

DIN EN 17195

ICS 91.100.01

Entwurf

Einsprüche bis 2022-07-06
Vorgesehen als Ersatz für
DIN CEN/TS 17195
(DIN SPEC 18481):2019-03

**Bauprodukte: Bewertung der Freisetzung von gefährlichen Stoffen –
Analyse von anorganischen Stoffen in Eluaten;
Deutsche und Englische Fassung prEN 17195:2022**

Construction products: Assessment of release of dangerous substances –
Analysis of inorganic substances in eluates;
German and English version prEN 17195:2022

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2022-05-06 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nabau@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau), 10772 Berlin oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 60 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17195:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 351 „Bauprodukte – Bewertung der Freisetzung gefährlicher Stoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NEN (Niederlande) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Gemeinschaftsarbeitsausschuss NA 005-53-01 GA „Gemeinschaftsarbeitsausschuss NABau/NAW, Boden und Grundwasser (SpA zu CEN/TC 351/WG 1 und CEN/TC 351/WG 1/AHG)“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN CEN/TS 17195 (DIN SPEC 18481):2019-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Ergänzung von Präzisionsdaten für das Verfahren, siehe Abschnitt 10 und Anhang A;
- b) redaktionelle Änderungen.

Bauprodukte: Bewertung der Freisetzung von gefährlichen Stoffen – Analyse von anorganischen Stoffen in Eluaten

Construction products: Assessment of release of dangerous substances – Analysis of inorganic substances in eluates

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Abkürzungen	8
5 Vorbehandlung der Probe	8
6 Auswahl des geeigneten analytischen Prüfverfahrens	9
6.1 Tabelle der Prüfverfahren	9
6.2 Allgemeine Validierungsinformationen	9
7 Leistungsfähigkeit des Verfahrens	11
8 Auswertung der Ergebnisse	11
9 Prüfbericht	11
10 Leistungsfähigkeit der Prüfung	12
Anhang A (informativ) Präzisionsdaten für die Analyse von anorganischen Substanzen in Eluaten von Bauprodukten	14
Literaturhinweise	28

Tabellen

Tabelle 1 — Parameter und Prüfverfahren für Eluate	9
Tabelle 2 — Typische Werte für die Wiederholpräzision und Vergleichpräzision des Medians . .	13
Tabelle A.1 — Präzisionsdaten für Eluate aus monolithischer Kupferschlacke, Elemente As — Pb	15
Tabelle A.2 — Präzisionsdaten für Eluate aus monolithischer Kupferschlacke, S — Zn	16
Tabelle A.3 — Präzisionsdaten für Eluate aus zementstabilisierter Kohleflugasche, Elemente As — Pb	17
Tabelle A.4 — Präzisionsdaten für Eluate aus zementstabilisierter Kohleflugasche, S — Zn	18
Tabelle A.5 — Präzisionsdaten für Eluate aus Porenbeton, Elemente As — Pb	19
Tabelle A.6 — Präzisionsdaten für Eluate aus Porenbeton, Elemente S — Zn	20
Tabelle A.7 — Präzisionsdaten für Eluate aus zerkleinerter Kupferschlacke, Elemente As — Pb .	21
Tabelle A.8 — Präzisionsdaten für Eluate aus zerkleinerter Kupferschlacke, S — Zn	22
Tabelle A.9 — Präzisionsdaten für Eluate aus recyceltem Porenbeton, Elemente As — Pb	23
Tabelle A.10 — Präzisionsdaten für Eluate aus recyceltem Porenbeton, Elemente S — Zn	24
Tabelle A.11 — Präzisionsdaten für Eluate aus zerkleinertem Mauerwerk, Elemente As — Pb . .	25
Tabelle A.12 — Präzisionsdaten für Eluate aus zerkleinertem Mauerwerk, S Zn	26
Tabelle A.13 — Leistungskennwerte für die Analyse von Eluaten in Übereinstimmung mit prEN 16637-2 und prEN 16637-3	27

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17195:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 351 „Bauprodukte – Bewertung der Freisetzung gefährlicher Stoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NEN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird CEN/TS 17195:2018 ersetzen.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Mandats erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelsassoziation CEN erteilt haben.

Einleitung

Nach einer ausführlichen Bewertung der verfügbaren Verfahren zur Gehaltsanalyse bei Bauprodukten (CEN/TR 16045 [1]) wurde festgestellt, dass Verfahren zur Analyse von Eluaten den analytischen Verfahren sehr ähnlich sind, die zur Bestimmung von Gehalten nach Aufschluss einer festen Matrix verwendet werden.

