

BIBKO® INFRA TEC – Recycling von Abfällen

Ersatzbaustoffverordnung – eine Chance für Rohr- und Kanaltechnik-Unternehmen?

Mit dem Inkrafttreten der Ersatzbaustoffverordnung (ErsatzbaustoffV) am 1. August 2023 gelten erstmals bundeseinheitliche Regelungen für die Herstellung, die Untersuchung und den Einbau von Ersatzbaustoffen.

Seit diesem Zeitpunkt ist das Inverkehrbringen mineralischer Ersatzbaustoffe sowie von nicht aufbereitetem Bodenmaterial und Baggergut und deren Verwendung in technischen Bauwerken nur noch zulässig, wenn diese Ersatzbaustoffe einer der in der Ersatzbaustoffverordnung definierten Materialklassen zugeordnet werden können.



Sandfraktion aus recyceltem Kanalspülgut

Ersatzbaustoff

Als Ersatzbaustoff gilt hierbei:

- Mineralischer Baustoff, der als Abfall oder als Nebenprodukt in Recyclinganlagen hergestellt wird oder bei Baumaßnahmen (Rückbau, Abriss, Neubau, etc.) anfällt.
- Mineralischer Baustoff, der unmittelbar oder nach Aufbereitung für den Einbau in Technische Bauwerke geeignet und bestimmt ist.

Technische Bauwerke

Unter technischen Bauwerken versteht man jede mit dem Boden verbundene Anlage oder Einrichtung, insbesondere:

- Straßen, Wege und Parkplätze
- Baustraßen
- Schienenverkehrswege
- Lager-, Stell- und sonstige, befestigte Flächen
- Leitungsräben, Baugruben, Hinterfüllungen und Erbaumaßnahmen (Lärmschutzwälle)
- Aufschüttungen zur Stabilisierung von Böschungen

In der Anlage 2 der ErsatzbaustoffV werden in 27 Tabellen die Einbaumöglichkeiten der einzelnen mineralischen Ersatzbaustoffe dargestellt. Für Recyclingbaustoffe der Klassen 1 (RC-1), 2 (RC-2) und 3 (RC-3) gelten hierbei die Tabellen 1 - 3. In den Einbautabellen werden die Konfigurationen der Grundwasserdeckschichten unterschieden in „ungünstig“, „günstig-Sand“ und „günstig – Lehm, Schluff, Ton“. Die nachfolgende Tabelle zeigt einen Auszug aus Tabelle 1 – Einbaumöglichkeiten von Recyclingbaustoffen der Klasse 1 (RC-1).

Einbauweise		Eigenschaften der Grundwasserdeckschicht		
		außerhalb WSG		
		ungünstig	günstig	
			Sand	Lehm, Schluff, Ton
		1	2	3
4	Verfüllung von Baugruben und Leitungsräben unter gebundener Deckschicht	+	+	+
11	Bettungssand unter Pflaster oder unter Plattenbelägen	+	+	+

Auszug Einbaumöglichkeiten Recyclingbaustoff RC-1 (WSG: Wasserschutzgebiet)

Die Kennzeichnung „+“ bedeutet, dass ein entsprechender Einbau zulässig ist.

Von Z-Werten zu RC-Werten

Mit der ErsatzbaustoffV werden auch neue Bezeichnungen für mineralische Ersatzbaustoffe eingeführt. Diese ersetzen die bisher verwendeten Z-Werte der Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA). Anstelle der Z-Werte gelten für aufbereiteten Recyclingbaustoff nun RC-Werte (RC-1, RC-2 und RC-3).

- RC-1 Materialklasse mit sehr hohen Anforderungen an die Materialwerte – für alle Einbauweisen zugelassen
- RC-2 Materialklasse mit hohen Anforderungen an die Materialwerte – für die meisten Einbauweisen zugelassen
- RC-3 Materialklasse für die meisten, nicht durchströmten und einige teildurchströmte Einbauweisen zugelassen. Für durchströmte Einbauweisen nicht mehr zulässig.

Aufgrund der geänderten Untersuchungsverfahren, ist eine direkte Zuordnung der Z-Werte zu den Materialklassen nach ErsatzbaustoffV nicht möglich. Zur Orientierung kann jedoch die folgende Tabelle verwendet werden.

