten für MEB sind die Herstellung von Bauprodukten im Hochbau und der Einsatz im Garten- und Landschaftsbau⁷.

Eine bereits etablierte Einsatzmöglichkeit für MEB im Hochbau ist die Verwendung von rezyklierten Gesteinskörnungen in RC-Baustoffen. Dies sind Gesteinskörnungen, die durch eine mechanische Aufbereitung (Brechen, Sieben, Sortieren bzw. Klassieren) mineralischer Abfälle hergestellt werden. In der Regel handelt es sich dabei um ein Gemisch aufbereiteter mineralischer Abfälle aus Beton, Ziegel, Keramik, Kalksandstein und Asphalt⁸. Diese Gesteinskörnungen können z.B. bei der Herstellung von Ressourcenschonendem-Beton (R-Beton) eingesetzt werden⁹.

⁴ Prognos AG und INFA GmbH (2018). Statusbericht der deutschen Kreislaufwirtschaft: Einblicke und Aussichten.

⁵ FEhS – Institut für Bauforschung (2019). Eisenhüttenschlacke: Wertvoller Rohstoff für einen nachhaltigen Verkehrswegebau in Nordrhein-Westfalen

⁶ FEhS – Institut für Bauforschung. Factsheet Eisenhüttenschlacken.

⁷ Qualitätssicherung Sekundärbaustoffe GmbH (2020). QUBA - Richtlinie für die Qualitätssicherung von mineralischen Sekundärbaustoffen.

⁸ vero – Verband der Bau- und Rohstoffindustrie e.V. (2015). Produktion und Verwendung von güteüberwachten Recycling-Baustoffen im Straßen- und Erdbau in Nordrhein-Westfalen.

⁹ Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (2017): [Leitfaden zum Einsatz von R-Beton](#).

Die in der ErsatzbaustoffV enthaltenen Einbauweisen von MEB in technischen Bauwerken können somit eine konkretisierte zweckbestimmte Verwendung gemäß dem Kriterium Nr.1 in § 5 Abs. 1 KrWG darstellen. Eine Verwendung in anderen Bereichen bleibt damit aber nicht als Kriterium für die Abfallendeiensehaft ausgeschlossen.

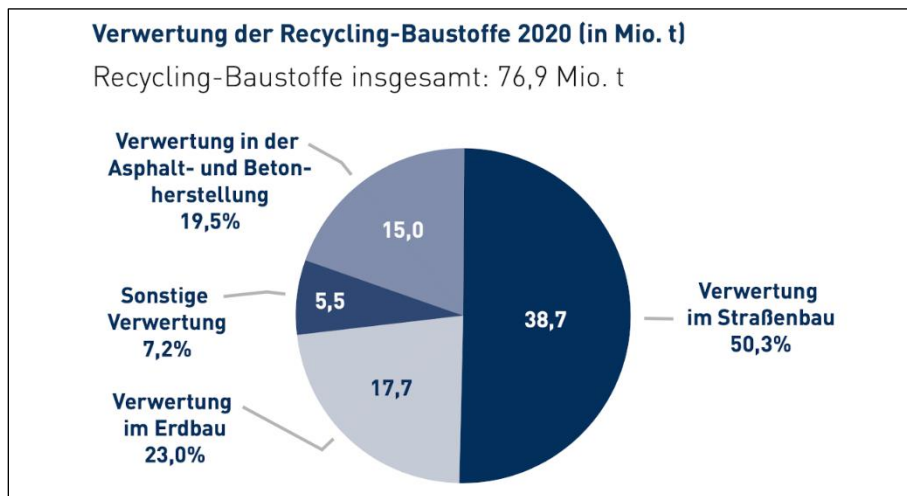


Abb. 1 Einsatzmöglichkeiten für RC-Baustoffe (Kreislaufwirtschaft Bau, Jahresbericht 2020)

3.2. Kriterium 2: Bestehende Nachfrage für MEB

Das Erreichen des Endes der Abfalleiensehaft und somit das Entlassen von Stoffen aus dem Abfallrecht führt nicht automatisch zu einer effektiveren Kreislaufführung von Materialien und der Substitution von Primärrohstoffen. Um dies zu erreichen muss gewährleistet sein, dass für Stoffe, die aus dem Abfallrecht entlassen werden sollen, auch ein Markt oder eine Nachfrage besteht. Ein Markt mit ausreichender Nachfrage liegt dann vor, wenn für das Material ein Preis gezahlt wird, d.h. es keiner Entsorgungsdienstleistung bedarf. Eine Nachfrage kann bereits von einer einzelnen Person geäußert werden, muss also keinen Markt begründen.

