

Explosionsgefährlichkeit von Kohlenstaub im Steinkohlenbergbau unter Tage

Prüfungen und Bewertungen von Kohlenstaub-Luft-Gemischen
und hybriden Gemischen

DIN
21577

ICS 73.040

Deskriptoren: Steinkohlenbergbau, Kohlenstaub, Gemisch, Explosionsgefahr, Bewertung

Explosibility of coal dust in underground hard coal mining –
Tests and assessments of coal dust-air-mixtures and hybrid mixtures

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	1	4.2.3 Auswertung	6
1 Anwendungsbereich	1	4.2.4 Kontrolle der Prüfeinrichtung	6
2 Normative Verweisungen	1	4.3 Prüfung in der Explosionsstrecke	6
3 Begriffe	2	4.3.1 Prüfeinrichtung	6
4 Prüfungen	2	4.3.2 Prüfverfahren	7
4.1 Herstellen von Proben	2	4.3.4 Auswertung	7
4.1.1 Probenahme	2	4.3.3 Kontrolle der Prüfeinrichtung	8
4.1.2 Probenvorbereitung	2	5 Bewertung der Explosionsgefährlichkeit	9
4.1.3 Analysen	3	5.1 Explosionsbehälter	9
4.2 Prüfung im Explosionsbehälter	3	5.2 Explosionsstrecke	9
4.2.1 Prüfeinrichtung	3	6 Prüfbericht	9
4.2.2 Prüfverfahren	5	Anhang A (informativ) Literaturhinweise	10

Vorwort

Diese Norm wurde vom Arbeitsausschuß "Schlagwettergeschützte Betriebsmittel" des Normenausschusses Bergbau (FABERG) erarbeitet.

Sie enthält im Abschnitt 3 Prüfungen zur Bewertung der Explosionsgefährlichkeit von Kohlenstaub für den Nachweis im Sinne § 223 Abs. 2 der Bergverordnung des Landesoberbergamts Nordrhein-Westfalen für die Steinkohlenbergwerke (BVOST) vom 20. 2. 1970.

1 Anwendungsbereich

In dieser Norm werden die Prüfverfahren zur Bewertung der Explosionsgefährlichkeit von Kohlenstaub im Steinkohlenbergbau unter Tage festgelegt. Weiterhin werden Verfahren zur Entnahme und Vorbereitung von Kohlenstaubproben festgelegt.

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte und undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere

Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

DIN 22013

Rohstoffuntersuchungen im Steinkohlenbergbau – Schlitzprobe – Entnahme und Untersuchungsschema

DIN 51701-3

Prüfung fester Brennstoffe – Probenahme und Probenvorbereitung – Teil 3: Durchführung der Probenvorbereitung

DIN 51718

Prüfung fester Brennstoffe – Bestimmung des Wassergehaltes und der Analysenfeuchtigkeit

Fortsetzung Seite 2 bis 10

Normenausschuß Bergbau (FABERG) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

DIN 51719

Prüfung fester Brennstoffe – Bestimmung des Aschegehaltes

DIN 51720

Prüfung fester Brennstoffe – Bestimmung des Gehaltes an flüchtigen Bestandteilen

DIN 66145

Darstellung von Korn-(Teilchen-)größenverteilung – RRSB-Netz

DIN ISO 3310-1

Analysesiebe – Anforderungen und Prüfungen – Teil 1: Analysesiebe mit Metalldrahtgewebe; Identisch mit ISO 3310-1:1990

VDI 2031

Feinheitsbestimmungen an technischen Stäuben

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten folgende Definitionen:

3.1 Kohlenstaub: Fein zerteilte Kohle unterhalb einer Korngröße von 0,5 mm.

3.2 Medianwert der Korngröße: Ein Maß für die mittlere Korngröße, wobei 50 % des Kohlenstaubes gröber und 50 % feiner als der Medianwert sind.

3.3 Hybrides Gemisch: Ein Gemisch aus Kohlenstaub und Methan (CH₄)-Luft mit einem CH₄-Volumenanteil bis 3 %.

ANMERKUNG: Der Begriff "Volumenanteil in %" entspricht dem in den behördlichen Regelwerken verwendeten Begriff "Gehalt in %"

3.4 Explosionsgefährlichkeit: Kohlenstaub, der unter Prüfbedingungen nach Abschnitt 4 eine Explosion selbständig weiterzuleiten vermag, gilt als explosionsgefährlich.