Dieses Dokument wurde aus der Arbeit des CEN/TC 292 übernommen und ist EN 16192 [2] sehr ähnlich.

Dieses Dokument ist Teil eines modularen horizontalen Ansatzes, der im CEN/TC 351 übernommen wurde. „Horizontal“ bedeutet, dass die Verfahren für ein breites Sortiment an Baustoffen und Produkten mit bestimmten Eigenschaften verwendet werden können. „Modular“ bedeutet, dass sich eine unter diesem Ansatz entwickelte Prüfnorm bei der Beurteilung einer Eigenschaft auf einen bestimmten Schritt und nicht auf die gesamte Messkette (von der Probenahme bis zu Analysen) bezieht. Dieser Ansatz hat die Vorteile, dass Module ohne Gefährdung der genormten Messkette durch bessere Module ersetzt werden können und doppelte Arbeit in unterschiedlichen Technischen Komitees für Produkte weitgehend vermieden wird.

Die Module, die sich auf die im CEN/TC 351 entwickelten Normen beziehen sind in CEN/TR 16220 [3] festgelegt, in dem zwischen den Modulen unterschieden wird. Dieses Dokument gehört zum analytischen Schritt.

Die Nutzung modularer horizontaler Normen impliziert auch die Erstellung von Prüfschemata. Vor der Durchführung einer Prüfung eines bestimmten Bauprodukts zur Bestimmung einzelner Merkmale muss zunächst ein Protokoll entwickelt werden, in dem die anforderungsgerechten Module ausgewählt und als Grundlage für das gesamte Prüfverfahren zusammengestellt werden.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Analyseverfahren für die Bestimmung von Haupt, Neben und Spurenelementen sowie von Anionen in wässrigen Eluaten von Bauprodukten fest. Sie bezieht sich auf die folgenden 67 Elemente:

Aluminium (Al), Antimon (Sb), Arsen (As), Barium (Ba), Beryllium (Be), Bismut (Bi), Blei (Pb), Bor (B), Cadmium (Cd), Calcium (Ca), Cer (Ce), Cäsium (Cs), Chrom (Cr), Cobalt (Co), Dysprosium (Dy), Eisen (Fe), Erbium (Er), Europium (Eu), Gadolinium (Gd), Gallium (Ga), Germanium (Ge), Gold (Au), Hafnium (Hf), Holmium (Ho), Indium (In), Iridium (Ir), Kalium (K), Kupfer (Cu), Lanthan (La), Lithium (Li), Lutetium (Lu), Magnesium (Mg), Mangan (Mn), Molybdän (Mo), Natrium (Na), Neodym (Nd), Nickel (Ni), Palladium (Pd), Phosphor (P), Platin (Pt), Praseodym (Pr), Quecksilber (Hg), Rhenium (Re), Rhodium (Rh), Rubidium (Rb), Ruthenium (Ru), Samarium (Sm), Scandium (Sc), Schwefel (S), Selen (Se), Silicium (Si), Silber (Ag), Strontium (Sr), Tellur (Te), Terbium (Tb), Thallium (Tl), Thorium (Th), Thulium (Tm), Titan (Ti), Uran (U), Vanadium (V), Wolfram (W), Ytterbium (Yb), Yttrium (Y), Zink (Zn), Zinn (Sn) und Zirkonium (Zr) sowie auf die folgenden vier Anionen: Cl^- , Br^- , F^- , SO_4^{2-} .

Dieses Dokument legt außerdem fest, wie allgemeine Parameter, wie pH-Werte, elektrische Leitfähigkeit, DOC/TOC gemessen werden.

Die in diesem Dokument beschriebenen Verfahren sind für Bauprodukte geeignet.

ANMERKUNG Bauprodukte umfassen z. B. mineralische Produkte (S), bituminöse Produkte (B), Metalle (M), Holzprodukte (W), Kunststoffe und Gummi (P), Dichtstoffe und Kleber (A), Farben und Beschichtungen (C), siehe auch CEN/TR 16045.

Die Auswahl der zu verwendenden Analyseverfahren beruht auf der erforderlichen Sensitivität des Verfahrens, die für jede Stoff-Analysenverfahren-Kombination angegeben wird.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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).

