

DIN 22017**DIN**

ICS 73.040

**Rohstoffuntersuchungen im Steinkohlenbergbau –
Flotationsanalyse**

Investigations of the raw material in hard-coal-mining –
Froth-flotation-analysis

Examens des matières premières dans les exploitations minières de houille –
Analyse par flottation

Gesamtumfang 26 Seiten

Normenausschuss Bergbau (FABERG) im DIN

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen.....	5
3 Begriffe	6
4 Kurzbeschreibung des Verfahrens	7
5 Bezeichnung.....	8
6 Geräte, Betriebs- und Hilfsstoffe.....	8
6.1 Laborflotationseinrichtung	8
6.2 Hilfseinrichtungen	9
6.3 Betriebs- und Hilfsstoffe	9
7 Versuchsbedingungen	10
7.1 Allgemeines	10
7.2 Untersuchung der Flotierbarkeit	10
7.2.1 Versuchsbedingung V1	10
7.2.2 Versuchsbedingung V2	10
7.2.3 Versuchsbedingung V3	11
7.3 Auswahl von Flotationsreagenzien.....	11
7.3.1 Allgemeines	11
7.3.2 Versuchsbedingung V1	11
7.3.3 Versuchsbedingung V2	11
7.3.4 Versuchsbedingung V3	11
7.4 Überwachung der Qualität von Flotationsreagenzien	11
7.5 Planung von Flotationsanlagen	11
7.5.1 Allgemeines	11
7.5.2 Versuchsbedingung V1	12
7.5.3 Versuchsbedingung V2	12
7.5.4 Versuchsbedingung V3	12
7.6 Überwachung von Flotationsanlagen.....	12
7.6.1 Allgemeines	12
7.6.2 Versuchsbedingung V1	12
7.6.3 Versuchsbedingung V2	12
7.6.4 Versuchsbedingung V3	12
8 Durchführung der Analyse	12
8.1 Allgemeine Regeln	12
8.2 Vorversuche zur Reagenzmengenbestimmung	14
8.3 Einstufige Flotationsanalyse	15
8.4 Zweistufige Flotationsanalyse.....	16
8.5 Einstufige Flotationsanalyse von Bohrkernproben	16
9 Zusätzliche Analysen	17
10 Auswertung und Darstellung der Ergebnisse	17
Anhang A (normativ) Formblätter für Flotationsanalysen	18
Anhang B (informativ) Formblätter für Flotationsanalysen, Muster mit Beispielen.....	22
Literaturhinweise	26

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Arbeitsausschuss „Rohstoffuntersuchungen/Steinkohlenaufbereitung“ des Normenausschusses Bergbau (FABERG) erarbeitet.

Gegenüber dem zurückgezogenen Norm-Entwurf E DIN 22017:1981-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Definitionen überarbeitet;
- b) Analysevorschriften modifiziert;
- c) Vorversuche zur Reagenzmengenbestimmung neu aufgenommen;
- d) Muster mit Beispielen im Anhang A und Anhang B überarbeitet;
- e) redaktionell überarbeitet und dem Stand der Technik angepasst.

Einleitung

Unter dem Gruppentitel „Rohstoffuntersuchungen im Steinkohlenbergbau“ sind Probenahme- und Untersuchungsverfahren als Normen herausgegeben worden, die als Arbeitsunterlagen für den Bergmann, den Markscheider, den Chemiker und den Wirtschaftsingenieur dienen. Einheitliche Untersuchungsverfahren erleichtern auch Verhandlungen mit anderen Industriezweigen über die Festlegung und Einhaltung von verfahrenstechnischen Vereinbarungen im Rahmen von Gewährleistungen.

Flotationsanalysen sind als Grundlage zur Untersuchung der Flotierbarkeit von Feinstkorn und für die Planung von betrieblichen Flotationsanlagen schon sehr frühzeitig durchgeführt worden. Dabei ist eine Vielfalt von Laboratoriumszellen und Verfahrensweisen benutzt worden, meist je nach Ziel und Anwender unterschiedlich. In den letzten Jahren hat sich in der Steinkohlenaufbereitung eingeführt, Flotationsanalysen auch als Bestandteile von technischen Vereinbarungen im Rahmen

- der Festlegung von Gewährleistungen beim Anlagenbau sowie
- der Liefer- und Prüfbedingungen beim Kauf von Flotationsreagenzien

zu verwenden. Daher wurde es notwendig, einheitliche Regelungen für die Durchführung der Flotationsanalysen festzulegen.

