

# ILNAS

Institut luxembourgeois de la normalisation  
de l'accréditation, de la sécurité et qualité  
des produits et services

**ILNAS-EN 16637-2:2023**

## **Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltqualität von Gebäuden - Anforderungen und Anleitungen**

Construction products: Assessment of  
release of dangerous substances - Part 2:  
Horizontal dynamic surface leaching test

Contribution des ouvrages de  
construction au développement durable  
- Evaluation de la performance  
environnementale des bâtiments -

**11/2023**



## Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN 16637-2:2023 wurde als luxemburgische Norm ILNAS-EN 16637-2:2023 übernommen.

Alle interessierten Personen, welche Mitglied einer luxemburgischen Organisation sind, können sich kostenlos an der Entwicklung von luxemburgischen (ILNAS), europäischen (CEN, CENELEC) und internationalen (ISO, IEC) Normen beteiligen:

- Inhalt der Normen beeinflussen und mitgestalten
- Künftige Entwicklungen vorhersehen
- An Sitzungen der technischen Komitees teilnehmen

<https://portail-qualite.public.lu/fr/normes-normalisation/participer-normalisation.html>

### **DIESES WERK IST URHEBERRECHTLICH GESCHÜTZT**

Kein Teil dieser Veröffentlichung darf ohne schriftliche Einwilligung weder vervielfältigt noch in sonstiger Weise genutzt werden - sei es elektronisch, mechanisch, durch Fotokopien oder auf andere Art!

EUROPÄISCHE NORM

ILNAS-EN 16637-2:2023

EN 16637-2

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

November 2023

ICS 91.100.01

Ersetzt CEN/TS 16637-2:2014

Deutsche Fassung

## Bauprodukte - Bewertung der Freisetzung von gefährlichen Stoffen - Teil 2: Horizontale dynamische Oberflächenauslaugprüfung

Construction products: Assessment of release of  
dangerous substances - Part 2: Horizontal dynamic  
surface leaching test

Produits de construction - Évaluation du relargage de  
substances dangereuses - Partie 2 : Essai dynamique  
horizontal de lixiviation de surface

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 30. Juli 2023 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG  
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION  
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

## Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort . . . . .	5
Einleitung . . . . .	7
1 Anwendungsbereich . . . . .	8
2 Normative Verweisungen . . . . .	8
3 Begriffe . . . . .	9
4 Symbole und Abkürzungen . . . . .	13
4.1 Symbole . . . . .	13
4.2 Abkürzungen . . . . .	14
5 Kurzbeschreibung . . . . .	14
5.1 Allgemeines Prinzip . . . . .	14
5.2 Anzahl der Eluate . . . . .	15
6 Reagenzien . . . . .	16
6.1 Allgemeines . . . . .	16
6.2 Elutionsmittel . . . . .	16
6.3 Spüllösungen . . . . .	16
7 Geräte . . . . .	17
8 Probenvorbereitung . . . . .	18
8.1 Festlegungen zur Laborprobe . . . . .	18
8.2 Festlegungen zur Untersuchungsprobe und Prüfmenge . . . . .	18
8.3 Bestimmung der geometrischen Oberfläche . . . . .	19
8.3.1 Allgemeines . . . . .	19
8.3.2 Regelmäßige Probestücke . . . . .	20
8.3.3 Probestücke, die dünner als 40 mm sind, wie etwa bahnenartige Produkte mit einer regelmäßigen geometrischen Fläche . . . . .	20
8.3.4 Probestücke mit teilweise unregelmäßigen Seitenflächen . . . . .	20
8.3.5 Unregelmäßige Probestücke ohne regelmäßige Seiten . . . . .	21
9 Durchführung . . . . .	22
9.1 Prüfbedingungen . . . . .	22
9.2 Schritt 1 des Auslaugverfahrens . . . . .	22
9.3 Schritte 2 bis 8 des Auslaugverfahrens . . . . .	23
9.4 Messung des Masseverlustes . . . . .	24
9.5 Weitere Vorbereitung der Eluate für die Analyse und Analyseschritte . . . . .	24
9.6 Blindprobe . . . . .	25
10 Beurteilung der Messergebnisse . . . . .	25
10.1 Ausdruck der Ergebnisse in Konzentrationen . . . . .	25
10.2 Angabe der Ergebnisse als flächenbezogene Freisetzung . . . . .	25
10.3 Berechnung des Freisetzungsmechanismus . . . . .	27
10.4 Berechnung des Masseverlustes . . . . .	27
11 Dokumentation und Prüfbericht . . . . .	27
12 Durchführung der Prüfung . . . . .	29
13 Indirekte Verfahren . . . . .	29
13.1 Definition . . . . .	29
13.2 Festlegungen . . . . .	29
13.3 Beispiele für „indirekte“ Verfahren . . . . .	29
Anhang A (informativ) Verfahren für körnige Bauprodukte mit niedriger hydraulischer Leitfähigkeit (GLHC) . . . . .	31
A.1 Anwendungsbereich . . . . .	31
A.2 Begriffe und Abkürzungen . . . . .	31
A.3 Kurzbeschreibung . . . . .	31
A.4 Geräte . . . . .	31
A.4.1 Allgemeines . . . . .	31