Bezeichnung	Zuordnungswerte (LAGA)	Abkürzung Materialklasse (ErsatzbaustoffV)
Recycling-Baustoff Klasse 1	Z1.1	RC-1
Recycling-Baustoff Klasse 2	Z1.2	RC-2
Recycling-Baustoff Klasse 3	Z2	RC-3

Vergleich Z-Werte und RC-Werte

Güteüberwachung

Der Betreiber einer Recyclinganlage, in der mineralische Ersatzbaustoffe hergestellt werden, ist verpflichtet, eine Güteüberwachung durchzuführen. Diese besteht aus den folgenden Punkten:

- Eignungsnachweis
Der Eignungsnachweis muss durch eine Überwachungsstelle durchgeführt werden.
- Werkseigene Produktionskontrolle
Die werkseigene Produktionskontrolle umfasst die Einrichtung, laufende Überwachung und Dokumentation der Produktion.
- Fremdüberwachung
Wie der Eignungsnachweis muss auch die Fremdüberwachung durch eine Überwachungsstelle erfolgen.

ErsatzbaustoffV und die Bedeutung für Rohr- und Kanaltechnik-Unternehmen

Grundsätzlich gibt es zwei Möglichkeiten Abfälle zu verarbeiten:

- Entsorgung und Ablagerung des Abfalls gemäß Deponieverordnung (DepV)
- Herstellung von Recyclingbaustoffen gemäß ErsatzbaustoffV

Entsorgung und Ablagerung



Recyclingbaustoff Klasse 1 (RC-1)

Bei der Entsorgung und Ablagerung erfolgt die Zuordnung der Abfälle in unterschiedliche Deponieklassen. Insgesamt werden hierbei 5 Deponieklassen unterschieden. Diese reichen von DK 0 für unbelastete Abfälle, bis zu DK IV für gefährliche Abfälle.

Die Entsorgungskosten ergeben sich aus der Zuordnung der Abfälle zu den Deponieklassen DK 0 bis DK IV.

Werden die Eigenschaften des Abfalls durch eine Recyclinganlage vor der Ablagerung so verbessert, dass dadurch die Zuordnung in eine niedrigere Deponieklasse erfolgt, können sich hieraus bereits Einsparungen bei den Entsorgungskosten ergeben.

Umsatz statt Kosten

Die Alternative zur Entsorgung und Ablagerung des Abfalls, stellt das Recycling des Abfalls in einer Recyclinganlage dar. Liegt das Material im Anschluss an den Recyclingprozess als Recyclingbaustoff vor, besteht im Idealfall die Möglichkeit, Abnehmer zu finden.

Damit wird Umsatz generiert und somit die Wertschöpfung des Unternehmens erhöht. Entsorgungskosten werden somit vermieden.

Damit das recycelte Material als Recyclingbaustoff der Klassen 1...3 (RC-1...3) klassifiziert werden kann, müssen bestimmte Grenzwerte eingehalten werden. Zu diesen Grenzwerten gehören beispielsweise Organik- (TOC), Kohlenwasserstoff- und Schwermetallanteile sowie weitere physikalische und chemische Kenngrößen. Die Untersuchungen nach ErsatzbaustoffV erfolgen in einem entsprechenden Labor (Fremdüberwachung).

Analyseergebnis

Recycling von Abfall – Zwei Beispiele

Anhand von zwei Beispielen wird im Weiteren gezeigt, wie aus Abfall Recyclingbaustoff der Klasse 1 (RC-1) entsteht. Folgende Abfallarten werden hierzu betrachtet:

- Beispiel 1:
Abfälle aus der Straßenreinigung
AVV 20 03 03
- Beispiel 2:
Abfälle aus Sandfängen
AVV 19 08 02

Recyclingprozess: Beschreibung

Zunächst wird ein Teil der (Grob-)Organik über ein Sieb abgeschieden. Im Anschluss erfolgt der zweistufige, nass-mechanische Recyclingprozess in der BIBKO® INFRATEC-Recyclinganlage:

Stufe 1: Vorwaschkammer

Zunächst gelangt das Material in die Vorwaschkammer. In dieser befindet sich ein Wasserbad. Eine rotierende Spirale fördert das Material durch das Wasserbad und entmischt dieses hierbei. Gleichzeitig wird die Kammer im Gegenstromprinzip mit Wasser durchströmt. Dabei werden die enthaltenen Mineralien $\leq 250 \mu\text{m}$ ausgewaschen und zusammen mit dem überschüssigen Prozesswasser aus der Anlage abgeleitet.



