

DIN EN 15875

ICS 13.030.10

Ersatz für
DIN EN 15875:2012-01

**Charakterisierung von Abfällen –
Statische Prüfung zur Bestimmung des Säurebildungspotenzials und
des Neutralisationspotenzials von sulfidhaltigen Abfällen;
Deutsche Fassung EN 15875:2011 + AC:2012**

Characterization of waste –

Static test for determination of acid potential and neutralisation potential of sulfidic waste;
German version EN 15875:2011 + AC:2012

Caractérisation des déchets –

Essai statique pour la détermination du potentiel de génération d'acide et du potentiel de
neutralisation des déchets sulfurés;

Version allemande EN 15875:2011 + AC:2012

Gesamtumfang 28 Seiten

Normenausschuss Wasserwesen (NAW) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 15875:2011 + AC:2012) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 292 „Charakterisierung von Abfällen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom NEN (Niederlande) gehalten wird. Das zuständige deutsche Gremium ist der Unterausschuss NA 119-01-02-02 UA „Chemische und physikalische Verfahren“ im Normenausschuss Wasserwesen (NAW) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 3310-1	siehe	DIN ISO 3310-1
ISO 15178	siehe	DIN ISO 15178
ISO 16720	siehe	DIN EN ISO 16720

Änderungen

Gegenüber DIN EN 15875:2012-01 wurden folgende Korrekturen vorgenommen:

- a) Änderung zu 8.2.3: In der Tabelle 1, im Kopf der letzten Spalte wurde $c(\text{HCl}) = 0,1 \text{ mol/l}$ durch $c(\text{HCl}) = 1 \text{ mol/l}$ ersetzt.

Frühere Ausgaben

DIN EN 15875: 2012-01

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 3310-1, *Analysensiebe — Technische Anforderungen und Prüfung — Teil 1: Analysensiebe mit Metalldrahtgewebe*

DIN ISO 15178, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung des Gesamtschwefels nach trockener Verbrennung*

DIN EN ISO 16720, *Bodenbeschaffenheit — Vorbehandlung von Proben durch Gefriertrocknung für die anschließende Analyse*

Deutsche Fassung

Charakterisierung von Abfällen - Statische Prüfung zur
Bestimmung des Säurebildungspotenzials und des
Neutralisationspotenzials von sulfidhaltigen Abfällen

Characterization of waste - Static test for determination of
acid potential and neutralisation potential of sulfidic waste

Caractérisation des déchets - Essai statique pour la
détermination du potentiel de génération d'acide et du
potentiel de neutralisation des déchets sulfurés

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 17. September 2011 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 Management-Zentrum des CEN-CENELEC 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, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Symbole und Abkürzungen	6
5 Kurzbeschreibung	7
6 Reagenzien und Laboreinrichtung.....	7
6.1 Reagenzien	7
6.2 Laborgeräte	7
7 Probenahme und Probenvorbereitung	7
7.1 Laboratoriumsprobe.....	7
7.2 Analysenprobe	8
7.3 Bestimmung des Trockenrückstands der Probe.....	8
7.4 Prüfmenge zur Bestimmung des Neutralisationspotenzials	8
8 Prüfverfahren	9
8.1 Bestimmung des Säurebildungspotenzials	9
8.1.1 Allgemeines	9
8.1.2 Gesamtschwefelgehalt.....	9
8.1.3 Bestimmung von Schwefel-Spezies	9
8.1.4 Berechnung	10
8.2 Bestimmung des Neutralisationspotenzials	10
8.2.1 Allgemeines	10
8.2.2 Carbonatzahl	10
8.2.3 Neutralisationspotenzial	11
8.2.4 Berechnung	12
9 Berechnung des Pufferungsquotienten und des Nettoneutralisationspotenzials	13
10 Verfahrenskenndaten	14
11 Prüfbericht.....	14
Anhang A (informativ) Beispiel für ein Datenblatt zur Aufzeichnung der Testergebnisse nach 8.2.3	15
Anhang B (informativ) Ablauf und Anwendungen der Prüfung: Einfluss von Parametern	16
B.1 Bestimmung von Schwefel	16
B.2 Korngröße.....	16
B.3 Mineralogie	16
B.3.1 Quellen der Säurebildung	16
B.3.2 Neutralisationspotenzial	18
Anhang C (informativ) Bestimmung der Spezies von Schwefelverbindungen.....	20
Anhang D (informativ) Erläuterung der verwendeten Gleichungen	24
D.1 Säurebildungspotenzial	24
D.2 Carbonatzahl	25
Literaturhinweise	26

Vorwort

Dieses Dokument (EN 15875:2011 + AC:2012) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 292 „Charakterisierung von Abfällen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom NEN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis April 2012, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 2012 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Die Erarbeitung dieses Dokumentes durch CEN ist durch ein Mandat der Europäischen Kommission (Mandat M/395) abgedeckt, welches die Entwicklung von Standards zur Charakterisierung von Abfällen der mineralgewinnenden Industrie abdeckt.