Insbesondere für die unter Kriterium 1 beispielhaft aufgeführten RC-Baustoffe besteht bereits heute eine große Nachfrage, vor allem im Straßenbau oder in der Betonherstellung für den Hochbau. Kreislaufwirtschaft Bau stellte fest, dass im Jahr 2020 annähernd 77 Mio. t RC-Baustoffe aus der Aufbereitung von Bauschutt, Straßenaufbruch, der Fraktion Boden und Steine und von Baustellenabfällen hergestellt wurden¹⁰. Stellt man diese Zahl der im Jahr 2020 insgesamt hergestellten Menge an Gesteinskörnungen von 584,6 Mio. t gegenüber, lässt sich erkennen, wie groß die Nachfrage auch nach RC-Baustoffen potentiell ist und wie hoch ein mögliches Substitutionspotential anwachsen kann.

Die Nachfrage nach RC-Baustoffen existiert vor allem im Straßenbau (z.B. bei der Asphaltherstellung) und durch die im Hochbau benötigten Mengen an Beton. Der Bedarf an Gesteinskörnungen übersteigt die derzeitige Herstellung von RC-Baustoffen bei Weitem. Das Potential ist entsprechend hoch.

¹⁰ Kreislaufwirtschaft Bau (2023). Mineralische Bauabfälle Monitoring 2020: Bericht zum Aufkommen und zum Verbleib mineralischer Bauabfälle im Jahr 2020. Hrsg.: Bundesverband Baustoffe – Steine und Erden e. V.

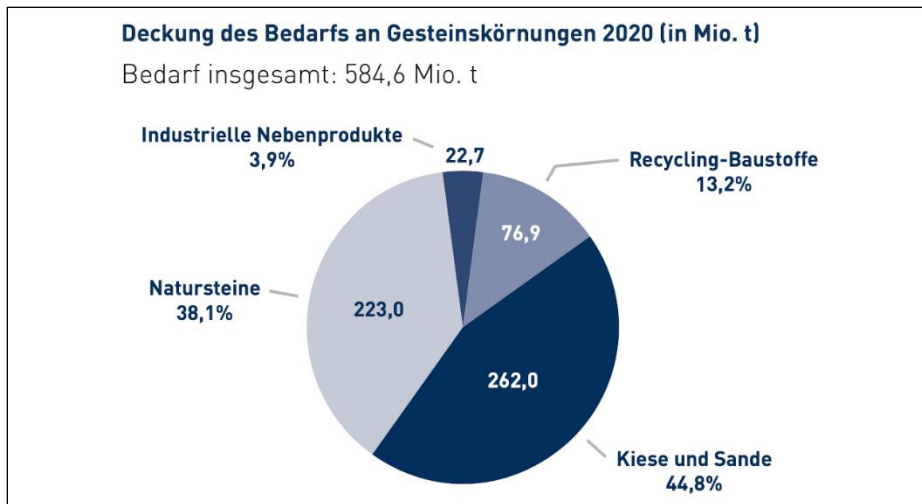


Abb. 2 Anteil der RC-Baustoffe an hergestellten Gesteinskörnungen (Quelle: Kreislaufwirtschaft Bau, Jahresbericht 2020)

Massenrelevanz der MEB

Ein weiteres Kriterium für die Marktrelevanz ist die Masse des anfallenden Stoffstromes. Denn neben der Nachfrage, ist für das Bestehen eines Marktes auch die allgemeine Verfügbarkeit eines Stoffes maßgeblich. Für eine effektivere Kreislaufführung mineralischer Abfälle sollten daher bei der Erarbeitung von Abfallende-Kriterien MEB im Fokus stehen, durch deren Entlassung aus dem Abfallrecht große Mengen an MEB einen Status als Nicht-Abfall erhalten können. Auch das Verhältnis des Anteils von Recycling zur sonstigen Verwertung von MEB ist maßgeblich. Denn Abfallende-Kriterien sollen Potentiale für eine hochwertige Verwertung von MEB „entfesseln“, die unter geltendem abfallrechtlichen Rahmenbedingungen vor allem in die sonstige Verwertung gehen.