EN 1484, *Wasseranalytik — Anleitungen zur Bestimmung des gesamten organischen Kohlenstoffs (TOC) und des gelösten organischen Kohlenstoffs (DOC)*

EN 16687:2015, *Bauprodukte — Bewertung der Freisetzung von gefährlichen Stoffen — Terminologie*

prEN 17197, *Bauprodukte — Bewertung der Freisetzung von gefährlichen Stoffen — Analyse von anorganischen Stoffen in Aufschlusslösungen und Eluaten — Analyse mit induktiv gekoppeltem Plasma — Optische Emissionsspektrometrie (ICP-OES)*

prEN 17200, *Bauprodukte — Bewertung der Freisetzung von gefährlichen Stoffen — Analyse von anorganischen Stoffen in Aufschlusslösungen und Eluaten — Analyse mit induktiv gekoppeltem Plasma — Massenspektrometrie (ICP-MS)*

EN 27888, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit (ISO 7888)*

EN ISO 5667-3, *Wasserbeschaffenheit — Probenahme — Teil 3: Konservierung und Handhabung von Wasserproben (ISO 5667-3)*

EN ISO 10304-1, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von gelösten Anionen mittels Flüssigkeits-Ionenchromatographie — Teil 1: Bestimmung von Bromid, Chlorid, Fluorid, Nitrat, Nitrit, Phosphat und Sulfat (ISO 10304-1)*

EN ISO 10523, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung des pH-Werts (ISO 10523)*

EN ISO 12846, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von Quecksilber — Verfahren mittels Atomabsorptionsspektrometrie (AAS) mit und ohne Anreicherung (ISO 12846)*

EN ISO 15586, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von Spurenelementen mittels Atomabsorptionsspektrometrie mit dem Graphitrohr-Verfahren (ISO 15586)*

EN ISO 17852, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von Quecksilber — Verfahren mittels Atomfluoreszenzspektrometrie (ISO 17852)*

ISO 10359-1, *Water quality — Determination of fluoride — Part 1: Electrochemical probe method for potable and lightly polluted water*

ISO 17378-1, *Water quality — Determination of arsenic and antimony — Part 1: Method using hydride generation atomic fluorescence spectrometry (HG-AFS)*

ISO 17378-2, *Water quality — Determination of arsenic and antimony — Part 2: Method using hydride generation atomic absorption spectrometry (HG-AAS)*

ISO/TS 17379-1, *Water quality — Determination of selenium — Part 1: Method using hydride generation atomic fluorescence spectrometry (HG-AFS)*

ISO/TS 17379-2, *Water quality — Determination of selenium — Part 2: Method using hydride generation atomic absorption spectrometry (HG-AAS)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 16687:2015 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

3.1

Eluat

Lösung, die durch eine Auslaugprüfung erhalten wird

[QUELLE: EN 16687:2015, 4.2.7]

3.2

Elutionsmittel

Flüssigkeit, die bei der Auslaugprüfung mit der Prüfmenge Kontakt gebracht wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Üblicherweise wird demineralisiertes Wasser als Auslaugmittel bei Laborprüfungen verwendet.

[QUELLE: EN 16687:2015, 4.2.6]

3.3

Auslaugprüfung

Laborprüfung zur Feststellung der Freisetzung von Stoffen aus einem Bauprodukt in ein Elutionsmittel

3.4

Probe

Teilmenge eines Materials, die aus einer größeren Materialmenge ausgewählt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Art und Weise der Auswahl der Probe sollte in einem Probenahmeplan beschrieben sein.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Begriff „Probe“ wird oft mit einer Vorsilbe versehen (z. B. Laborprobe, Untersuchungsprobe), um den Probenotyp und/oder den bestimmten Schritt bei der Probenahme anzugeben, auf den sich das erhaltene Material bezieht.

[QUELLE: EN 16687:2015, 3.1.5]

3.5

Laborprobe

Probe oder Teilprobe(n), die dem Labor zugesandt oder von diesem erhalten wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Wenn die Laborprobe durch Teilen, Schneiden, Sägen, Kernbohren, Mischen, Trocknen, Mahlen, Aushärten oder durch Kombination dieser Arbeitsschritte weiter vorbereitet wird, ist das Ergebnis die Untersuchungsprobe. Wenn keine Vorbereitung der Laborprobe erforderlich ist, entspricht die Laborprobe der Untersuchungsprobe. Der Untersuchungsprobe wird für die Durchführung der Prüfung/Analyse oder zur Vorbereitung eines Prüfstücks eine Prüfmenge entnommen.

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Laborprobe ist die letzte Probe aus Sicht der Probenahme, jedoch die Ausgangsprobe aus Sicht des Labors.