Recyclingbaustoff aus Bohrspülung

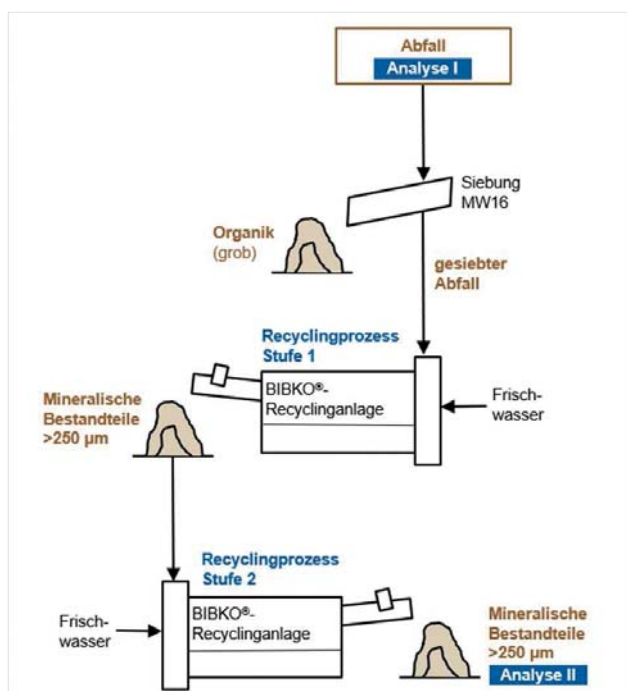
Stufe 2: Hauptwaschkammer

Die vorgewaschenen Mineralien $>250\mu\text{m}$ gelangen anschließend in die Hauptwaschkammer. Dort findet, ähnlich wie in der Vorwaschkammer, der Hauptwaschprozess statt, bei dem die Mineralien erneut mechanisch durch ein Wasserbad gefördert werden. Um ein optimales Waschergebnis zu erzielen, wird auch hier die Kammer im Gegenstromprinzip mit Wasser durchströmt. Ein Becherwerk entnimmt die gewaschenen Mineralien und führt diese dem Austragsystem zu.

Das abgeleitete Prozesswasser kann in einem weiteren Prozessschritt mit einer Kammerfilterpresse oder Zentrifuge weiter behandelt werden. Dieser Prozessschritt wird in diesem Artikel jedoch nicht weiter betrachtet.

Recyclingprozess: Schema

Die nachfolgende Abbildung zeigt schematisch den Recyclingprozess.



Beispiel 1: Abfälle aus der Straßenreinigung

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Werte für einige aus der Gesamtanalyse ausgewählte Parameter vor und nach dem Prozess.



Kehrfahrzeug

Vor dem Recyclingprozess liegen die Parameter teilweise über den Bestimmungswerten nach Anlage 4 – Tabelle 2.2 ErsatzbaustoffV. Eine Nutzung als Ersatzbaustoff ist somit nicht möglich.

Nach dem Recyclingprozess liegen alle Parameter in einem Bereich, der eine Nutzung als Recyclingbaustoff der Klasse 1 (RC-1) ermöglicht.

Ausgewählte Parameter aus Originalsubstanz	Einheit	Analyse I	Analyse II
Organikanteil (TOC)	Ma.-% TS	6,8	1,3
Extrahierbare lipophile Stoffe	Ma.-% TS	0,99	0,58
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	77	<40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	680	300
Summe BTEX + Styrol + Cumol	mg/kg TS	0,13	n.n.
Summe 15 PAK ohne Naphtalin	mg/kg TS	15,7	3,61

Ausgewählte Parameter aus Eluat	Einheit	Analyse I	Analyse II
Gesamtgehalt gelöste Feststoffe	mg/l	360	<150
Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	mg/l	8,7	2,5

Ausgewählte Parameter - vor/nach Recyclingprozess
(Analyse I vor/Analyse II nach Recyclingprozess/n.n. = nicht nachweisbar)

Beispiel 2: Abfälle aus Sandfängen

Auch hier zeigt die Tabelle Werte für einige aus der Gesamtanalyse ausgewählte Parameter vor und nach dem Prozess.

