



# ÖNORM S 2116-1

Ausgabe: 2010-01-01

## Untersuchung stabilisierter Abfälle

### Teil 1: Herstellung der Probekörper

Examination of stabilised wastes — Part 1: Preparation of samples

Examen des déchets stabilisés — Partie 1: Préparation des éprouvettes

---

#### Medieninhaber und Hersteller

Austrian Standards Institute/  
Österreichisches Normungsinstitut (ON)  
Heinestraße 38, 1020 Wien

**Copyright © Austrian Standards Institute 2010.**  
**Alle Rechte vorbehalten.** Nachdruck oder Vervielfäl-  
tigung, Aufnahme auf oder in sonstige Medien oder  
Datenträger nur mit Zustimmung gestattet!  
E-Mail: [publishing@as-plus.at](mailto:publishing@as-plus.at)  
Internet: [www.as-plus.at/nutzungsrechte](http://www.as-plus.at/nutzungsrechte)

**Verkauf** von in- und ausländischen Normen und  
Regelwerken durch  
Austrian Standards plus GmbH  
Heinestraße 38, 1020 Wien  
E-Mail: [sales@as-plus.at](mailto:sales@as-plus.at)  
Internet: [www.as-plus.at](http://www.as-plus.at)  
24-Stunden-Webshop: [www.as-plus.at/shop](http://www.as-plus.at/shop)  
Tel.: +43 1 213 00-444  
Fax: +43 1 213 00-818

[www.ris.bka.gv.at](http://www.ris.bka.gv.at)

**ICS** 13.030.10

**Ersatz für** ÖNORM S 2116-1:1998-08

**zuständig** ON-Komitee ON-K 224  
Charakterisierung von Abfällen

## Inhalt

<b>Vorwort</b> .....	<b>3</b>
<b>1 Anwendungsbereich</b> .....	<b>3</b>
<b>2 Normative Verweisungen</b> .....	<b>3</b>
<b>3 Begriffe</b> .....	<b>4</b>
<b>4 Allgemeines</b> .....	<b>4</b>
<b>5 Herstellung der Probekörper</b> .....	<b>5</b>
<b>5.1 Allgemeines</b> .....	<b>5</b>
<b>5.2 Probekörper aus im Labormaßstab hergestellten Mischungen</b> .....	<b>5</b>
<b>5.3 Probekörper aus im technischen Maßstab hergestellten Mischungen</b> .....	<b>6</b>
<b>5.4 Gewinnung von Probekörpern aus stabilisierten Abfällen</b> .....	<b>6</b>
<b>6 Lagerung der Probekörper</b> .....	<b>6</b>
<b>Literaturhinweise</b> .....	<b>8</b>

## Vorwort

Die vorliegende Ausgabe ersetzt die Ausgabe ÖNORM S 2116-1:1998, die technisch überarbeitet wurde. Die wesentlichen Änderungen sind nachfolgend angeführt, wobei diese Zusammenstellung keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt.

Die neuen Begriffsfestlegungen „stabilisiert“ und „verfestigt“ wurden für die grundlegende Charakterisierung gemäß Deponieverordnung 2008 an den aktuellen Stand der Technik angepasst.

Die ÖNORM S 2116 „Untersuchung stabilisierter Abfälle“ besteht aus folgenden Teilen:

- Teil 1: Herstellung der Probekörper;
- Teil 2: Wasserlagerung;
- Teil 3: Schnellkarbonatisierung;
- Teil 4: Elutionstests über 24 Stunden, 64 Tage, 2 Tage;
- Teil 5: Verfügbarkeitstest;
- Teil 6: Schnellalterung;
- Teil 7: Frostbeständigkeit.

Die Teile 4 und 5 wurden wegen der laufenden Entwicklung europäischer Normen für Elutionstests an monolithischen Abfällen noch nicht überarbeitet.