Im Jahr 2020 fielen insgesamt 220,6 Mio. t mineralische Bauabfälle an. 99,3 % dieser Abfälle fallen auf 4 Stoffströme: Boden und Steine (129,2 Mio. t; 58,6 %), Bauschutt (60,0 Mio. t; 27,2 %), Straßenaufbruch (16,9 Mio. t; 7,7%) und Baustellenabfälle (13,8 Mio. t; 6,3%). Bei letzterem handelt es sich um besonders heterogen zusammengesetzte Abfälle, die zu großen Teilen aus Eisen und Stahl oder Altholz bestehen und somit keine MEB im Kontext der ErsatzbaustoffV darstellen. Im Einzelnen zeichnen sich folgende Trends ab:

- Boden und Steine bilden den bei Weitem größten Stoffstrom. Dazu gehören MEB, wie Bodenmaterial und Baggergut, z.B. aus dem Bau von Straßen oder Wasserverkehrswegen, sowie Gleisschotter aus dem Gleisbau. Lediglich 11 % der Boden und Steine werden in Form von RC-Baustoffen recycelt. Mit 75 % wird der überwiegende Teil an Boden und Steinen sonstig, insbesondere bei der Verfüllung von Abgrabungen verwertet.
- Den zweitgrößten Stoffstrom bildet Bauschutt, z.B. Betonabbruch oder Ziegelmaterial aus dem Abbruch/Rückbau von Gebäuden und Bauwerken. 79 % dieser Abfälle werden in Form von RC-Baustoffen recycelt; lediglich 16 % werden sonstig verwertet.
- Der drittgrößte Stoffstrom, Straßenaufbruch, wird zu 93 % recycelt. Dies geschieht vor allem in Form der Aufbereitung von RC-Gesteinskörnungen aus dem Recycling von Straßenaufbruch und dem Einsatz dieser Sekundärbaustoffe beim Herstellen von neuem

Asphalt. Gerade einmal 7 % des anfallenden Straßenaufbruchs wurden sonstig verwertet oder auf Deponien beseitigt.

Die o.g. Zahlen entstammen aus dem Bericht der Initiative Kreislaufwirtschaft Bau für das Jahr 2020 und zeigen, dass sowohl die anfallende Masse an mineralischen Stoffströmen als auch das Verhältnis von Recycling zur sonstigen Verwertung je nach Stoffstrom stark variieren¹¹. Recycling findet v.a. durch die Herstellung und den Einsatz in RC-Baustoffen statt. Für Bodenmaterial und Baggergut gelingt dies durch die Trennung von Gestein vom Sediment mittels Sieben und Auswaschen. Gleisschotter kann beim Bau von Schienenwegen verwertet werden. Straßenaufbruch kann je nach Qualität direkt in der Asphaltherstellung eingesetzt werden und Gesteinskörnungen ersetzen. Aber auch die thermische Behandlung, die die Matrix aus Bindemittel und Gesteinskörnung zerstört und die ursprünglich eingesetzte Gesteinskörnung freilegt, kann Straßenaufbruch zu RC-Baustoffen recyceln. Bei teerhaltigem Straßenaufbruch kann damit auch die Schadstoffentfrachtung des PAK-haltigen Bindemittels erreicht werden und somit die Gesteinskörnung wieder zur umweltverträglichen Nutzung als Sekundärrohstoff zurückführt werden.

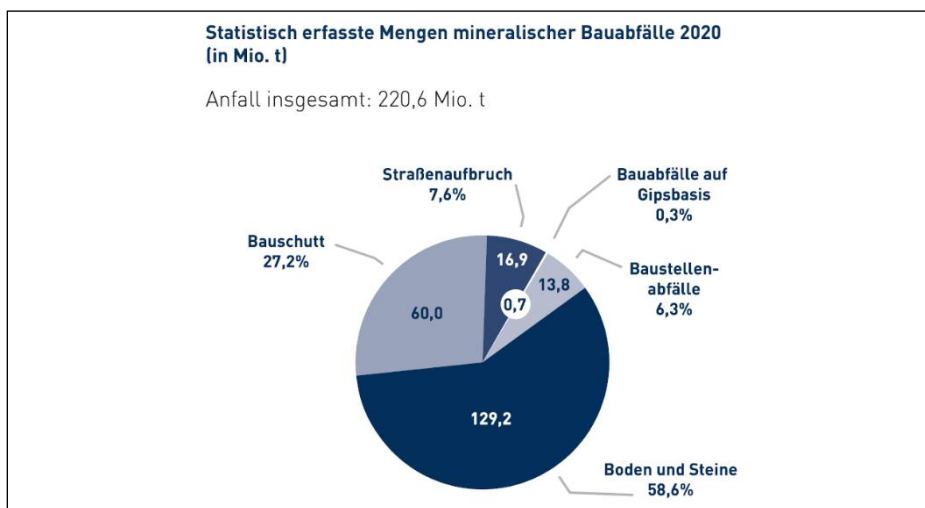


Abb. 3 Stoffstromanteile innerhalb Bauabfällen (Quelle: Kreislaufwirtschaft Bau, Jahresbericht 2020).