[QUELLE: EN 16687:2015, 3.2.1]

3.6

Untersuchungsprobe

Analyseprobe

Probe, die aus der Laborprobe hergestellt wird und aus der Prüfmengen für die Prüfung oder Analyse entnommen werden

[QUELLE: EN 16687:2015, 3.2.2]

3.7

Prüfmenge

Untersuchungsmenge

aus der Untersuchungsprobe zur Prüfung/Analyse entnommene Menge, üblicherweise von bekannter Masse oder bekanntem Volumen

[QUELLE: EN 16687:2015, 3.2.3]

3.8

Nachweisgrenze des Verfahrens

MDL, en: method detection limit

niedrigste Konzentration eines Analyten, die mit einem konkreten analytischen Verfahren einschließlich Probenvorbereitung mit einer definierten statistischen Wahrscheinlichkeit nachgewiesen werden kann

[QUELLE: EN 16687:2015, 4.1.12]

4 Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Abkürzungen:

CV-AAS	Kaltdampf-Atomabsorptionsspektrometrie (en: cold vapour atomic absorption spectrometry)
CV-AFS	Kaltdampf-Atomabsorptionsfluoreszenzspektrometrie (en: cold vapour atomic fluorescence spectrometry)
DOC	Gelöster organischer Kohlenstoff (en: dissolved organic carbon)
GF-AAS	Graphitrohr-Atomabsorptionsspektrometrie (en: graphite furnace atomic absorption spectrometry)
HG-AAS	Atomabsorptionsspektrometrie mit Hydridерzeugung (en: hydride generation atomic absorption spectrometry)
IC	Ionenchromatographie
ICP	induktiv gekoppeltes Plasma (en: inductively coupled plasma)
ISE	Ionenspezifische Elektrode
MDL	Nachweisgrenze des Verfahrens (Nachweisgrenze) (en: method detection limit)
MS	Massenspektrometrie
OES	Optische Emissionsspektrometrie (en: optical emission spectrometry)
TOC	Gesamter organischer Kohlenstoff (en: total organic carbon)

5 Vorbehandlung der Probe

Das Eluat muss auf den Gesamtgehalt der festzustellenden Elemente und Anionen geprüft werden. Falls zwischen der Zubereitung des Eluats und der Analyse ein Niederschlag ausfällt, muss durch geeignete Verfahren (z. B. Rücklösung, separate Analyse der Lösung und des Niederschlags) sichergestellt werden, dass der Gesamtgehalt der zu ermittelnden Stoffe bestimmt wird. Falls sich das Eluat aus einem Verfahren mit 0,45-µm-Membranfiltration ergibt, so beziehen sich die Analyseergebnisse auf den aus dem Auslaugprozess erhaltenen Gehalt.

Aufgrund physikalischer, chemischer oder biologischer Reaktionen, die zwischen der Auslaugung und der Analyse stattfinden können, sind Eluate in unterschiedlichem Ausmaß für Veränderungen anfällig. Der pH-Wert muss so früh wie möglich nach der Elutazubereitung und vor der Probenvorbehandlung ermittelt werden. Falls die Eluate über einen Zeitraum von Tagen gesammelt werden, darf die Zeit zwischen dem Abschluss der Eluatsammlung und der Messung des pH-Werts 18 h (über Nacht) nicht übersteigen.

ANMERKUNG Wie in prEN 16637-2 [4] und prEN 16637-3 [5] dargestellt, können Maßnahmen ergriffen werden, um eine Eluatalterung durch Karbonatisierung durch CO₂-Aufnahme bei alkalischen Eluaten zu vermeiden.

Das Eluat (die Laborprobe) wird für unterschiedliche chemische Analysen in eine geeignete Anzahl von Untersuchungsproben aufgeteilt. Dabei müssen die notwendigen Vorsichts- und Konservierungsmaßnahmen nach den in EN ISO 5667-3 dargestellten Anforderungen ergriffen werden.

Eine spezifische Untersuchungsprobe kann ein unbehandeltes Aliquot der Laborprobe zur Analyse von Anionen, wie Chlorid, Bromid, Fluorid und Sulfat, sowie zur Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit sein.

Aus Sicherheitsgründen wird empfohlen, die Ansäuerung der Messprobe in einem Abzug durchzuführen, da flüchtige toxische Stoffe entstehen können.