Dieses Dokument beschreibt Verfahren, deren Ergebnisse mit guter Genauigkeit als Grundlagen für den Betrieb dienen können.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für die Untersuchung der Flotierbarkeit von feinstkörnigen Steinkohlen.

Die Flotationsanalyse dient folgenden Zwecken:

- Untersuchung der Flotierbarkeit einer Feinstkohle;
- Auswahl von Flotationsreagenzien für eine bestimmte Feinstkohle;
- Überwachung der Qualität von Flotationsreagenzien;
- Planung von Flotationsanlagen für die Sortierung einer bestimmten Feinstkohle;
- Überprüfung der Effizienz von Flotationsanlagen.

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).

DIN 12448, *Laborgeräte aus Papierfaserstoffen — Papierfilter*

DIN 12476, *Laborgeräte aus Glas — Saugflaschen, konische Form*

DIN 12905, *Laborgeräte aus Hartporzellan — Filternutschen und Filtertrichter*

DIN 22005-2, *Rohstoffuntersuchungen im Steinkohlenbergbau — Teil 2: Rohstoffliche Begriffe*

DIN 22011, *Rohstoffuntersuchungen im Steinkohlenbergbau — Bearbeitung von Untersuchungsbohrungen*

DIN 22013, *Rohstoffuntersuchungen im Steinkohlenbergbau — Schlitzprobe — Entnahme und Untersuchungsschema*

DIN 22014, *Rohstoffuntersuchungen im Steinkohlenbergbau — Rohkohlenprobe aus dem Fördergut eines Betriebspunktes — Entnahme und Untersuchungsschema*

DIN 22019-1, *Rohstoffuntersuchungen im Steinkohlenbergbau — Bestimmung der Korngrößenverteilung — Teil 1: Korngrößenverteilung > 20 µm durch Siebanalyse*

DIN 22019-2, *Rohstoffuntersuchungen im Steinkohlenbergbau — Bestimmung der Korngrößenverteilung — Teil 2: Korngrößenverteilung < 60 µm durch Ultraschall-Mikrosiebanalyse*

DIN 23004-2, *Steinkohlenaufbereitung — Teil 2: Verfahrenstechnische Begriffe*

DIN 23006-1, *Steinkohlenaufbereitung — Beurteilung von Aufbereitungseinrichtungen und -verfahren — Teil 1: Allgemeine Regeln, Mengenbilanzen*

DIN 23008, *Steinkohlenaufbereitung — Flotationsmittel — Begriffe, Anforderungen, Prüfung*

DIN 23011-1, *Steinkohlenaufbereitung — Aufbereitungsanlagen — Teil 1: Planung*

DIN 51700, *Prüfung fester Brennstoffe — Allgemeines und Übersicht über Prüfverfahren*

DIN 51701-2, *Prüfung fester Brennstoffe — Probenahme und Probenvorbereitung — Teil 2: Durchführung der Probenahme*

DIN 51701-3, *Prüfung fester Brennstoffe — Probenahme und Probenvorbereitung — Teil 3: Durchführung der Probenvorbereitung*

DIN 51719, *Prüfung fester Brennstoffe — Bestimmung des Aschegehaltes*

DIN 51724-1, *Prüfung fester Brennstoffe — Bestimmung des Schwefelgehaltes — Teil 1: Gesamtschwefel*

DIN 51724-2, *Prüfung fester Brennstoffe — Bestimmung des Schwefelgehaltes — Teil 2: Spezies*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten

- die rohstofflichen Begriffe nach DIN 22005-2,
- die verfahrenstechnischen Begriffe der Steinkohlenaufbereitung nach DIN 23004-2,
- die Begriffe der Probenahme und Probenvorbereitung fester Brennstoffe nach DIN 51701-2 und DIN 51701-3

und die folgenden Begriffe nach Tabelle 1.

ANMERKUNG Die englischen (en) und französischen (fr) Benennungen sind nicht Inhalt dieser Norm; sie erleichtern das Übersetzen. Trotz aufgewendeter Sorgfalt übernimmt das DIN für die Richtigkeit der Übersetzungen keine Gewähr.