3.3. Kriterium 3: Erfüllung der geltenden technischen Anforderungen

MEB müssen gemäß § 5 Abs.1 Nr. 3 alle für seine jeweilige Zweckbestimmung geltenden technischen Anforderungen sowie alle Rechtsvorschriften und anwendbaren Normen für Erzeugnisse erfüllen, damit keine Abfalleigenschaft mehr vorliegt. Neben dem Bau technischer Bauwerke, befinden sich weitere Einsatzmöglichkeiten für MEB im Garten- und Landschaftsbau und bei der Betonherstellung im Hochbau. Die von den MEB einzuhaltenden technischen Anforderungen orientieren sich entsprechend an diesen Einsatzmöglichkeiten.

Alle in der ErsatzbaustoffV geregelten MEB halten grundsätzlich technische Normen und Regelungen für den Einbau in technische Bauwerke ein. Dabei handelt es sich um

¹¹ Kreislaufwirtschaft Bau (2023). Mineralische Bauabfälle Monitoring 2020: Bericht zum Aufkommen und zum Verbleib mineralischer Bauabfälle im Jahr 2020. Hrsg.: Bundesverband Baustoffe – Steine und Erden e. V.

technische Anforderungen im Erd- und Tiefbau, im Straßen-, Wege- und Verkehrsflächenbau.

Hinweis:

Technische Anforderungen ergeben sich häufig aus technischen Normen und Standards. Deren Überarbeitung findet mitunter in kurzer Zeit statt. Eine Verankerung der Normen in einer Verordnung würde daher dazu führen, dass die Verordnung regelmäßig zur Aktualisierung der Liste überarbeitet werden muss. Daher sollte die vollständige Aufführung aller Normen in einer außerhalb der Verordnung dargelegten Liste geschehen. Hierfür könnte evtl. ein Beirat gegründet werden der die Aktualität der Liste regelmäßig prüft und über Änderungen bzw. Ergänzungen entscheidet. Die Mitglieder eines solchen Beirats sollten Expertise in den Bereichen haben, in denen MEB Anwendung finden. So könnten die Mitglieder bspw. Vertreter der Geschäftsbereiche des BMUV, BMWK, BMDV und BMWVB oder der LAGA bzw. dem ATA/des ARA sein.

3.4. Kriterium 4: Auswirkungen auf Mensch und Umwelt

Mineralische Abfälle und aufbereitete MEB sind stofflich nicht homogen. Die Schadstoffbelastung von MEB hängt stark vom Ausgangsmaterial ab. Die ErsatzbaustoffV berücksichtigt dies, indem sie die MEB abhängig von der Schadstoffbelastung in Materialklassen mit Unterklassen einteilt. Darauf aufbauend stellt die ErsatzbaustoffV Anforderungen an die Einbauweise (Anlage 2 und 3 ErsatzbaustoffV). Durch die Kombination aus Materialklasse und Einbauweise werden beim Einbau von MEB nachteilige Veränderungen für Boden und Grundwasser verhindert. Zwar lässt sich dieses zweigliedrige System der ErsatzbaustoffV aus Materialklasse und Einbauweise, nicht einfach auf eine Abfallende-Verordnung übertragen. Denn bei der Entlassung von Stoffen aus dem Abfallregime muss gewährleistet sein, dass die weitere Verwendung der Stoffe **insgesamt** nicht zu schädlichen Auswirkungen für Mensch und Umwelt führt. Daher sind Schadstoffe, die von der ErsatzbaustoffV nicht erfasst werden, ebenfalls als Kriterium zu berücksichtigen. Allerdings sollten die vorhandenen Regelungen der ErsatzbaustoffV zum Einbau von MEB herangezogen werden, um mögliche MEB für Abfallende-Kriterien vorauszuwählen. In der Folge kommen nur MEB in Frage, die in den gemäß ErsatzbaustoffV vorgegebenen Einbauweisen, unter ungünstigen Einbaubedingungen, d.h. ohne Einschränkung, verwendet werden dürfen:

- Bodenmaterial und Baggergut – Nach ErsatzbaustoffV der Materialklassen BM-0*, BM-F0*, BG-0* und BG-F0*
- Gleisschotter – Nach ErsatzbaustoffV die Materialklasse GS-0
- RC-Baustoffe – Nach ErsatzbaustoffV die Materialklasse RC-1
- Ziegelmaterial – Nach ErsatzbaustoffV die Materialklasse ZM

Für nicht aufbereitetes und aufbereitetes Bodenmaterial und Baggergut der schadstoffarmen Materialklassen BM-0 und BG-0 nach ErsatzbaustoffV definiert die ErsatzbaustoffV anders als bei den anderen MEB keine Einbauweisen. Beim Einbau dieser Materialklassen in

technische Bauwerke ist gemäß ErsatzbaustoffV grundsätzlich nicht von nachteiligen Veränderungen für Boden und Grundwasser auszugehen.