6 Auswahl des geeigneten analytischen Prüfverfahrens

6.1 Tabelle der Prüfverfahren

Zunächst wird aus Tabelle 1 ein geeignetes genormtes Prüfverfahren entsprechend der Art des Eluats, dem Konzentrationsbereich der zu prüfenden Stoffe, der gesetzlichen Anforderungen, der erwarteten Störungen und der erforderlichen Präzision ausgewählt.

Für Zwecke der analytischen Qualitätskontrolle sollten ISO/TS 13530 und EN ISO/IEC 17025 berücksichtigt werden.

6.2 Allgemeine Validierungsinformationen

Eine Auswahl der in Tabelle 1 ausgewählten Prüfverfahren wird durch Validierung der Robustheit [6] und [7] nach CEN/TC 351 für eine begrenzte Anzahl von Bauproduktmatrizen in einem Ringversuch [8] validiert. Ihre Eignung für andere Bauprodukteluat muss in dem Labor geprüft werden, das die Analyse durchführt.

Es wird darauf hingewiesen, dass die in Tabelle 1 aufgeführten genormten Prüfverfahren in erster Linie für die Analyse von Wasserproben entwickelt wurden. Die meisten dieser Verfahren wurden vom CEN/TC 292 in einem Ringversuch für eine begrenzte Anzahl unterschiedlicher Matrizen [9] [10] validiert. Die Validierungsdaten dieser anderen Matrizen aus der Bewertung der Analyseleistung von Laboren sind in EN 16192:2011 [2] und [11] [12] [13] [14] [15] und [16] angegeben.

Bei den in Tabelle 1 aufgeführten Analyseverfahren, die nicht in dem von 1999 bis 2001 vom CEN/TC 292 durchgeführten Ringversuch validiert wurden, ist das Abwasser bzw. Sickerwasser im Anwendungsbereich enthalten. Ihre Eignung für die Analyse von Eluaten in Routineanalysen konnte nachgewiesen werden.

Falls die in Tabelle 1 angegebenen Verfahren sich beispielsweise aufgrund von Nachweisgrenzen, Wiederholpräzision oder Interferenzen als ungeeignet erweisen, dürfen andere für die Wasseranalyse validierte Verfahren verwendet werden. Ihre Eignung für Bauprodukteluat muss in dem Labor geprüft werden, das die Analyse durchführt. Der Grund für die Abweichung muss im Prüfbericht aufgeführt werden.

Die in Tabelle 1 aufgeführten Werte für die Nachweisgrenze des Verfahrens sind insofern rein indikative Werte, als dass sie nicht als alleiniger Leitfaden für die Auswahl der anzuwendenden Verfahren heranzuziehen sind. Die tatsächliche Nachweisgrenze des Verfahrens hängt von den verwendeten Geräten, den Eigenschaften der Matrix, eventuellen Störungen und der Erfahrung des bearbeitenden Labors ab. Falls aufgrund einer höheren Präzision der aufgeführten Verfahren eine andere Nachweisgrenze des Verfahrens als die aufgrund der Werte in der Tabelle vorgegebene Nachweisgrenze gewählt wird, so muss dies im Prüfbericht aufgeführt werden.

Tabelle 1 — Parameter und Prüfverfahren für Eluate

Parameter	Prüfverfahren	Verfahrenstyp	Indikative analytische Sensitivität - Nachweisgrenze des Verfahrens (MDL) µg/l
Allgemeine Parameter			
pH-Wert	EN ISO 10523		0,1 Einheit
Elektrische Leitfähigkeit	EN 27888		2,0 mS/m
DOC/TOC	EN 1484		200 (als C)
Anion			
Cl ⁻ , Br ⁻ , F ⁻ , SO ₄ ²⁻	EN ISO 10304-1	IC	Cl ⁻ , F ⁻ , SO ₄ ²⁻ 100 Br ⁻ 50
F ^{- a}	ISO 10359-1	ISE	F ⁻ 200
Haupt-, Neben- und Spurenelementen			