A.4.2	Verschließbarer äußerer Behälter mit zylindrischem Innenbehälter	31
A.4.3	Glasperlen	32
A.5	Probenahme	33
A.6	Durchführung	33
A.6.1	Prüfbedingungen	33
A.6.2	Schritt 1 des Auslaugverfahrens	35
A.6.3	Schritte 2 bis 8 des Auslaugverfahrens	35
A.7	Datenbehandlung und Bericht	36
<b>Anhang B (informativ) Bewertung von Freisetzungsmechanismen (sofern gefordert)</b>		<b>37</b>
B.1	Übersicht über die Freisetzungsmechanismen	37
B.2	Verfahren zur Identifizierung des Freisetzungsmechanismus	38
B.3	Nahe bei der Quantifizierungsgrenze liegende Konzentrationen	39
B.3.1	Niedrige Gesamtkonzentrationen	39
B.3.2	Abwaschen der Oberfläche, gefolgt von niedrigen Konzentrationen	40
B.4	Diffusionsgesteuerte Freisetzung eines Stoffs	41
B.4.1	Identifizierung der diffusionsgesteuerten Freisetzung	41
B.4.2	Abwaschen der Oberfläche vor einer diffusionsgesteuerten Freisetzung	42
B.4.3	Erschöpfung nach einer diffusionsgesteuerten Freisetzung	42
B.4.4	Abwaschen der Oberfläche vor einer diffusionsgesteuerten Freisetzung, gefolgt von Erschöpfung	42
B.5	Lösungsgesteuerte Freisetzung eines Stoffs	42
B.6	Sonstige Freisetzungsmechanismen	44
B.6.1	Unbekannter Freisetzungsmechanismus	44
B.6.2	Abwaschen der Oberfläche eines Stoffs	44
B.6.3	Erschöpfung eines Stoffs	44
B.6.4	Abwaschen der Oberfläche und Erschöpfung	45
B.7	Berechnung der Freisetzung	46
B.7.1	Flächenbezogene Freisetzung	46
B.7.2	Abwaschen der Oberfläche	46
B.7.3	Freisetzung im Fall von Auflösung	46
B.7.4	Extrapolation der kumulativen flächenbezogenen Freisetzung größerer Zeitwerte	46
B.8	Beispiele	47
B.8.1	Allgemeines	47
B.8.2	BEISPIEL 1 Abwaschen der Oberfläche vor einer diffusionsgesteuerten Freisetzung	47
B.8.3	BEISPIEL 2 Abwaschen der Oberfläche, gefolgt von niedrigen Konzentrationen	50
B.8.4	BEISPIEL 3 Diffusionsgesteuerte Freisetzung	53
B.8.5	BEISPIEL 4 Diffusionsgesteuerte Freisetzung	56
B.9	Auswertung verkürzter DSL-Prüfungen für die WPK	59
<b>Anhang C (informativ) Beispiele für die Prüfanordnung zur (DSL) Prüfung von Bauprodukten</b>		<b>62</b>
<b>Anhang D (informativ) Beispiele für Daten über das L/A-Verhältnis</b>		<b>63</b>
<b>Anhang E (informativ) Zusammenfassung der kumulativen Ergebnisse EN 16637-2 (64 Tage)</b>		<b>64</b>
E.1	Wiederholpräzisions- und Vergleichspräzisionsgrenzen	64
E.2	Anorganische Stoffe	65
E.3	Organische Stoffe	68
<b>Anhang F (informativ) Unsicherheit bei der Messung von Oberflächen mit dem Aluminiumfolienverfahren</b>		<b>70</b>
<b>Literaturhinweise</b>		<b>72</b>