3.5 Explosionsungefährlichkeit: Kohlenstaub, der unter Prüfbedingungen nach Abschnitt 4 eine Explosion nicht selbständig weiterzuleiten vermag, gilt als explosionsungefährlich.

4 Prüfungen

4.1 Herstellung von Proben

4.1.1 Probenahme

4.1.1.1 Allgemeines

Für die explosionstechnische Untersuchung von Kohlenstäuben sind Schlitzproben zu nehmen.

Ergibt die Prüfung der Schlitzprobe im Explosionsbehälter nach 4.2 keine eindeutige Aussage über die Explosionsgefährlichkeit des Kohlenstaubes, so ist zusätzlich die Untersuchung einer Vergrößerten Schlitzprobe erforderlich.

Grundlage für die Festlegung der Probenahmeorte sind markscheiderische und petrographische Unterlagen sowie Angaben über den Gehalt an flüchtigen Bestandteilen des Flözes.

4.1.1.2 Schlitzprobe

Die Schlitzproben sind nach DIN 22013 zu nehmen. Die Anzahl der Schlitzproben richtet sich nach der Ausdehnung des zu beurteilenden Flözbereichs, den Lagerungsverhältnissen und den vorhandenen Aufschlüssen.

4.1.1.3 Vergrößerte Schlitzprobe

Die Vergrößerte Schlitzprobe ist im Bereich des Probenahmeortes der Schlitzprobe und über die Flözmächtigkeit gleichmäßig breit, tief und bankrecht zu nehmen. Die Masse der Vergrößerten Schlitzprobe muß mindestens 1500 kg betragen.

4.1.2 Probenvorbereitung

4.1.2.1 Allgemeines

Die Schlitzproben nach 4.1.1.2 und die Vergrößerte Schlitzprobe nach 4.1.1.3 sind für die explosionstechnische Prüfung zu Kohlenstaubproben aufzubereiten.

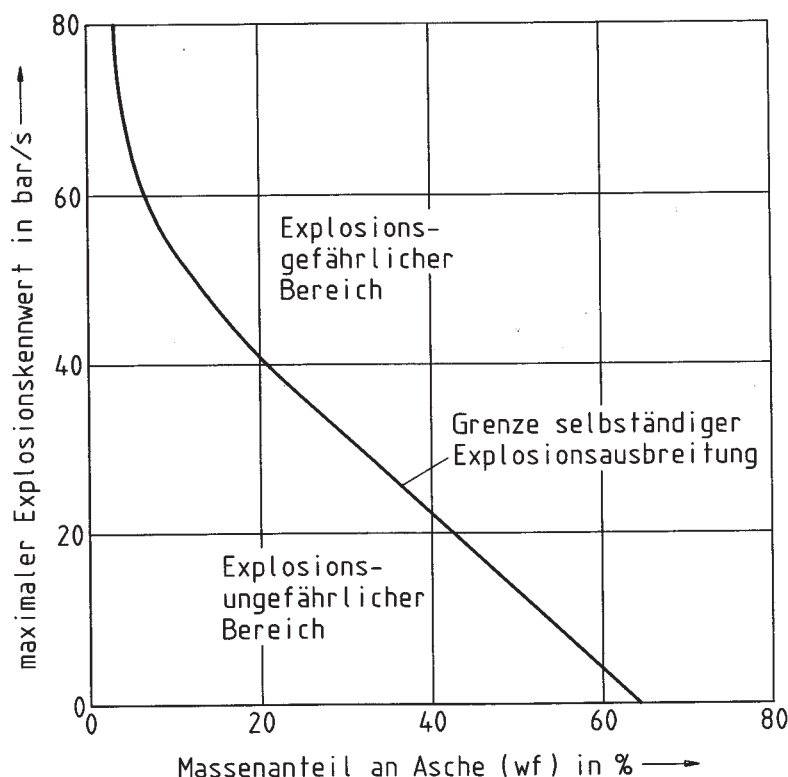


Bild 1: Grenze selbstständiger Explosionsausbreitung für Kohlenstäube nach Prüfung im Explosionsbehälter (Volumen: 40 l; Zündenergie: 5 kJ)

4.1.2.2 Schlitzprobe

Die gesamte Schlitzprobe ist auf eine Korngröße $< 5 \text{ mm}$ zu zerkleinern. Nach dem Mischen der zerkleinerten Schlitzprobe ist durch Teilen nach DIN 51701-3 zunächst eine Teilprobe zu gewinnen. Durch Dichtentrennung ist die Teilprobe auf einen Massenanteil an Asche von 4,5 bis 5,5 % einzustellen. Wird dieser Bereich unterschritten, so ist durch Zugabe eines Teils der zerkleinerten Restprobe der Aschegehalt entsprechend zu erhöhen. Ist der Massenanteil an Asche $> 5,5 \%$, so ist die Teilprobe weiterzuverwenden, jedoch ist der Einfluß des Aschegehaltes auf den maximalen Explosionskennwert entsprechend Bild 1 zu berücksichtigen.