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Parameter	Prüfverfahren	Verfahrens- typ	Indikative analytische Sensitivität – Nachweisgrenze des Verfahrens (MDL) µg/l			
Ag, Al, As, B, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Ce, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, K, La, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Nd, Ni, P, Pb, Pr, Gesamt S, Sb, Sc, Se, Si, Sm, Sn, Sr, Te, Th, Ti, Tl, U, V, W, Zn und Zr	prEN 17197	ICP-OES	Be, Cd, Mn, Sc, Sr1			
			Ba, Cr, Ni2			
			Co, Cu, V, Zn3			
			Mo4			
			B, Hg, Pb, Tl, Ti5			
			Se7			
			Al, Ca, Fe, La, Zr, U10			
			As14			
			Ag, Bi, K, Li, Mg, Na, P, Gesamt S, Sb, Si, W20			
			Pr, Sm, Te40			
			Ce50			
			Nd, Sn100			
			Thkeine Daten			
			Ag, Al, As, Au, Ba, Be, Bi, B, Cd, Ce, Ca, Cr, Co, Cs, Cu, Dy, Er, Eu, Fe, Ga, Gd, Ge, Hf, Hg, Ho, In, Ir, K, La, Li, Lu, Mg, Mo, Mn, Na, Nd, Ni, P, Pb, Pd, Pr, Pt, Rb, Re, Rh, Ru, Gesamt S, Sb, Sc, Se, Si, Sm, Sn, Sr, Tb, Te, Th, Ti, Tl, Tm, U, V, W, Y, Yb, Zn und Zr	prEN 17200	ICP-MS	Ce, Dy, Er, Eu, Gd, Hf, Ho, In, Ir, La, Lu, Nd, Pr, Rb, Re, Rh, Ru, Sm, Tb, Th, Tl, Tm, U, Y0,1
Co, Pb, Sb, Yb, Zr0,2						
Cd, Ga, Ge, Mo, W0,3						
Au, B, Be, Bi, Pd, Pt, Sr0,5						
Ag, As, Cr, Cu, Li, Ni, Sn, Ti, V1						
P, Zn2						
Ba, Mn3						
Al, Hg, Sc, Te5						
B, Mg, Na, Se, Si10						
Ca, Fe, K50						
Gesamt S1 000						
Sensitivere Verfahren						
As, Sb	ISO 17378-1	HG-AFS				
As, Sb	ISO 17378-2	HG-AAS				
Cd	EN ISO 15586	GF-AAS	0,3			
Hg	EN ISO 12846	CV-AAS	0,01			
	EN ISO 17852	CV-AFS	0,002			
Sb, Se	EN ISO 15586	GF-AAS	Sb3			
			Se6			
Se	ISO/TS 17379-1	HG-AFS				
Se	ISO/TS 17379-2	HG-AAS				
^a Bei Beeinträchtigung durch Karbonat.						

7 Leistungsfähigkeit des Verfahrens

In diesem Zusammenhang wird eine Reihe von Aspekten als relevant angesehen, unter anderem:

- Blindwertbestimmung;
- Kalibrierung;
- Beeinträchtigung;
- Wiederfindung;
- Präzision.

Falls diese Themen relevant sind, werden sie in den in dieser Norm referenzierten spezifischen Normen behandelt.

8 Auswertung der Ergebnisse

Spezifische in den einzelnen Analysenormen aufgeführte Anweisungen zur Berechnung der Ergebnisse müssen streng eingehalten werden.

Abgesehen von der Bestimmung des pH-Werts und der elektrischen Leitfähigkeit müssen die Ergebnisse der Prüfungen als Konzentration der Eluatbestandteile in $\mu\text{g/l}$ oder in mg/l ausgedrückt werden. Die Menge eines ausgelaugten Bestandteils im Verhältnis zur Gesamtmasse der Probe, in mg/kg Trockenmasse, werden mithilfe des Verhältnisses von Flüssigkeit zu Feststoff der Auslaugprüfung berechnet.

9 Prüfbericht

Die vom Prüflabor durchgeführten Arbeiten müssen in einem Bericht festgehalten werden, in dem die Prüfergebnisse und alle sonstigen relevanten Informationen präzise, verständlich und eindeutig wiedergegeben werden.

Jeder Prüfbericht muss mindestens die folgenden Informationen enthalten (EN ISO/IEC 17025, angepasst):

- a) einen Titel (z. B. „Prüfbericht“);
- b) Name und Anschrift des Labors sowie der Ort, an dem die Prüfungen durchgeführt wurden, wenn er von der Anschrift des Labors abweicht;
- c) eindeutige Kennzeichnung des Prüfberichts (z. B. eine Seriennummer) und auf jeder Seite die Seitenzahl und die Gesamtanzahl der Seiten des Berichts;
- d) Name und Anschrift des Kunden;
- e) Verweisung auf dieses Dokument und ergänzende Normen, einschließlich des Jahres der Veröffentlichung;
- f) Kennzeichnung der Prüfspezifikation oder Beschreibung der Analysenmethode oder des Verfahrens;
- g) eine Beschreibung, der Zustand und eine unmissverständliche Kennzeichnung der Laborprobe;
- h) Empfangsdatum der Laborprobe und jeweiliges Datum der Prüfdurchführung(en);
- i) Beschreibung der Probenahme des Eluats sowie Vorbehandlung und Lagerung, falls relevant;
- j) jegliche Abweichungen, Hinzufügungen oder Ausschlüsse von der Prüfspezifikation sowie sämtliche andere für eine spezifische Prüfung relevante Informationen;