## Bilder

Bild A.1	— Schematische Darstellung des Verfahrens für körnige Bauprodukte mit geringer Durchlässigkeit	32
Bild B.1	— Freisetzungsmuster der Diffusion (links) und Auflösung (rechts)	37
Bild B.2	— Zusammenfassung des Verfahrens zur Identifizierung des Freisetzungsmechanismus und Festlegung des Grades der Freisetzung	39

<b>Bild B.3</b> — Grafiken zum Abwaschen der Oberfläche vor diffusionsgesteuerter Freisetzung . . .	50
<b>Bild B.4</b> — Grafiken zu Abwaschen der Oberfläche, gefolgt von niedrigen Konzentrationen . . .	53
<b>Bild B.5</b> — Grafiken zur diffusionsgesteuerten Freisetzung . . . . .	56
<b>Bild B.6</b> — Grafiken zur lösungsgesteuerten Freisetzung . . . . .	59
<b>Bild C.1</b> — Anordnung zur Prüfung eines Probestücks aus Beton . . . . .	62
<b>Bild C.2</b> — Anordnung zur Prüfung von Dachpappe . . . . .	62

## Tabellen

<b>Tabelle 1</b> — Erneuerungszeiten des Auslaugmittels . . . . .	24
<b>Tabelle A.1</b> — Erneuerungszeiten des Auslaugmittels . . . . .	36
<b>Tabelle B.1</b> — Berechnung des MSE ohne Erschöpfung und mit Erschöpfung . . . . .	41
<b>Tabelle B.2</b> — Berechnung der flächenbezogenen Freisetzung für Zeitwerte von mehr als 64 Tagen . . . . .	46
<b>Tabelle B.3</b> — Berechnung der flächenbezogenen Freisetzung für verkürzte DSL-Prüfungen . . .	59
<b>Tabelle D.1</b> — Behälterabmessungen bezogen auf Probestücke verschiedener Größen und/oder Abmessungen ( $L/A = 80$ ) . . . . .	63
<b>Tabelle E.1</b> — Übliche Werte und beobachtete Bereiche für Wiederhol- und Vergleichsgrenzen . .	64
<b>Tabelle E.2</b> — Allgemeine Leistungsdaten als Ergebnisse der Validierung der Freisetzung anorganischer und organischer Stoffe in Abhängigkeit von der Zeit in einer monolithischen Auslaugprüfung für Bauprodukte . . . . .	65
<b>Tabelle E.3</b> — Monolithische Kupferschlacke (MCS) Kumulative 64-tägige Freisetzung in $\text{mg}/\text{m}^2$ , As-Pb . . . . .	66
<b>Tabelle E.4</b> — Monolithische Kupferschlacke (MCS) Kumulative 64-tägige Freisetzung in $\text{mg}/\text{m}^2$ , S-Zn . . . . .	66
<b>Tabelle E.5</b> — Zementstabilisierte Kohleflugasche (CSC) Kumulative 64-tägige Freisetzung in $\text{mg}/\text{m}^2$ , As-Pb . . . . .	66
<b>Tabelle E.6</b> — Zementstabilisierte Kohleflugasche (CSC) Kumulative 64-tägige Freisetzung in $\text{mg}/\text{m}^2$ , S-Zn . . . . .	67
<b>Tabelle E.7</b> — Dampfgehärteter Porenbeton (AAC) Kumulative 64-tägige Freisetzung in $\text{mg}/\text{m}^2$ , As-Pb . . . . .	67
<b>Tabelle E.8</b> — Dampfgehärteter Porenbeton (AAC) Kumulative 64-tägige Freisetzung in $\text{mg}/\text{m}^2$ , S-Zn . . . . .	68
<b>Tabelle E.9</b> — Biozide in Putz — Diuron, Terbutryn und MIT . . . . .	68
<b>Tabelle E.10</b> — Biozide in Putz — BIT, OIT und Carbendazim . . . . .	69
<b>Tabelle F.1</b> — Oberflächenmessung: angegebene Werte . . . . .	70

## Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 16637-2:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 351 „Bauprodukte – Bewertung der Freisetzung gefährlicher Stoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NEN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Mai 2024, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Mai 2024 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt CEN/TS 16637-2:2014.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrags erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone CEN erteilt haben. Der Ständige Ausschuss der EFTA-Staaten genehmigt anschließend diese Anträge für seine Mitgliedstaaten.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- Überführung einer technischen Spezifikation in eine Europäische Norm (siehe Abschnitt 12 und Anhang E);
- Hinzufügung von Anforderungen an die Anzahl an Eluaten (siehe 5.2);
- Hinzufügung von Anforderungen an die Bestimmung der geometrischen Oberfläche für Probestücke, die dünner als 40 mm sind (siehe 8.3.3);
- Hinzufügung von Informationen über die Bestimmung der geometrischen Oberfläche unregelmäßiger Probestücke (siehe Anhang F);
- Aktualisierung normativer und informativer Querverweisungen.

Dieses Dokument wurde auf der Grundlage von CEN/TS 15863 [2] erarbeitet, die auf NEN 7375 [3] beruht.

Dieses Dokument legt eine dynamische Oberflächenauslaugprüfung fest, welche der Bestimmung der oberflächenabhängigen Freisetzung von Stoffen aus einem monolithischen, platten- oder bahnenartigen Bauprodukt oder körnigen Bauprodukten mit niedriger hydraulischer Leitfähigkeit unter standardisierten Bedingungen dient.

EN 16637, *Bauprodukte — Bewertung der Freisetzung von gefährlichen Stoffen*, besteht derzeit aus den folgenden Teilen:

- *Teil 1: Leitfaden für die Festlegung von Auslaugprüfungen und zusätzlichen Prüfschritten;*
- *Teil 2: Horizontale dynamische Oberflächenauslaugprüfung;*
- *Teil 3: Horizontale Perkulationsprüfung im Aufwärtsstrom.*

EN 16637-1 behandelt die Bestimmung und Verwendung von Prüfverfahren für das Auslaugen von Bauprodukten unter Berücksichtigung spezifischer Situationen. EN 16637-3 legt eine Perkulationsprüfung im Aufwärtsstrom zur Bestimmung des Auslaugverhaltens körniger Bauprodukte unter genormten Perkulationsbedingungen fest.

Hintergrundinformationen zur Charakterisierung des Auslaugverhaltens von Bauprodukten können den Technischen Berichten der CEN/TC 351 (d. h. CEN/TR 16098 [4] und CEN/TR 16496 [5]) entnommen werden.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

## Einleitung

Die Europäischen Normen EN 16637-1, EN 16637-2 und EN 16637-3 werden im Rahmen des Mandats M/366 erarbeitet, um die Freisetzung regulierter gefährlicher Stoffe (RDS; en: regulated dangerous substances) aus Bauprodukten in den Boden, das Oberflächenwasser und das Grundwasser zu bewerten. Mit den unter dem Normungsauftrag M/366 entwickelten horizontalen Prüfverfahren soll die Übereinstimmung mit notifizierten Vorschriften gezeigt werden. Die Prüfungen decken die Freisetzung von Stoffen aus Bauprodukten ab, insbesondere derjenigen Stoffe, die in notifizierten Vorschriften in einem oder mehreren EU-Mitgliedstaat(en) geregelt sind.