## 1 Anwendungsbereich

Die ÖNORM S 2116 (alle Teile) ist für die Untersuchung von stabilisierten Abfällen (Eignungsprüfung im Rahmen der grundlegenden Charakterisierung, Übereinstimmungsuntersuchungen, Identitätskontrollen, Deponieaufsicht und Identitätskontrolle) anzuwenden.

Die vorliegende ÖNORM beschreibt die Herstellung von Probekörpern aus stabilisierten Abfällen. Die Vorgangsweise zur Herstellung von Probekörpern kann auch für verfestigte Abfälle verwendet werden.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen). Rechtsvorschriften sind immer in der jeweils geltenden Fassung anzuwenden.

ÖNORM B 3303, *Betonprüfung*

ÖNORM B 4418, *Geotechnik – Durchführung von Proctorversuchen im Erdbau*

BGBl. II Nr. 39/2008, *Deponieverordnung 2008*

## ÖNORM S 2116-1:2010

### 3 Begriffe

Für die Anwendung dieser ÖNORM gelten die folgenden Begriffe:

#### 3.1

##### **fertige Mischung**

Summe aus Abfall, Bindemittel, Zuschlagsstoff, Zusatzmittel und Zugabewasser

#### 3.2

##### **Feuchtmasse**

Summe aus Trockenmasse und Masse des enthaltenen Wassers

#### 3.3

##### **stabilisierter Abfall**

Abfall, der einem Behandlungsverfahren zur dauerhaften Einbindung in eine Matrix unterzogen wurde

Abfälle können mit hydraulischen, latent hydraulischen oder mit sonstigen, in chemischer Reaktion abbindenden Bindemitteln behandelt werden.

Abfall, der stabilisiert werden muss, erfüllt in unbehandeltem Zustand die Annahmekriterien des Kompartiments (der Deponie) nicht.

#### 3.4

##### **Trockenmasse (TM)**

nach dem Trocknen der Probe bei 105 °C zurückbleibende Masse

#### 3.5

##### **verfestigter Abfall**

Abfall, der bereits vor der Verfestigung die Annahmekriterien des Kompartiments (der Deponie) erfüllt und dessen physikalische Beschaffenheit durch die Verwendung von Bindemitteln (zB Zement) verändert wird

zB zur Bindung von Staub oder zur Erhöhung der Standsicherheit des Deponiekörpers

#### 3.6

##### **Wasser-Bindemittel-Wert (WB)**

Quotient aus Gesamtwassermasse und Bindemittelmasse

#### 3.7

##### **Wassergehalt**

durch das Trocknen der Probe bei 105 °C bis zur Massekonstanz entwichener Masseanteil, bezogen auf die Masse der Originalprobe

### 4 Allgemeines

Die Untersuchungen gemäß dieser ÖNORM sind im Rahmen der Eignungsprüfung für die Ablagerung stabiler Abfälle gemäß Deponieverordnung 2008 durchzuführen.

Ein auf der Eignungsprüfung basierendes Gutachten hat im Rahmen der grundlegenden Charakterisierung den Nachweis zu erbringen, dass die Schadstoffe des betreffenden Abfalls durch das Stabilisierungsverfahren wirksam und dauerhaft eingebunden werden können.

Aufgrund der gesetzlichen Vorgaben sind neben Schadstoffgehalten im Eluat auch bestimmte Gesamtgehalte, insbesondere einige Schwermetallgehalte, sowie Mindestanforderungen an die mechanischen Eigenschaften einzuhalten.

Die Eignungsprüfung ist bei Stabilisierungsverfahren mit hydraulischen oder latent hydraulischen Bindemitteln jedenfalls durchzuführen. Bei der Anwendung anderer Stabilisierungsverfahren können Abwandlungen und

Anpassungen dieser Prüfung an besondere Eigenschaften des stabilisierten Abfalls erforderlich sein, die im Gutachten zu beschreiben und zu begründen sind.

Untersuchungen an stabilisierten Abfällen sind auch im Rahmen der Übereinstimmungsuntersuchungen, der Identitätskontrollen und der Deponieaufsicht gemäß Deponieverordnung 2008 durchzuführen.