Die Gleichbehandlung der Materialklassen BM-0 und BM-F0* ist vertretbar, da sich die Klassen im Wesentlichen im maximal erlaubten Anteil an Fremdmineralik unterscheiden. Die einzuhaltenden Schadstoffgrenzwerte sind in der Regel gleich. Bei erhöhten Abweichungen wie z.B. bei Cadmium ist dies bei der Verwertung zu berücksichtigen. Dies ist im Einklang mit der Systematik der ErsatzbaustoffV, die bei diesen Klassen entweder eine uneingeschränkte oder eine Nutzung unter Auflagen vorsieht.

Anzustreben ist darüber hinaus für einen andauernden Imagegewinn als Nicht-Abfall ein Minimalgehalt an Stör- und Fremdstoffen, wie z. B. Kunststoffe.

4. Vorauswahl

Kriterien nach § 5 Abs. 1 KrWG	Prüfungsergebnis
Verwendung von MEB für bestimmte Zwecke	Alle in der ErsatzbaustoffV geregelten MEB werden beim Bau technischer Bauwerke, d.h. Tief- und Verkehrswegebau eingesetzt. Im Hochbau finden MEB vor allem bei der Betonherstellung Verwendung, indem RC-Baustoffe natürliche Gesteinskörnungen ersetzen. Ein Einsatz im Garten- und Landschaftsbau wird angestrebt.
Bestehende Nachfrage für MEB	<p>Wirtschaftliche Nachfrage existiert vor allem für RC-Baustoffe im Straßenbau, etwa bei der Asphaltherstellung, und im Hochbau bei der Betonherstellung. Der Bedarf an Gesteinskörnungen übersteigt die derzeitige Herstellung von RC-Baustoffen bei Weitem.</p> <p>Boden und Steine (Bodenmaterial, Baggergut, Gleisschotter) bilden den größten Stoffstrom. Anders als bei Bauschutt oder Straßenaufbruch, wird der überwiegende Teil an Boden und Steinen (75,1 %) derzeit sonstigen Verwertungsmaßnahmen zugeführt. Entsprechend könnten noch Recycling-Potentiale (z.B. in Form von RC-Baustoffen) erschlossen werden.</p>
Erfüllung der geltenden technischen Anforderungen	Alle in der ErsatzbaustoffV geregelten MEB halten grundsätzlich die technischen Normen und Regelungen für den Einbau in technische Bauwerke ein. Für eine Verwendung außerhalb des Geltungsbereiches der ErsatzbaustoffV muss die Abfallende-Verordnung entsprechende Vorgaben zur Verwendung einführen.
Auswirkungen auf Mensch und Umwelt	Die folgenden Materialklassen eignen sich aufgrund ihrer in der Regel geringen Schadstoffbelastungen für eine schadlose Verwendung: Bodenmaterial (und

	eingeschränkt Baggergut), Gleisschotter, RC-Baustoffe und Ziegelmaterial.
--	---

Tabelle 2 Gegenüberstellung des Prüfungsergebnisses anhand der Kriterien 1 bis 4, abgeleitet von § 5 Abs. 1 Nr. 1-4.

Unter Berücksichtigung der vorstehenden Ausführungen kommen für eine Abfallende-Verordnung in einem ersten Schritt folgende Stoffströme in Betracht:

- Boden und Steine – Nach ErsatzbaustoffV die Materialklassen für Bodenmaterial (BM-0, BM-0* und BM-F0) und Gleisschotter (GS-0)
- RC-Baustoffe – Nach ErsatzbaustoffV die Materialklasse RC-1
- Ziegelmaterial – Nach ErsatzbaustoffV die Materialklasse ZM

Für Baggergut als ein weiterer MEB bestehen die Möglichkeit und der Wille zur Verwendung eines Teils des anfallenden Materials. Grundsätzlich stellt Baggergut einen geeigneten Sekundärrohstoff dar. Allerdings ist als Abfall anfallendes Baggergut aus Sicht des Bodenschutzes aus verschiedenen Gründen nicht mit den anderen genannten Materialklassen vergleichbar – unabhängig von den Einstufungen durch die Ersatzbaustoffverordnung. Zum einen stellt Baggergut, z.B. aus Bauvorhaben in Gewässer und Auen-Bereichen, keinen ständig anfallenden Abfallstrom dar. Zum anderen weist Baggergut in der Regel hohe Kohlenstoffgehalte auf, aufgrund derer die grundsätzliche bautechnische Eignungsfähigkeit von Baggergut eingeschränkt ist. Des Weiteren ist die Datengrundlage bei Baggergut – anders als bei Bodenmaterial, Gleisschotter, RC-Baustoffen und Ziegelmaterial – noch nicht zufriedenstellend, um das Ende der Abfalleigenschaft und damit den Status als Nicht-Abfall zu erreichen. Dies betrifft die bundesweit anfallenden Massen, deren Zusammensetzung und damit Eignung für bestimmte Verwertungsarten sowie die Schadstoffbelastung. Aus diesen Gründen wäre eine Klassifizierung als Nicht-Abfall angreifbar, insbesondere vor dem Hintergrund, dass Baggergut teilweise hoch belastet ist und darüber hinaus häufig ein sehr heterogenes Material darstellt. Von daher wird die Aufnahme von Baggergut in eine Abfallende-Verordnung zurückgestellt.

