



Prüfinstitut für Baustoffe GmbH

Schadstoffanalytik

Was ändert sich bei den
Eluatherstellungsmethoden?

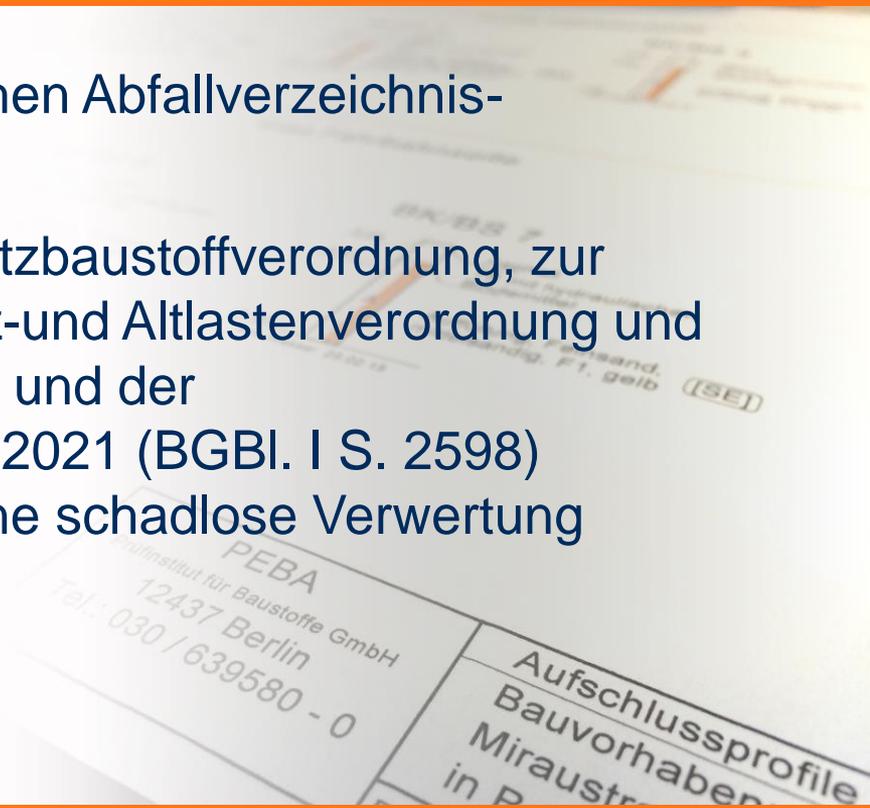
Dipl.-Ing. Daniel Scholz



1. Hintergrund
2. Bisherige Elutionsverfahren
3. Neue Elutionsverfahren
4. Fazit und eventuelle Fragen



- Im Jahre 2000 Einführung der deutschen Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV)
- Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz-und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung vom 9. Juli 2021 (BGBl. I S. 2598) werden die Bewertungsansätze für eine schadlose Verwertung mineralischer Abfälle neu geregelt



1.4.2 Bestimmung des eluierbaren Anteils

„Die Herstellung des Eluats für anorganische und leichtlösliche organische Stoffe erfolgt in der Regel nach Kapitel 3 der LAGA-Richtlinie EW 98 (EW 98S, Standardverfahren) ... Bei Bodenproben sind die Vorgaben des Anhang E der DIN EN 12457-4: April 2002 bezüglich der Durchführung der Elution zu beachten. ...“

„Andere als die hier genannten Elutionsverfahren ... sind nicht zulässig.“

**Auszug LAGA M20
(Teil III)**

- Einstufiges Schüttelverfahren mit einem Flüssigkeits-/Feststoffverhältnis von 10 l/kg für Materialien mit einer Korngröße unter 10 mm (ohne oder mit Korngrößenreduzierung)
- Zeitaufwand ohne Probenvorbereitung 24h