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

Einleitung

Dieses Dokument wurde in erster Linie zur Unterstützung der Umsetzung der Richtlinie 2006/21/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates über die Bewirtschaftung von Abfällen der mineralgewinnenden Industrie geschaffen, insbesondere in Verbindung mit technischen Anforderungen zur Abfallcharakterisierung, da sulfidhaltige Materialien bei Verwitterung Schwefelsäure freisetzen können.

Prüfverfahren zur Bestimmung des Säurebildungsverhaltens können in statische und kinetische Tests unterteilt werden. Ein statischer Test kann in der Regel schnell durchgeführt werden, er gibt aber nur indikative Informationen basierend auf Gesamtgehalten des Abfallmaterials. Der kinetische Test gibt detailliertere Informationen über das Verhalten auf der Grundlage von Reaktionsgeschwindigkeiten unter festgelegten Bedingungen. Diese Norm beschreibt nur einen statischen Test.

Eine Anwendung dieses Verfahrens alleine kann unter Umständen nicht ausreichend sein, um das tatsächliche Säurebildungspotenzial unter Feldbedingungen zu bestimmen, da ortsspezifische Gegebenheiten das reale Verhalten vor Ort beeinflussen und eine detailliertere Betrachtung erfordern.

Um eine präzisere Bewertung des Säurebildungspotenzials und der Pufferkapazität zu erhalten, sind Informationen über die Mineralogie erforderlich. Einige Sonderfälle sind z. B. das Vorhandensein von Sulfaten (z. B. Gips), nicht säurebildende Sulfide oder Carbonate ohne Pufferkapazität. Bei unklaren Resultaten kann ein mit anderen Verfahren bestimmtes Säure-Neutralisationspotenzial zusätzliche Informationen liefern.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt Verfahren zur Bestimmung des Potenzials von sulfidhaltigen Materialien zur Säurebildung fest. Festgelegt werden Verfahren zur Bestimmung sowohl des Säurebildungspotenzials (en: acid potential, *AP*) als auch des Neutralisationspotenzials (en: neutralisation potential, *NP*) des Materials. Aus diesen Ergebnissen werden das Nettoneutralisationspotenzial (en: net neutralisation potential, *NNP*) und der Pufferungsquotient (en: neutralisation potential ratio, *NPR*) berechnet.

Diese Europäische Norm ist auf sämtliche sulfidhaltigen Abfälle aus der mineralgewinnenden Industrie anwendbar, mit Ausnahme von Abfällen, deren pH-Wert beim ersten Schritt des in 8.2.3 beschriebenen Verfahrens kleiner als 2 ist.

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).

EN 13137:2001, *Charakterisierung von Abfall — Bestimmung des gesamten organischen Kohlenstoffs (TOC) in Abfall, Schlämmen und Sedimenten*

EN 14346, *Charakterisierung von Abfällen — Berechnung der Trockenmasse durch Bestimmung des Trockenrückstandes oder des Wassergehaltes*

EN 14582, *Charakterisierung von Abfällen — Halogen- und Schwefelgehalt — Sauerstoffverbrennung in geschlossenen Systemen und Bestimmungsmethoden*

EN 14899, *Charakterisierung von Abfällen — Probenahme von Abfällen — Rahmen für die Erstellung und Anwendung eines Probenahmeplans*

EN 15002, *Charakterisierung von Abfällen — Herstellung von Prüfmengen aus der Laboratoriumsprobe*

ISO 3310-1, *Test sieves — Technical requirements and testing — Part 1: Test sieves of metal wire cloth*

ISO 15178, *Soil quality — Determination of total sulfur by dry combustion*

ISO 16720, *Soil quality — Pretreatment of samples by freeze-drying for subsequent analysis*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Laboratoriumsprobe

Probe, die an das Laboratorium geschickt oder von diesem erhalten wurde

3.2

Analysenprobe

aus der Laboratoriumsprobe gewonnene Probe, von der die Prüfmengen zur Untersuchung oder Analyse entnommen werden

3.3

Prüfmenge

Menge eines Materials in angemessener Größe für die Messung der Konzentration oder anderer interessierender Eigenschaften, die der Analysenprobe entnommen wurde

ANMERKUNG Die Prüfmenge kann der Laboratoriumsprobe direkt entnommen werden, falls keine Vorbereitung der Probe erforderlich ist (z. B. bei Proben mit ausreichender Homogenität, Korngröße und Feinheit).

3.4
Säurebildungspotenzial
maximal mögliche Säurebildung aus einer Probe in der Annahme, dass der gesamte Schwefel als Pyrit vorliegt und die Azidität auf dessen vollständiger Oxidation beruht

3.5
Neutralisationspotenzial
Kapazität einer Probe zum Neutralisieren der gebildeten Säure

3.6
Carbonatzahl
Carbonatgehalt der Probe, der zur Festlegung des (der) bei der Testdurchführung hinzuzufügenden Volumens (Volumina) an Säure verwendet wird

ANMERKUNG In dieser Europäischen Norm wird die Carbonatzahl verwendet, um das (die) hinzuzufügende(n) Volumen (Volumina) für die in 8.2.3 beschriebene Durchführung festzulegen.