ANMERKUNG: Die im vorgenannten und in den nachfolgenden Abschnitten genannten %-Angaben für Aschegehalt, Wassergehalt, Flüchtige Bestandteile und Feinanteile sind ausschließlich Massenanteile.

Die zu untersuchende Teilprobe muß lufttrocken sein und eine Masse von mindestens 3 kg aufweisen. Aus dieser Teilprobe ist durch Aufmahlen eine Kohlenstaubprobe herzustellen. Dabei müssen die Feinanteile $< 63 \mu\text{m}$ mindestens 92 % und die Feinanteile $< 22 \mu\text{m}$ mindestens 57 % betragen.

Dies entspricht einem Medianwert der Korngröße von $(18 \pm 3) \mu\text{m}$.

Um hinsichtlich der Korngröße eine homogene Kohlenstaubprobe sicherzustellen, ist die gemahlene Kohle maschinell zu mischen.

4.1.2.3 Vergrößerte Schlitzprobe

Aus der Vergrößerten Schlitzprobe wird nach Entfernen der Bergestücke durch Aufmahlen eine Kohlenstaubprobe hergestellt. Die Feinanteile $< 63 \mu\text{m}$ müssen mindestens 92 % und die Feinanteile $< 22 \mu\text{m}$ mindestens 48 % betragen.

Dies entspricht einem Medianwert der Korngröße von $(21 \pm 3) \mu\text{m}$.

Um hinsichtlich der Korngröße eine homogene Kohlenstaubprobe sicherzustellen, ist die gemahlene Kohle maschinell zu mischen.

4.1.3 Analysen

4.1.3.1 Korngrößenbestimmung

Die Korngröße ist durch Trockensiebung mit Siebgeweben nach DIN ISO 3310-1 zu bestimmen. Die Siebung erfolgt nach VDI 2031 mit Luftstrahlsieben.

Die Siebrückstände des eingewogenen Kohlenstaubes in % sind in das RRSB-Netz nach DIN 66145 einzutragen.

4.1.3.2 Immediatanalyse

Die Immediatanalyse zur Bestimmung des Gehalts an Wasser, Asche und Flüchtigen Bestandteilen muß nach DIN 51718, DIN 51719 und DIN 51720 erfolgen.

Es sind folgende Massenanteile anzugeben:

- Wasser der luftgetrockneten Probe;
- Asche (wf);
- Flüchtige Bestandteile (wf und waf).

ANMERKUNG: wf: wasserfrei, waf: wasser- und aschefrei

4.2 Prüfung im Explosionsbehälter

4.2.1 Prüfeinrichtung

Als Explosionsbehälter muß ein explosionsfester zylinderförmiger Stahlbehälter mit einem Volumen von etwa 40 l (siehe Bild 2) dienen. Der Durchmesser des Behälters muß etwa der Länge entsprechen. Außen an dem Explosionsbehälter ist ein Staubvorratsbehälter mit einem Volumen von 0,4 l über ein elektrisch gesteuertes Schnellöffnventil anzuf lanschen. Der Inhalt des Staubvorratsbehälters muß mittels Druckluft (10 bar) in den Explosionsbehälter geblasen und dort über eine Halbkugeldüse verteilt werden. 160 ms nach Auslösen des Schnellöffnventils ist das Kohlenstaub-Luft-Gemisch zu zünden. Als Zündquelle des Kohlenstaub-Luft-Gemisches dient ein pyrotechnischer Zünder mit einer Zündenergie von 5 kJ. Er muß aus Zirkonium, Bariumnitrat und Bariumperoxid bestehen.

Der Explosionsüberdruck im Explosionsbehälter ist mit einem piezoelektrischen Druckaufnehmer zu messen und in Abhängigkeit von der Zeit zu registrieren.

Für die Erstellung hybrider Gemische sind entsprechende Misch- und Meßeinrichtungen vorzusehen. Der CH_4 -Volumenanteil ist durch Gasanalysen zu kontrollieren.