Schüttelversuch DIN EN 12457-4

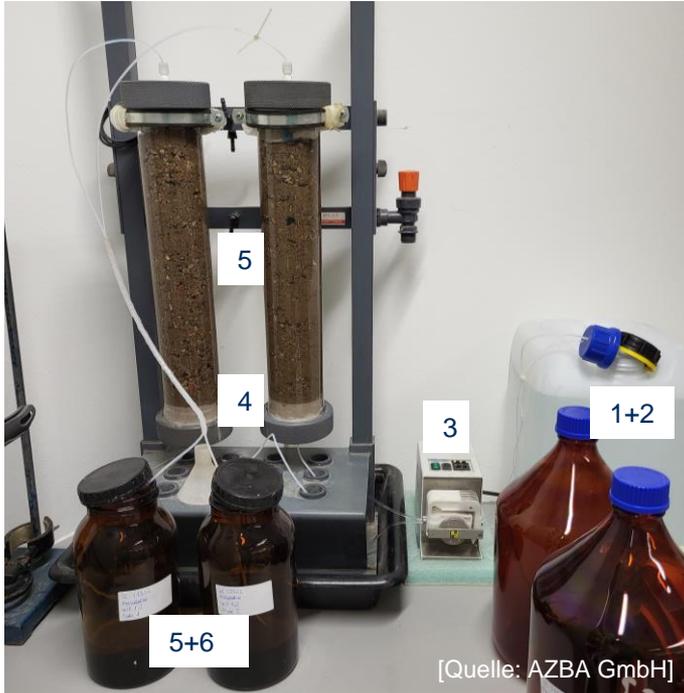


§ 9 Analytik der Proben

„ ... Die Herstellung des Eluats hat entweder durch den ausführlichen Säulenversuch oder den Säulenkurztest nach der DIN 19528, Ausgabe Januar 2009, oder durch den Schüttelversuch nach der DIN 19529, Ausgabe Dezember 2015, zu erfolgen. ...“

Auszug EBV





[Quelle: AZBA GmbH]

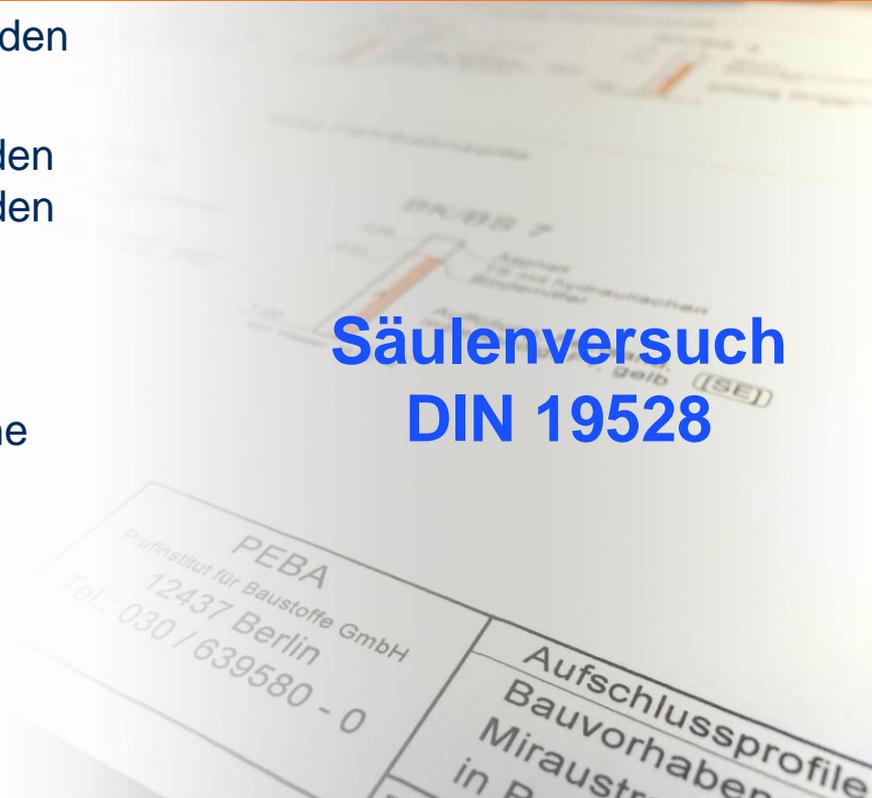
Aufbau des Säulenversuchs nach DIN 19528

1. Vorratsgefäß
2. Elutionsmittel
3. Pumpe
4. Quarzsandschicht
5. Säule mit Feststoff
6. Eluat
7. Glassammelgefäß



Säulenversuch DIN 19528

- Die DIN 19528 wurde mit einem laborübergreifenden Ringversuch erfolgreich validiert und genormt.
- Die Länge des Säulenversuches ergibt sich aus den Anforderungen an die Eluate, die hergestellt werden sollen und das legt die jeweilige Verordnung fest (z.B. DepV, MantelV).
- Zeitaufwand:
 - Ausführlicher Säulenversuch ca. 48h ohne Probenvorbereitung
 - Säulenkurztest ca. 24h ohne Probenvorbereitung
- **ACHTUNG:** Probenvorbereitung bei den Säulenversuchen deutlich aufwendiger als bei Schüttelversuchen



- Schüttelverfahren zur Untersuchung des Elutionsverhaltens von anorganischen Stoffen und organischen Stoffen mit einem Wasser/Feststoff-Verhältnis von 2 l/kg“, Ausgabe Dezember 2015
- Zeitaufwand ohne Probenvorbereitung 24h