Über den Geltungsbereich der Deponieverordnung 2008 hinaus dürfen diese Untersuchungen auch bei der Beurteilung von stabilisierten oder verfestigten Abfällen und Materialien, die nicht zur Ablagerung vorgesehen sind, angewendet werden.

## **5 Herstellung der Probekörper**

### **5.1 Allgemeines**

Die Prüfung von stabilisierten Abfällen erfolgt u. a. durch die Untersuchung definierter Probekörper, deren Herstellung in den folgenden Abschnitten beschrieben wird.

### **5.2 Probekörper aus im Labormaßstab hergestellten Mischungen**

Die Probekörper müssen in ihrer Zusammensetzung und Dichte dem im technischen Maßstab hergestellten stabilisierten Abfall entsprechen. Eine wesentliche Voraussetzung dafür ist eine Probenahme des nicht stabilisierten Abfalls gemäß Deponieverordnung 2008.

Der Verfahrensablauf bei der Herstellung der Probekörper (zB Mischungsverhältnis, Mischzeit, Reihenfolge der Zugabe der Bindemittel, Verdichtung und Konsistenz) hat jenem Verfahrensablauf, wie er im technischen Maßstab zur Stabilisierung der Abfälle eingesetzt wird, zu entsprechen.

Die Probekörper sind – entsprechend den vorgesehenen Prüfungen – in der erforderlichen Anzahl und in den erforderlichen Dimensionen herzustellen. Die Herstellung der Probekörper im Proctorzylinder hat gemäß ÖNORM B 4418 zu erfolgen. Die Verdichtung von erdfeuchtem Material im Proctorzylinder darf jedoch nur dann mit dem optimalen Wassergehalt erfolgen, wenn dieser Wassergehalt auch im technischen Maßstab eingesetzt wird.

Die Herstellung von Probekörpern in Würfelform ist gemäß ÖNORM B 3303 durchzuführen.

Das Größtkorn für die Herstellung der Probekörper darf 22 mm nicht überschreiten. Ein Anteil von Korngrößen über 22 mm ist entsprechend zu zerkleinern und der Probe wieder beizufügen.

Über die Herstellung der Probekörper ist ein Protokoll anzufertigen, das folgende Punkte zu enthalten hat:

- Datum,
- Name des Ausführenden,
- Art und Anteil der Ausgangsmaterialien in Prozent der Trockenmasse (TM) in der fertigen Mischung,
- Wassergehalt der einzelnen Ausgangsmaterialien in Prozent,
- Zugabewassermenge in Prozent der Masse der fertigen Mischung,
- Kornzusammensetzung der Ausgangsmaterialien (Größtkorn,  $D_{90}$  und  $D_{50}$ ),
- Wasser-Bindemittel-Wert (WB),
- Konsistenz der Mischung (Ausbreitmaß oder Verdichtungsmaß gemäß ÖNORM B 3303),
- Mischzeit und Volumen der Mischung,
- Beschreibung des Mischaggregats,
- Art der Verdichtung,
- Abmessungen und Anzahl der hergestellten Probekörper.

## ÖNORM S 2116-1:2010

### 5.3 Probekörper aus im technischen Maßstab hergestellten Mischungen

Es dürfen auch Probekörper aus frischem, noch unverfestigtem Material aus im technischen Maßstab hergestellten Mischungen angefertigt werden. Dabei ist sinngemäß nach 5.2 vorzugehen. Diese Probekörper dürfen auch für die Identitätskontrolle gemäß Deponieverordnung 2008 herangezogen werden.

Bei einer Mischung mit einem Kornanteil über 22 mm ist eine Herstellung von repräsentativen Probekörpern nicht möglich und es ist nach 5.4 vorzugehen.

Das Protokoll hat folgende Punkte zu enthalten:

- Datum,
- Name des Ausführenden,
- Rezeptur nach Angabe des Herstellers,
- Konsistenz der Mischung (Ausbreitmaß oder Verdichtungsmaß gemäß ÖNORM B 3303),
- Wassergehalt der fertigen Mischung in Prozent der Masse,
- Art der Verdichtung,
- Abmessungen und Anzahl der hergestellten Probekörper,
- Angabe des Entnahmebereichs.