EN 16637-1 legt fest, wie die Technischen Produktkomitees von CEN und die EOTA-Fachleute die geeignete Auslaugprüfung zur Ermittlung der Freisetzung von regulierten gefährlichen Stoffen aus Bauprodukten in den Boden, das Oberflächenwasser und das Grundwasser bestimmen sollten. Außerdem vermittelt EN 16637-1 den Technischen Produktkomitees des CEN Hintergrundinformationen zu den folgenden Aspekten:

- a) Beschreibung der für die vorgesehene Verwendung des Bauprodukts geltenden Bedingungen (z. B. oberirdisches beregnetes ausgesetztes Bauprodukt, geschützt vor direktem Eindringen von Wasser, im Oberflächen- oder Grundwasser) hinsichtlich der Freisetzung von RDS in den Boden, das Oberflächenwasser und das Grundwasser;
- b) Identifizierung der Hauptfreisetzungsmechanismen und der geeigneten Auslaugprüfung für ein gegebenes Bauprodukt.

EN 16637-2 legt ein horizontales Prüfverfahren zur Bewertung der oberflächenabhängigen Freisetzung aus monolithischen, plattenartigen oder folienartigen Bauprodukten (Trogttest) fest.

EN 16637-3 legt ein horizontales Prüfverfahren zur Bewertung der Freisetzung aus körnigen Bauprodukten fest.

Die Prüfverfahren können für beide Schritte in der Hierarchie [Typprüfung (en: type testing (TT) und werkseigene Produktionskontrolle (WPK)] verwendet werden und stellen die Referenzprüfung für die in EN 16637-1 festgelegten Verwendungszwecke und Bedingungen dar. In dieser Prüfhierarchie können unter Umständen auch „indirekte Prüfungen“ verwendet werden, allerdings sind diese nicht angegeben.

Die Freisetzung von Stoffen bei Kontakt mit Wasser führt bei der vorgesehenen Verwendung von Bauprodukten zu einem möglichen Risiko für die Umwelt. Der Sinn dieser Prüfungen ist es, das Auslaugverhalten von Bauprodukten zu bestimmen, um Bewertungen der Freisetzung von RDS aus diesen Produkten in den Boden, das Oberflächenwasser und das Grundwasser unter den bestimmungsgemäßen Verwendungsbedingungen für die CE-Kennzeichnung und Bewertung und Verifizierung der Leistungskonstanz zu ermöglichen.

Die Abschätzung der Auswirkungen ist nicht Gegenstand dieses Dokuments. Da die in dem Dokument beschriebenen Prüfverfahren im Kontext mit der Abschätzung von Auswirkungen verwendet werden dürfen und die Vorschrift auf Abschätzungen von Auswirkungen basiert, enthält EN 16637-1:2023, Anhang A (informativ), eine Anleitung zu diesem Thema.

Zusätzlich zu vorhandenen Validierungsergebnissen von 2011 hat CEN/TC 351 mit einem umfangreichen Forschungsprogramm zur Robustheitsvalidierung der bestehenden Tank-Auslaug- und -Perkolationsprüfungen begonnen. Das Programm wurde von einem Konsortium aus europäischen Fachleuten an 20 Bauprodukten durchgeführt, um die Unterschiede zwischen den Prüfprotokollen der verschiedenen CEN-Mitgliedstaaten zu vereinheitlichen und den Einfluss der Prüfbedingungen auf das Prüfergebnis festzustellen (z. B. Temperatur, Durchflussrate, Zeitplan zur Erneuerung des Elutionsmittels). Die Ergebnisse [6] des Forschungsprogramms haben die aus früheren Arbeiten bekannte Robustheit der horizontalen Prüfungen bestätigt. Die Schlussfolgerungen aus dem Programm wurden in die technischen Spezifikationen für die Prüfungen integriert. Die Leistung der Auslaugprüfungen hinsichtlich der Wiederholpräzision und Vergleichspräzision wurde aus einem zweiten Validierungsschritt abgeleitet und entsprechende Daten [7], [8] sind in diesem Dokument und in EN 16637-3:2023 enthalten.