5. Vergleichende Sicherheitsbetrachtung

Das Kreislaufwirtschaftsgesetz bestimmt, dass die Abfalleigenschaft eines Stoffes oder Gegenstandes endet, wenn dieser ein Recycling oder ein anderes Verwertungsverfahren durchlaufen hat und so beschaffen ist, dass seine Verwendung insgesamt nicht zu schädlichen Auswirkungen auf Mensch oder Umwelt führt (§ 5 Abs. 1 Nr. 4 KrWG). Es muss ausgeschlossen werden, dass das bestehende Recht, außerhalb des Abfallrechtsregimes, relevante Schutzlücken enthält. Dies wäre der Fall, wenn dem Risikopotential des Stoffes nicht ausreichend Rechnung getragen und somit der Gesundheits- und Umweltschutz nicht sichergestellt würde.

Bei der Erarbeitung einer Abfallende-Verordnung ist daher nach § 5 KrWG eine sogenannte vergleichende Sicherheitsbetrachtung erforderlich, die das für Abfälle geltende Sicherheitsniveau über den gesamten Lebenszyklus hinweg mit dem des Rechts für Nicht-Abfälle vergleicht, unter das der aus der Abfalleigenschaft zu entlassende Stoff fallen würde (vgl. Joint Research Centre of the European Commission, Final Report End-of-Waste (2009), S. 18). Eine vollkommene Deckungsgleichheit muss nicht bestehen, das Schutzniveau muss jedoch gleichwertig sein.

Aufgrund der Betrachtung des gesamten Lebenszyklus des Abfalls bzw. des sekundären Rohstoffes fällt bei der Prüfung des Endes der Abfalleigenschaft nicht nur die eigentliche Verwendung bzw. Nutzung des Stoffes in die Betrachtung, sondern insbesondere auch die vorhergehenden Phasen, wie seine Herstellung, sein Transport oder seine Lagerung.

Im Folgenden wird die vergleichende Sicherheitsbetrachtung für die ausgewählten mineralischen Ersatzbaustoffe dargelegt. Zur besseren Nachvollziehbarkeit geschieht dies entlang der genannten Phasen eines Lebenszyklus. Abschließend wird ein Fazit über bestehende Regelungslücken gezogen. Diese wären durch die Abfallende-Verordnung zu schließen.

5.1. Herstellung

Für die Herstellung von MEB gelten:

- Anforderungen nach der **Gewerbeabfallverordnung**:
Getrenntsammlung spezifischer Bau- und Abbruchabfälle. Schadloser und sachgerechter Umgang mit Bau- und Abbruchabfällen, u.a. Vorbehandlung von gemischt gesammelten Bau- und Abbruchabfällen.
- Anforderungen nach der **Ersatzbaustoffverordnung**:
Regelungen zur güteüberwachten Herstellung von MEB, bestehend aus einmaligen und wiederkehrenden Pflichten. Diese beziehen sich auf die Überwachung des Betriebs und der hergestellten MEB; Anforderungen an die Ausstattung des Betreibers einer Anlage zur Herstellung von MEB; Probennahme und Analytik im Rahmen der Untersuchung von MEB; Zuordnung von MEB in die entsprechende Materialklasse; Einbindung von Überwachungsstellen und Untersuchungsstellen im Sinne der Verordnung; Voraussetzungen für die Anerkennung sowie Tätigkeiten von Güteüberwachungsgemeinschaften. Regelungen zur Güteüberwachung beziehen sich auch auf Anlagen, die immissionsschutzrechtlich nicht-genehmigungsbedürftig sind.
- Anforderungen nach dem **Bundes-Immissionsschutzgesetz**:
Immissionsschutzrechtlichen Genehmigungs- und Betreiberpflichten der Anlage nach **Bundes-Immissionsschutzgesetz** in Verbindung mit der **4. Bundes-Immissionsschutzverordnung**. Die Genehmigungspflicht soll sicherstellen, dass von der Anlage keine schädlichen Umwelteinwirkungen ausgehen.
- Anforderungen nach der **Verordnung (EU) Nr. 1907/2006** (REACH-Verordnung):
Stoff- und herstellerbezogene Anforderungen zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung von Stoffen.
- Anforderungen nach der **Verordnung (EU) 2019/1021** über persistente organische Schadstoffe (englisch, kurz: POP):
Stoffbezogene Voraussetzungen für eine Beseitigung oder Verwertung POP-haltiger Abfälle. Stoffbezogene Voraussetzungen für Behandlungsverfahren POP-haltiger Abfälle.