### 5.4 Gewinnung von Probekörpern aus stabilisierten Abfällen

Die Entnahme von Proben aus bereits stabilisierten Abfällen hat mittels luftgekühlter Kernbohrgeräte zu erfolgen. Eine Wasserkühlung ist erst ab einem Mindestdurchmesser der Bohrkerne von 100 mm zulässig.

Eine weitere Aufbereitung (Zerschneiden) der Bohrkerne hat trocken zu erfolgen.

Das Protokoll hat folgende Punkte zu enthalten:

- Datum,
- Name des Ausführenden,
- Art der Gewinnung des Probekörpers (Art der Kühlung),
- Rezeptur nach Angaben des Herstellers und Alter des stabilisierten oder verfestigten Abfalls, soweit bekannt,
- Abmessungen und Anzahl der gewonnenen Probekörper,
- erreichte Maximaltiefe der Bohrungen und Entnahmetiefe der einzelnen Proben, gerundet auf cm (zB als Intervall angegeben, zB 50 cm bis 60 cm).

## 6 Lagerung der Probekörper

Die gemäß 5.2 bzw. 5.3 hergestellten Probekörper sind spätestens 24 h nach Abbindeende zu entformen. Falls erforderlich, können die Probekörper weitere 24 h auf der Bodenplatte belassen werden.

Der Zeitpunkt des Abbindeendes ist zu dokumentieren. Das Abbindeende ist üblicherweise dann erreicht, wenn die Mischung mechanisch unter leichtem Druck (zB unter leichtem Daumendruck) nicht mehr verformbar ist.

**ANMERKUNG** Der Zeitpunkt des Abbindeendes kann durch Aufzeichnung der Temperaturentwicklung mittels Thermoelementen festgestellt werden. Falls der Temperaturanstieg in kleinen Formen aus Stahl nicht deutlich genug darstellbar ist, kann der Temperaturverlauf an einem Teil der Mischung unter „semiadiabatischen“ Bedingungen in einem Becher aus Polystyrolschaum verfolgt werden.

Die Lagerung der Probekörper bis zur Durchführung der weiteren Untersuchungen hat an der Luft bei mindestens 95 % relativer Feuchte und bei einer Temperatur von  $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  zu erfolgen.

Die gemäß [5.4](#) gewonnenen Bohrkerne sind mindestens 7 Tage bis zur Durchführung der Untersuchung an der Luft bei mindestens 95 % relativer Feuchte und bei einer Temperatur von  $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  zu lagern.

## Literaturhinweise

ÖNORM S 2116-2, *Untersuchung stabilisierter Abfälle – Teil 2: Wasserlagerung*

ÖNORM S 2116-3, *Untersuchung stabilisierter Abfälle – Teil 3: Schnellkarbonatisierung*

ÖNORM S 2116-4, *Untersuchung verfestigter Abfälle – Elutionstests über 24 Stunden, 64 Tage, 2 Tage*

ÖNORM S 2116-5, *Untersuchung verfestigter Abfälle – Verfügbarkeitstest*

ÖNORM S 2116-6, *Untersuchung stabilisierter Abfälle – Teil 6: Schnellalterung*

ÖNORM S 2116-7, *Untersuchung stabilisierter Abfälle – Teil 7: Frostbeständigkeit*





## Wichtige Informationen für Norm-Anwender

Österreichisches  
Normungsinstitut

Austrian Standards  
Institute

Member of CEN and ISO

**Normen sind Regeln**, die im Dialog und Konsens aller Betroffenen und Interessierten entwickelt werden. Sie legen Anforderungen an Produkte, Dienstleistungen, Systeme und Qualifikationen fest und definieren, wie die Einhaltung dieser Anforderungen überprüft wird.