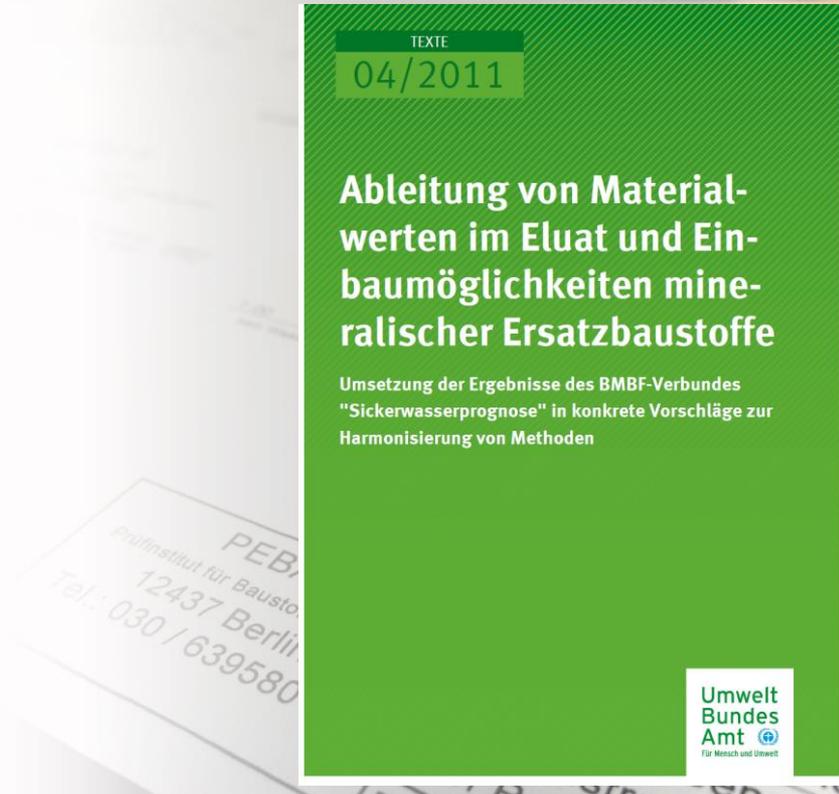
Schüttelversuch DIN 19528



- **Anlage IV Tabelle 2:** Einstufiges Schüttelverfahren mit einem Flüssigkeits-/Feststoffverhältnis von 10 l/kg für Materialien mit einer Korngröße unter 10 mm (ohne oder mit Korngrößenreduzierung);
- **Anlage IV Tabelle 4:** Schüttelverfahren zur Untersuchung des Elutionsverhaltens von anorganischen Stoffen und organischen Stoffen mit einem Wasser/Feststoff-Verhältnis von 2 l/kg“, Ausgabe Dezember 2015
 - In Abstimmung mit der für die Abfalleinstufung zuständigen Erzeugerbehörde kann auf eine der beiden anderen in der Ersatzbaustoffverordnung genannten Prüfmethode ausgewichen werden.

Eluat-
herstellungsverfahren
nach den
Vollzugshinweisen
(alt und neu)

- Ziel jedes Elutionstests ist es, die Schadstoff-Konzentration abzuschätzen, die im Wasser zu erwarten ist, das in Kontakt mit dem zu prüfenden Feststoff kommt.
- Entscheidend sind dabei die Kontaktzeit des Wassers mit dem jeweiligen Material und die Geschwindigkeit des Stoffübergangs.
- Bei ausreichend langer Kontaktzeit stellt sich ein Gleichgewichtszustand zwischen der Konzentration im Feststoff und im Wasser ein



- Bei den Schüttelversuchen traten oftmals Positivbefunde und Unterschreitungen der Bestimmungsgrenze in Eluatparallelen auf, was theoretisch Abweichungen von 100 % entspricht.
- Bei Säulenversuchen traten keine gegensätzlichen Befunde in Eluatparallelen auf.

Fazit: Der Säulenversuch weist mit mittleren Abweichungen zwischen 2,5 % (pH, Lf) und 15 % (PAK) die besten Reproduzierbarkeiten auf.



Zusammenfassung:

Schüttelversuch (WF 10) nach DIN EN 12457-4

- reale grundwasserbezogene Problematik eines mineralischen Ersatzbaustoffes i.d.R. nicht erfasst (aufgrund starker Verdünnung bei hohen WF nur sehr geringe Konzentrationen im Eluat vorhanden)
- Ergebnisse der Schüttelelutionen nach DIN EN 12457-4 sind im Hinblick auf den Grundwasserschutz nicht bewertbar



Zusammenfassung:

Schüttelversuch (WF 2) nach DIN 19529

- die Streuung der Analyseergebnisse deutlich höher ist als bei den Säulenversuchen.
- Schüttelversuch für organische Stoffe generell nicht anwendbar

PEBA
Prüfinstitut für Baustoffe
12437 Berlin
Tel.: 030 / 639580



Zusammenfassung:

Ausführlicher Säulenversuch nach DIN 19528

- Freisetzungsdynamik wasserverfügbarer Schadstoffe wird in ausführlichen Säulenversuchen in der Regel gut nachgebildet.

Säulenkurztest (WF 2) nach DIN 19528

- Der Säulenkurztest bis WF 2 weist sehr gute Reproduzierbarkeiten auf, die mit denen des ausführlichen Säulenversuchs gut übereinstimmen.





**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit !**

Dipl.-Ing. Daniel Scholz