Wie bei Beispiel 1 liegen auch hier die Parameter vor dem Recyclingprozess teilweise über den Bestimmungswerten nach Anlage 4 – Tabelle 2.2 ErsatzbaustoffV. Eine Nutzung als Ersatzbaustoff ist somit auch hier nicht möglich. Nach dem Recyclingprozess liegen alle Parameter in einem Bereich, der eine Nutzung als Recyclingbaustoff der Klasse 1 (RC-1) ermöglicht.

Ausgewählte Parameter aus Originalsubstanz	Einheit	Analyse I	Analyse II
Organikanteil (TOC)	Ma.-% TS	6,5	1,5
Extrahierbare lipophile Stoffe	Ma.-% TS	0,62	0,19
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	96	<40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	300	130
Summe BTEX + Styrol + Cumol	mg/kg TS	2,3	0,75
Summe 15 PAK ohne Naphtalin	mg/kg TS	22,4	1,43

Ausgewählte Parameter aus Eluat	Einheit	Analyse I	Analyse II
Gesamtgehalt gelöste Feststoffe	mg/l	330	<150
Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	mg/l	95	6,6

Ausgewählte Parameter - vor/ nach Recyclingprozess
(Analyse I vor/ Analyse II nach Recyclingprozess)

Ersatzbaustoffverordnung – eine Chance für Rohr- und Kanaltechnik-Unternehmen?

Bei beiden Beispielen zeigt sich, dass die Qualität des Materials durch den Einsatz einer BIBKO® INFRATEC-Recyclinganlage deutlich verbessert werden konnte. Aus Abfall, der über den Bestimmungswerten lag und nicht verwertbar war, wurde Recyclingbaustoff, der die Anforderungen an die Klasse 1 (RC-1) erfüllt.

Auf Basis der obigen Ergebnisse kann die ErsatzbaustoffV durchaus auch eine Chance für Rohr- und Kanaltechnik Unternehmen darstellen. Durch die Verwendung eines BIBKO® INFRATEC-Recyclingsystems kann sich folgender Nutzen ergeben:

- Vermeidung bzw. Reduzierung von Entsorgungskosten
- Generierung von Umsatz – Erhöhung der Wertschöpfung

Beide Punkte machen den Einsatz des Recyclingsystems zu einer nutzbringenden Investition in Wirtschaftlichkeit und Umweltschutz. Entscheidend ist hierbei, dass für den Ersatzbaustoff ein Absatzweg gefunden wird.

Recyclingsystem – auch bei kleinen Mengen

Sollte der Aufwand zur Erzeugung von Ersatzbaustoff aufgrund relativ geringer Anfallmengen als zu groß erscheinen, bietet die Verwendung eines BIBKO® INFRATEC-Recyclingsystems trotzdem einen erheblichen Vorteil, auch wenn das Material entsorgt wird:

- Das Material ist entwässert. Dadurch reduziert sich die zu entsorgende Menge.
- Durch die Verbesserung der Eigenschaften erfolgt die Zuordnung in eine niedrigere Deponieklasse. Hieraus resultieren geringere Entsorgungskosten. Die sich ergebenden Einsparungen tragen zur Wirtschaftlichkeit des Unternehmens bei.

Erzeugung von Ersatzbaustoff in der Praxis

Bei einem Kunden in Norddeutschland ist die Erzeugung von Recyclingbaustoff (Sekundärrohstoff) bereits erfolgreich etabliert.

Über den folgenden QR-Code kann der BIBKO® INFRATEC – YouTube-Kanal für Informationen zu diesem Kundenprojekt sowie für weitere Informationen geöffnet werden.



Ein Geschäftsbereich der

BIBKO® Recycling Technologies GmbH
Steinbeisstraße 1+2
D-71717 Beilstein

www.bibko-infratec.com