- k) Messungen, Untersuchungen und abgeleitete Ergebnisse, unterstützt durch Tabellen, Graphen, Skizzen und Fotos, soweit angemessen, sowie jegliche festgestellte Fehler;
- l) Angabe zur Messunsicherheit (falls erforderlich);
- m) Name(n), Position(en) und Unterschrift(en) oder ähnliche Angaben zu der/den Person(en), die die technische Verantwortung für den Prüfbericht übernehmen;
- n) Angabe, dass die Ergebnisse sich ausschließlich auf die Laborprobe beziehen.

Die Rückführbarkeit der vom Prüflabor durchgeführten Arbeiten (z. B. Geräte, Arbeitsblätter, Ausdrücke, Formulare mit Probenmassen) muss aufgezeichnet und für mindestens 2 Jahre aufbewahrt werden. Diese Angaben müssen dem Kunden auf Anfrage zur Verfügung stehen.

ANMERKUNG Der Prüfbericht kann, sofern vorhanden, auch Angaben zur Probenahme und Probenvorbehandlung sowie Ergebnisse der analytischen Bestimmungen, die mit anderen Verfahren an den gleichen Proben durchgeführt wurden, enthalten.

Wenn die Prüfung nicht in Übereinstimmung mit diesem Dokument durchgeführt wird, darf im Bericht nur dann auf dieses Dokument verwiesen werden, wenn alle Abweichungen von den in diesem Dokument vorgeschriebenen Verfahren im Bericht unter Angabe der Gründe für die Abweichung angegeben werden.

10 Leistungsfähigkeit der Prüfung

Die Leistungseigenschaften des Verfahrens, wie aus der Vergleichsvalidierung für anorganische Stoffe abgeleitet [8]. Tabelle 2 enthält die resultierenden typischen Werte für die relativen Wiederhol- und Vergleichsstandardabweichungen als deren beobachteten Bereiche. Der typische Wert wird aus den Vergleichsvalidierungsdaten abgeleitet, indem zunächst die Stoffe mit Messwerten, die zu nah an der Nachweisgrenze (zwischen DTL und MQL) liegen, ausgeschlossen und die Zahlen des Medianwerts gerundet werden. In Anhang A sind die Ergebnisse der Validierungsarbeiten an Eluat nach Matrix und Substanzen aufgeführt. Diese Leistungskennwerte lassen sich im Allgemeinen gut mit Leistungskennwerten für andere Werkstoffe aus vergleichbaren Studien vergleichen [11].

Tabelle 2 — Typische Werte für die Wiederholpräzision und Vergleichpräzision des Medians

Statistische Parameter	Median der Eluatanalyse
Relative Wiederholstandardabweichung, %	2
Relative Vergleichstandardabweichung, %	12

ANMERKUNG 1 Die relative Vergleichstandardabweichung bestimmt die Unterschiede (positiv und negativ), die (mit einer statistischen Zuverlässigkeit von 68 %) zwischen einem Prüfergebnis, das von einem seine eigenen Einrichtungen nutzenden Labor erzielt wurde, und einem anderen Prüfergebnis, das von einem seine eigenen Einrichtungen nutzenden Labor erzielt wurde, auftreten können, wobei beide Prüfergebnisse unter folgenden Bedingungen erhoben wurden: Die Prüfungen werden in Übereinstimmung mit allen Anforderungen dieser Norm durchgeführt und die beiden Laborproben entstammen der gleichen primären Feldprobe und werden mit identischen Verfahren aufbereitet. Die relative Wiederholstandardabweichung bezieht sich auf von demselben Labor erhaltene Messwerte, während alle anderen Bedingungen identisch bleiben. Vergleichsgrenze und Wiederholstandardabweichung gelten nicht für die Probenahme, sondern für alle Maßnahmen, die an der Laborprobe durchgeführt werden, einschließlich ihrer Herstellung aus der primären Feldprobe.

ANMERKUNG 2 Die aus [8] abgeleitete relative Wiederholstandardabweichung und relative Vergleichstandardabweichung in dieser Tabelle sind indikative Werte der erreichbaren Präzision, wenn die Bestimmung der Konzentration von Stoffen in Eluaten, die durch Auslaugung von Bauprodukten gewonnen wurden, in Übereinstimmung mit dieser Norm erfolgt.