3.7
Nettoneutralisationspotenzial
Differenz aus Neutralisationspotenzial und Säurebildungspotenzial

3.8
Pufferungsquotient
Quotient aus Neutralisationspotenzial und Säurebildungspotenzial

4 Symbole und Abkürzungen

AP	Säurebildungspotenzial
NP	Neutralisationspotenzial
CR	Carbonatzahl
M_d	Trockenmasse der Prüfmenge
M_w	Masse der nicht getrockneten Prüfmenge
m_d	Masse nach dem Trocknen bei 105 °C
m_w	Masse vor dem Trocknen
M_S	Molmasse von Schwefel
NNP	Nettoneutralisationspotenzial
NPR	Pufferungsquotient
$t = 0$	Zeitpunkt zu Beginn der Prüfung
$V_{A/B}$	hinzugefügtes Volumen an Säure oder Base
$V_{A, t = 0}$	bei $t = 0$ hinzugefügtes Volumen an Säure
$V_{A, t = 22 \text{ h}}$	bei $t = 22 \text{ h}$ hinzugefügtes Volumen an Säure
w_{dr}	Trockenrückstand der Probe

5 Kurzbeschreibung

Dieses Prüfverfahren besteht aus vier Schritten:

- Bestimmung des Gesamtschwefelgehalts mit einer kalorimetrischen Bombe (EN 14582) oder durch Hochtemperaturverbrennung (ISO 15178) und Berechnung des Säurebildungspotenzials (*AP*). Anstelle des Gesamtschwefels dürfen Sulfide nach der im informativen Anhang C beschriebenen Verfahrensweise bestimmt werden.
- Bestimmung des Carbonatgehalts durch trockene Verbrennung (EN 13137:2001, Verfahren A) zur Ermittlung der Carbonatzahl (*CR*).
- Bestimmung des Neutralisationspotenzials (*NP*) durch Zugabe von Salzsäure, um pH = 2 bis pH = 2,5 zu erreichen, und Rücktitration nach einer Reaktionszeit von 24 h mit Natriumhydroxid bis pH = 8,3.
- Berechnungen des Nettoneutralisationspotenzials (*NNP*) und des Pufferungsquotienten (*NPR*) auf der Grundlage von *AP* und *NP*.

AP und *NP* werden als Gehalt an H^+ in mol/kg angegeben. Für die Angabe als Carbonat-Äquivalente ($CaCO_3$) in kg/t ist ein Umrechnungsfaktor angegeben.

6 Reagenzien und Laboreinrichtung

6.1 Reagenzien

6.1.1 Destilliertes oder entmineralisiertes Wasser.

6.1.2 Salzsäure (p. a.), $c(HCl) = 1 \text{ mol/l}$.

6.1.3 Natriumhydroxid (p. a.), $c(NaOH) = 0,1 \text{ mol/l}$.

6.2 Laborgeräte

6.2.1 Analysenwaage, mit einer Messgenauigkeit von 0,05 g.

6.2.2 Flaschen oder Gefäße (250 ml) aus inertem Material, wie z. B. Glas, Polyethylen hoher Dichte (HDPE) oder Polypropylen (PP), mit einem Deckel aus inertem Material (z. B. PTFE). Spülen ist zwingend erforderlich. Wenn ein Magnetrührstab zum Rühren (siehe 6.2.4) verwendet wird, muss ein Rührgefäß mit flachem Boden verwendet werden, damit eine gute Durchmischung sichergestellt wird.

6.2.3 Zerkleinerungsgerät, z. B. Backenbrecher, Scheibenschwingmühle, Kugelmühle oder ähnliches Gerät.

6.2.4 Rührwerk oder Magnetrührwerk mit einem mit PTFE beschichteten Magnetrührstab. Die Teile, die mit der Probe und den Reagenzien in Berührung kommen, müssen aus Werkstoffen hergestellt sein, die das Prüfergebnis nicht beeinflussen, wie z. B. Glas, PTFE.

6.2.5 pH-Messgerät mit einer Messgenauigkeit von mindestens $\pm 0,05$ pH-Einheiten.

6.2.6 Probenteiler (z. B. Rotationsprobenteiler oder Riffelteiler).

6.2.7 Siebe, die den Anforderungen von ISO 3310-1 entsprechen, mit einer Maschenweite von 0,125 mm.

7 Probenahme und Probenvorbereitung

7.1 Laboratoriumsprobe

Die Probenahme ist nach EN 14899 durchzuführen, um eine repräsentative Laboratoriumsprobe zu erhalten.

Die Laboratoriumsprobe muss eine Masse haben, die mindestens 1 kg (Trockenmasse) entspricht.

ANMERKUNG Die Masse der Laboratoriumsprobe hängt von deren maximaler Korngröße und Homogenität ab. Weitere Angaben zu Probenmassen können EN 15002 entnommen werden.