Für die güteüberwachte Herstellung der ausgewählten MEB sind die genannten abfallrechtlichen Vorschriften maßgebend. Ein Verlassen des Abfallrechtregimes der ausgewählten MEB vor Abschluss derer Herstellung ist nicht möglich.

5.2. Transport

- Anforderungen nach dem **Gefahrgutrecht**:
Regelungen für zu treffende Vorsichtsmaßnahmen für den Transport gefährlicher Güter. Anforderungen an die Verpackung und Kennzeichnung der zu transportierenden Güter sowie zum Ver- und Entladen.
- Anforderungen nach dem **Güterkraftverkehrsgesetz**:
Personenbezogene Anforderungen nach dem Güterkraftverkehrsgesetz.

Es ist kein zusätzliches Risikopotential durch das Verlassen des Abfallrechtregimes zu befürchten.

5.3. Lagerung

- Anforderungen nach dem **Bundes-Immissionsschutzgesetz**:
Genehmigung von Anlagen zur Zwischenlagerung von MEB in immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftigen Anlagen. Genehmigung für die zeitweilige Lagerung und die langfristige Lagerung entsprechend der Vorgaben der **4. Bundes-Immissionsschutzverordnung**.
- Anforderungen nach der **Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen**:
Schutz von Gewässern vor nachteiligen Veränderungen ihrer Eigenschaften durch Freisetzungen von wassergefährdenden Stoffen. Einstufung von Stoffen und Stoffgemischen als wassergefährdend oder nicht-wassergefährdend. Gilt für Abfälle und Nicht-Abfälle. Anlagen zur Lagerung wassergefährdender Stoffe oder Stoffgemische unterliegen den Anforderungen der **Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen**. Enthält Pflichten hinsichtlich der Errichtung, Unterhaltung, Betrieb und Stilllegung von Anlagen. Anlagen zur Lagerung nicht-wassergefährdender Stoffe unterliegen der allgemeinen Sorgfaltspflicht nach **Wasserhaushaltsgesetz**.

Es ist kein zusätzliches Risikopotential durch das Verlassen des Abfallrechtregimes zu befürchten.

5.4. Verwendung

- Anforderungen nach der **Ersatzbaustoffverordnung**:
Vorgaben zu spezifischen Einbauweisen in technische Bauwerke. Technische Bauwerke sind mit dem Boden verbundene Anlagen oder Einrichtungen, z.B. Straßen, Schienenverkehrswege oder Leitungsgräben. Bei Verwendung eines MEB unter Einhaltung der in der **Ersatzbaustoffverordnung** zugewiesenen Einbauweisen bedarf es keiner wasserrechtlichen Genehmigung nach **Wasserhaushaltsgesetz** – im Umkehrschluss bedarf es bei einer Verwendung eines MEB außerhalb des Anwendungsbereiches einer wasserrechtlichen Genehmigung.
- Anforderungen nach der **Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung**:
Stellt Anforderungen an das Auf- oder Einbringen von Materialien auf oder in den Boden sowie an die Vorerkundung, Probennahme und -analyse von Bodenmaterial, einschließlich Transport und Lagerung von Probenmaterial. Anforderungen an die Umlagerung von Bodenmaterial. Einteilung von Bodenmaterial in Materialklassen und

deren Verwendung beim Bau von technischen Bauwerken sind geregelt in der **Ersatzbaustoffverordnung**.