ANMERKUNG 3 Es wurde eine begrenzte Anzahl von Werkstoffen und Parametern geprüft. Daraus folgt, dass die Leistungskennwerte für andere Werkstoffe und Parameter außerhalb der Grenzen liegen können, die aus der Validierung der Bestimmung der Konzentration von Stoffen in Eluaten, die durch Auslaugung von Bauprodukten gewonnen wurden, abgeleitet wurden. Bei relativ heterogenen Werkstoffen können die Wiederhol- und Vergleichsgrenze größer sein als die in [8] und in dieser Tabelle angegebenen Werte.

Anhang A
(informativ)

**Präzisionsdaten für die Analyse von anorganischen Substanzen in Eluaten
von Bauprodukten**

In Tabelle A.1 bis Tabelle A.12 sind die Validierungsergebnisse zusammengefasst, die bei der Vergleichsvalidierung von Eluaten aus Bauprodukten erzielt wurden [8]. Aus diesen Daten wurden Leistungskennwerte für das Verfahren abgeleitet, die in Tabelle A.13 aufgeführt sind. Bei den grau gekennzeichneten Elementen liegen entweder zu wenige Daten vor oder die Messung liegt zu nahe an der Nachweisgrenze. Diese Elemente wurden bei der Formulierung der Leistungskennwerte nicht berücksichtigt.

- Entwurf -

Tabelle A.1 — Präzisionsdaten für Eluate aus monolithischer Kupferschlacke, Elemente As — Pb

	As	Ba	Ca	Cl	Cr	F	Mo	Pb
Anzahl der Ergebnisse > LOD	7	13	9	9	15	10	11	10
Anzahl der Teilnehmer	15	15	15	15	15	15	15	15
Mittelwert (mg/l)	0,000 55	0,013	0,43	0,000 76	0,085	0,38	0,002	0,13
Vergleichpräzision S_R	0,000 08	0,001 2	0,093	0,000 12	0,005	0,08	0,000 57	0,033
Wiederholpräzision S_r	0,000 04	0,000 12	0,004 9	0,000 06	0,002 3	0,007 2	0,000 11	0,004 9
Rel. Vergleichpräzision S_R , %	14	9	22	15	6	21	29	26
Rel. Wiederholpräzision S_r , %	8	1	1	9	3	2	6	4
Ausreißer Typ A ^a		2						
Ausreißer Typ B ^a					1		1	
Ausreißer Typ C ^a		2	1	1	1	2		1
Ausreißer Typ L ^a	2			2				
^a Ausreißer Typen: A: Einzelne Ausreißer (Grubbs-Prüfung); B: Unterschiedlicher Labormittelwert (Grubbs-Prüfung); C: Übermäßiger Restlaborwert (Cochran-Prüfung); L: Unterschiedliche Labormittelwerte (Grubbs II).								

- Entwurf -

Tabelle A.2 — Präzisionsdaten für Eluate aus monolithischer Kupferschlacke, S — Zn

	S	Sb	Se	Si	SO₄	Sr	V	Zn
Anzahl der Ergebnisse > LOD	10	14	7	13	9	9	15	10
Anzahl der Teilnehmer	15	15	15	15	15	15	15	15
Mittelwert (mg/l)	0,002 7	0,1	0,000 55	0,013	0,43	0,000 76	0,085	0,38
Vergleichpräzision S_R	0,000 28	0,012	0,000 08	0,001 2	0,093	0,000 12	0,005	0,08
Wiederholpräzision S_r	0,000 09	0,002 3	0,000 04	0,000 12	0,004 9	0,000 06	0,002 3	0,007 2
Rel. Vergleichpräzision S_R , %	10	11	14	9	22	15	6	21
Rel. Wiederholpräzision S_r , %	3	2	8	1	1	9	3	2
Ausreißer Typ A ^a	1			2				
Ausreißer Typ B ^a	2						1	
Ausreißer Typ C ^a				2	1	1	1	2
Ausreißer Typ L ^a			2			2		
^a Ausreißer Typen: A: Einzelne Ausreißer (Grubbs-Prüfung); B: Unterschiedlicher Labormittelwert (Grubbs-Prüfung); C: Übermäßiger Restlaborwert (Cochran-Prüfung); L: Unterschiedliche Labormittelwerte (Grubbs II).								