Von Ihrem Wesen her sind Normen Empfehlungen. Ihre Anwendung ist somit freiwillig, aber naheliegend, da Normen den aktuellen Stand der Technik dokumentieren: das, was in einem bestimmten Fachgebiet „Standard“ ist. Dafür bürgen das hohe Fachwissen und die Erfahrung der Experten und Expertinnen in den zuständigen Komitees auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene – sowie die Kompetenz des Österreichischen Normungsinstituts und seiner Komitee-Manager.

**Aktualität des Normenwerks.** Analog zur technischen und wirtschaftlichen Weiterentwicklung unterliegen Normen einem kontinuierlichen Wandel. Sie werden vom zuständigen ON-Komitee laufend auf Aktualität überprüft und bei Bedarf überarbeitet und dem aktuellen Stand der Technik angepasst. Für den Anwender von Normen ist es daher wichtig, immer Zugriff auf die neuesten Ausgaben der Normen seines Fachgebiets zu haben, um sicherzustellen, dass seine Produkte und Produktionsverfahren bzw. Dienstleistungen den Markterfordernissen entsprechen.

**Wissen um Veränderungen.** Um zuverlässig über Änderungen in den Normenwerken informiert zu sein und um stets Zugriff auf die jeweils gültigen Fassungen zu haben, bietet „Austrian Standards plus GmbH“ den Norm-Anwendern zahlreiche und auf ihre Bedürfnisse zugeschnittene Angebote. Das reicht von klassischen Fachgebiets-Abonnements bis hin zu innovativen kundenspezifischen Online-Lösungen und Update-Services.

### Austrian Standards plus GmbH

Heinestraße 38, 1020 Wien

E-Mail: [office@as-plus.at](mailto:office@as-plus.at)

Fax: +43 1 213 00-818

[www.as-plus.at](http://www.as-plus.at)

Tel.: +43 1 213 00-805

Webshop: [www.as-plus.at/shop](http://www.as-plus.at/shop)

**Normen & Regelwerke aus dem Ausland.** Über Austrian Standards plus Publishing (AS+P) können auch Internationale Normen (ISO) sowie Normen und Regelwerke aus allen Ländern der Welt bezogen werden – ein besonders wichtiger Service für die exportorientierte Wirtschaft. Ebenso sind Dokumente anderer österreichischer Regelsetzer bei »AS+P« erhältlich.

### Austrian Standards plus Publishing (AS+P)

E-Mail: [sales@as-plus.at](mailto:sales@as-plus.at)

Fax: +43 1 213 00-818

[www.as-plus.at/publishing](http://www.as-plus.at/publishing)

Tel.: +43 1 213 00-444

Austrian Standards plus   
Publishing

**Weiterbildung zu Normen.** Ein Plus an Wissen rund um Normen und ihr Umfeld bietet »Austrian Standards plus Trainings«. In Seminaren, Vorträgen, Workshops und Lehrgängen bieten Experten, die zum Großteil selbst an der Entwicklung der Normen mitwirken, Informationen und Know-how aus erster Hand.

### Austrian Standards plus Trainings (AS+T)

E-Mail: [trainings@as-plus.at](mailto:trainings@as-plus.at)

Fax: +43 1 213 00-350

[www.as-plus.at/trainings](http://www.as-plus.at/trainings)

Tel.: +43 1 213 00-333

Austrian Standards plus   
Trainings

**Normkonformität.** Um die Einhaltung von Normen objektiv nachweisen zu können, bieten das Österreichische Normungsinstitut und »Austrian Standards plus Certification« die Möglichkeit der Zertifizierung von Produkten, Dienstleistungen und Personen auf Normkonformität.

### Austrian Standards plus Certification (AS+C)

E-Mail: [certification@as-plus.at](mailto:certification@as-plus.at)

Fax: +43 1 213 00-520

[www.as-plus.at/certification](http://www.as-plus.at/certification)

Tel.: +43 1 213 00-555

Austrian Standards plus   
Certification

Austrian Standards plus   
More Than Just Standards.

Die »Austrian Standards plus GmbH« ist ein  
Unternehmen des Österreichischen Normungsinstituts