- Anforderungen nach dem **Wasserhaushaltsgesetz**:
Gilt unter anderem für Grundwasser. Dient zum Schutz aller Gewässer durch nachhaltige Gewässerbewirtschaftung. Die nachhaltige Gewässerbewirtschaftung hat ein hohes Schutzniveau für die Umwelt insgesamt zu gewährleisten. Mögliche Verlagerungen nachteiliger Auswirkungen von einem Schutzgut auf ein anderes sowie die Erfordernisse des Klimaschutzes sind zu berücksichtigen. Die Benutzung eines Gewässers bedarf der Erlaubnis oder der Bewilligung, soweit nichts anderes bestimmt ist (siehe **Ersatzbaustoffverordnung**). Als Benutzung gelten auch sonstige Maßnahmen, die geeignet sind, dauernd oder in einem nicht nur unerheblichen Ausmaß nachteilige Veränderungen der Wasserbeschaffenheit herbeizuführen.
- Anforderungen nach der **Musterbauordnung**:
Die **Musterbauordnung** bleibt in ihrem Anforderungsniveau an Bauprodukte, einschließlich der Baustoffe, allgemein und grundsätzlich. Sie regelt, wann Bauprodukte einschließlich Baustoffe verwendet werden dürfen.
- Anforderungen nach den Regelwerken der **Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV)**:
Die **FGSV** erstellt das Technische Regelwerk für das gesamte Straßen- und Verkehrswesen in Deutschland. Dazu gehören auch technische Vorgaben zum Einsatz von MEB.
- Anforderungen nach spezifischen bautechnischen Normen:
Sicherstellung von bautechnischer Eignung von MEB im Erd- und Tiefbau, Hochbau sowie Straßenbau. Hierzu zählen DIN-Normen (wie z.B. DIN EN 12620:2008) sowie Regelwerke zur Definierung von Anforderungen an Gesteinskörnungen (z.B. TL Gestein-StB 04/23).
- Anforderungen nach der **Verordnung (EU) Nr. 305/2011** (Bauproduktenverordnung):
Aufstellung von harmonisierten Regeln über die Angabe der Leistung von Bauprodukten in Bezug auf ihre wesentlichen Merkmale. Umfasst Bauprodukte einschließlich Baustoffen.
- Anforderungen nach der **Verordnung (EU) Nr. 1907/2006** (REACH-Verordnung):
Stoff- und herstellerbezogene Anforderungen zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung von Stoffen.
- Anforderungen nach der **Verordnung (EU) 2019/1021** (POP-Verordnung):
Herstellung, Inverkehrbringen und Verwendung von POP-haltigen Ersatzbaustoffen.

Gegenüber dem Abfallrecht besteht eine sicherheitsrelevante Regelungslücke. Die Ersatzbaustoffverordnung regelt nur den Ein- und Ausbau in technische Bauwerke. Für eine Verwendung der MEB außerhalb des Geltungsbereiches der ErsatzbaustoffV muss ebenfalls auf eine konkrete Verwendung verwiesen werden. Hierfür wäre ein Verweis auf technische Richtlinien und Normen sowie Standards aus den möglichen Einsatzbereichen (z.B. des Hochbaus) denkbar.

6. Fazit

- Die Abfallende-Verordnung muss grundsätzlich die in § 5 Abs. 2 KrWG vorgegebenen Inhalte einer Verordnung enthalten („Die Bundesregierung wird

ermächtigt, nach Anhörung der beteiligten Kreise (§ 68) durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates nach Maßgabe der in Absatz 1 genannten Anforderungen die Bedingungen näher zu bestimmen, unter denen für bestimmte Stoffe und Gegenstände die Abfalleigenschaft endet. (...).

- Für das Abfallende kommen die schadstoffarmen Fraktionen der in der ErsatzbaustoffV definierten Materialklassen für Bodenmaterial, Gleisschotter, RC-Baustoffe und Ziegelmaterial in Betracht.
- Für die güteüberwachte Herstellung der ausgewählten MEB sind die genannten abfallrechtlichen Vorschriften maßgebend. Dies umfasst das Kreislaufwirtschaftsgesetz, die Gewerbeabfallverordnung und allen voran die Ersatzbaustoffverordnung. Ein Verlassen des Abfallrechtregimes der ausgewählten MEB vor Abschluss von deren Herstellung ist nicht möglich.
- Aufgrund der dargestellten Vorschriften des für die ausgewählten MEB geltenden Rechts für Nicht-Abfälle kann bei einer wertenden Risikobetrachtung davon ausgegangen werden, dass für nach den Vorschriften der ErsatzbaustoffV hergestellten und hier ausgewählten MEB gegenüber dem Abfallrecht eine sicherheitsrelevante Regelungslücke besteht. Denn die ErsatzbaustoffV stellt eine schadlose Verwendung der ausgewählten MEB sicher, indem den MEB Einbauweisen in technische Bauwerke zugeordnet werden. Für eine Verwendung außerhalb des Geltungsbereiches der ErsatzbaustoffV muss also ebenfalls auf eine konkrete Verwendung verwiesen werden. Hierfür erscheint die verpflichtende Einhaltung von technischen Richtlinien und Normen sowie Standards aus den möglichen Einsatzbereichen (z.B. des Hochbaus) sachgerecht.