Tabelle 1 — Begriffe

Nr	Benennung	Definition
3.1	Sortierung en: sorting fr: épuration	Trennung nach stofflichen Merkmalen, z. B. Dichte, Farbe, Form, Oberflächeneigenschaften, mineralische Zusammensetzung
3.2	Flotation (Kurzwort für Schaumflotation) en: froth flotation fr: flottation	Sortierverfahren für Feinstkorn, wobei die Trennung aufgrund unterschiedlicher Oberflächeneigenschaften von Steinkohlen und Bergen erfolgt
3.3	Flotierbarkeit en: floatability fr: flottabilité	selektives Verhalten von im Wasser suspendiertem Feinstkorn kleiner als etwa 0,5 mm Korngröße bei der Flotation
3.4	Flotationsreagenzien, Flotationsmittel en: flotation agent fr: réactif de flottation	chemische Hilfsmittel, die das Anhaften von Luftblasen an den Kohleteilchen bewirken oder verstärken (Sammeler) und die Schaumbildung begünstigen (Schäumer), sowie chemische Hilfsmittel, die die Oberflächeneigenschaften selektiv verändern und die Schaumbildung beeinflussen
3.5	Flotationsdauer en: residence time of flotation fr: durée de flottation	mittlere Verweildauer des zu flotierenden Gutes in der Flotationseinrichtung
3.6	Flotationsgeschwindigkeit en: flotation rate fr: vitesse de flottation	der auf die Schaumfläche der Flotationseinrichtung bezogene Konzentrat-Feststoffvolumenstrom in $\text{m}^3/\text{h m}^2$
3.7	Flotationsaufgabe en: flotation feed fr: brut de flottation	die der Flotation zugeführte Suspension
3.8	Flotationskonzentrat en: flotation concentrate fr: concentré de flottation	aschearmes Austragsgut der Flotationseinrichtung
3.9	Flotationsberge en: flotation tailings fr: rejets de flottation	aschereiches Austragsgut der Flotationseinrichtung
3.10	Masseausbringen en: yield fr: rendement	das Verhältnis der Masse eines Austragsgutes zur Masse des Aufgabegutes; bei der Flotation wird das Masseausbringen auf den Feststoff bezogen

4 Kurzbeschreibung des Verfahrens

Bei der Flotationsanalyse wird unter festgelegten Bedingungen eine feinstkörnige Probe durch stufenweise Flotation in mehrere Fraktionen mit unterschiedlichen stofflichen Eigenschaften getrennt. Die angefallenen Fraktionen werden getrennt entwässert, getrocknet und deren Massenanteile sowie ihr Aschegehalt (ggf. auch Schwefelgehalt u. a.) bestimmt. Die Untersuchungsergebnisse werden als Flotationskurven dargestellt. Wird nur ein Sammelkonzentrat gewonnen, so wird das Trennverfahren als Flotationstest bezeichnet.

5 Bezeichnung

Bezeichnung einer Flotationsanalyse oder eines Flotationstestes mit den Versuchsbedingungen für den Zweck der Überwachung von Flotationsreagenzien durch eine einstufige Analyse:

	Untersuchung	DIN 22017	–	C	1
Benennung					
Norm-Nummer					
Versuchsbedingungen nach Zweck					
Art der Durchführung					

Kennbuchstaben für Versuchsbedingungen nach Zweck:

- A Untersuchung der Flotierbarkeit
- B Auswahl eines Flotationsreagenzes
- C Überwachung/Prüfung von Flotationsreagenzien
- D Planung (Auslegung) einer Flotationsanlage
- E Überprüfung der Effizienz einer Flotationsanlage

Kennzahlen für die Art der Durchführung:

- 1 Einstufige Analyse
- 2 Zweistufige Analyse
- 3 Flotationstest
- 4 Einstufige Analyse von Bohrproben

6 Geräte, Betriebs- und Hilfsstoffe

6.1 Laborflotationseinrichtung

Die Laborflotationseinrichtung besteht im Wesentlichen aus einem Behälter und einem Rührwerk.

Der Behälter sollte ein Fassungsvermögen von 3 l bis 4 l haben. Der Rührwerksdurchmesser muss der Gefäßgröße angepasst sein. Die Drehzahl des Rührerantriebes muss regelbar sein. Die Luftzufuhr kann durch Fremd- oder Eigenbelüftung erfolgen; der Luftstrom wird mit Hilfe eines Absperrhahnes im Zuleitungsrohr eingestellt bzw. unterbrochen und über das Zentralrohr des Rührers zugeführt.

Die Luftmenge muss während der Durchführung gemessen und im Protokoll angegeben werden.