

VGB PowerTech

Merkblatt

Kohlebunker

– Planung, Gestaltung,
Ausrüstung und Betrieb –

VGB-M 206

Vorläufer: Merkblatt Nr. 21 – 1971
Merkblatt Nr. 22 – 1975

Zweite Ausgabe 1988
Dritte Ausgabe 2009

Herausgegeben von der
VGB PowerTech e.V.

Zu beziehen bei:

VGB PowerTech Service GmbH

Verlag technisch-wissenschaftlicher Schriften

Postfach 10 39 32, 45039 Essen

Tel. +49 201 8128-200

Fax +49 201 8128-329

E-mail: mark@vgb-org.de

ISBN 978-3-86875-159-8

www.vgb.org

Jegliche Wiedergabe ist nur mit vorheriger
Genehmigung der VGB gestattet.



Vorwort

Von den Hilfseinrichtungen, die zum Betrieb eines kohlebefeuernden Dampferzeugers erforderlich sind, kommt den Kohlebunkern eine besondere Bedeutung zu. Da sich Bunker und zugehörige Abzugseinrichtungen in ihrer Wirkungsweise wechselseitig beeinflussen können, ist bereits bei der Planung die Notwendigkeit des einwandfreien Zusammenwirkens zu beachten.

Das VGB-Merkblatt „Kohlebunker“ enthält eine Sammlung von Erfahrungen und Empfehlungen, die nach bestem Wissen erstellt wurde, aber nicht immer den Stand der Technik vollständig wiedergeben kann. Es gibt eine Zusammenfassung von Informationen über das Gebiet der Kohlebunker und dient dem Benutzer zur besseren Übersicht über das Sachgebiet und die zugehörigen Vorschriften. Das Merkblatt ist deshalb ein wichtiges Mittel zur Rationalisierung und leistungssteigernden Kooperation zwischen Herstellern und Betreibern. Eine vollständige oder auszugsweise Anwendung muss zwischen Besteller und Lieferer vereinbart werden. Ein Zwang zur Anwendung besteht nicht. Eine Haftung, auch für die sachliche Richtigkeit der Darstellung, ist ausgeschlossen. Ebenso sind patentrechtliche und andere Schutzrechte vom Anwender eigenverantwortlich zu klären.

Es wird darum gebeten, die mit der Anwendung dieses Merkblattes gesammelten Erfahrungen, festgestellten Unzulänglichkeiten in der Darstellung, sowie aufgetretene Schwierigkeiten infolge missverständlicher Auslegung, als Verbesserungsvorschläge der VGB-Geschäftsstelle zur Auswertung mitzuteilen. Sie können Anlass für Ergänzungen oder Änderungen sein.

Das Merkblatt wurde im VGB-Fachausschuss „Kraftwerksbekohlung“ des VGB-Hauptausschusses „Feuerungen“ erarbeitet.

Das Aufgabengebiet der Kraftwerksbekohlung gliedert sich in folgende Bereiche:

- Anlieferung
- Umschlag
- Kohlebunker
- Siloanlagen
- Mahlanlagen
- Kohlestaubtransport

Das vorliegende Merkblatt befasst sich mit dem Bereich Kohlebunker und Siloanlagen, die in der Begrifflichkeit synonym behandelt werden.

Die übrigen Bereiche sind in folgenden Merkblättern behandelt:

- Anlieferung und Umschlag
- VGB-Merkblatt „Kraftwerksbekohlung“ (Erste Ausgabe 1980)
- Bestell-Kennzeichen VGB-M 211 H

- Mahlanlagen und Kohlestaubtransport
- VGB-Merkblatt „Kohlenmahlanlagen“ (Erste Ausgabe 1981)
- Bestell-Kennzeichen VGB-M 213 H

Die Bearbeitung des vorliegenden Merkblattes erfolgte unter Verwendung der bisher für diesen Bereich geltenden Merkblätter.

Nr. 21 „Kohlebunker – Gestaltung und Betrieb“
(Erste Ausgabe 1971), Bestell-Kennzeichen VGB-M 206 H, und
Nr. 22 „Bunker, Austrags- und Zuteileinrichtungen – Auskleidungen“
(Erste Ausgabe 1975), Bestell-Kennzeichen VGB-M 207 H

In einem Arbeitskreis, dem aus dem VGB-Fachausschuss „Kraftwerksbekohlung“ die Herren

K. Hanowski, J. Menningmann, Dr. E. Scherrer und U. Schoop

angehörten. In der VGB-Geschäftsstelle erfolgten Federführung und Redaktion durch Herrn A. Kantner.

Essen, im Oktober 1988

VGB TECHNISCHE VEREINIGUNG
DER GROSSKRAFTWERKSBETREIBER E.V.

Vorwort zur 3. Auflage

Seit der zweiten Auflage des VGB-Merkblatts „Kohlebunker und Silos“ im Jahre 1988 hat sich der Steinkohleanteil zur Stromerzeugung in Deutschland überwiegend von heimischer auf Importkohle verlagert. Der Braunkohleanteil zur Stromerzeugung ist in Westdeutschland annähernd konstant geblieben und in den neuen Bundesländern (Lausitz und Mitteldeutschland) etwa halbiert worden. Durch diese Veränderungen und durch den technischen Fortschritt sind viele Kohleversorgungsanlagen für neue Kraftwerke gebaut bzw. in bestehenden Kraftwerken erneuert worden. Auch stehen eine Reihe von Ersatzbaumaßnahmen an, um neue Kraftwerksblöcke mit verbesserten Wirkungsgraden und geringeren Emissionswerten zu errichten. Zur Aktualisierung der an diesen Projekten gewonnenen Erfahrungen haben sich nachstehende Herren zu einer Arbeitsgruppe zusammengeschlossen und das VGB-Merkblatt M206H auf den heutigen Stand gebracht.

In die Kapitel 8 „Arbeitssicherheit“ und Kapitel 9 „Umweltschutz“ wurden auch die Richtlinien der EU (Europäischen Union) aufgenommen, sowie die zurzeit für diese Bereiche gültigen Gesetze, Verordnungen, Technischen Regeln und div. Richtlinien aktualisiert.

An der VGB-Arbeitsgruppe haben sich beteiligt:

Dipl.-Ing. D. Amm, E.ON Kraftwerke, Hannover

Dipl.-Ing. H. Flügel, Vattenfall Europe, Berlin

Dipl.-Ing. H. Heinrici, Schwedes und Schulze Schüttguttechnik, Braunschweig

Dipl.-Ing. H.-J. Mader, SWM-Services GmbH, KW München Nord

Dipl.-Ing. G. Mieth, GKM, Mannheim

Dipl.-Ing. W. Schulthoff, Evonik Steag GmbH, KW Voerde

Dipl.-Ing. J. Vosen, RWE Power, Grevenbroich

Von der VGB-Geschäftsstelle wurde die Arbeitsgruppe von Herrn Dr.-Ing. L. Müller betreut.

Essen, im Dezember 2009

VGB PowerTech

Inhalt

1	Zweck des Merkblattes	8
2	Geltungsbereich	8
3	Aufgabenstellung	9
4	Verfahrenstechnik	10
4.1	Schüttguteigenschaften	10
4.2	Schüttgutbewegung	11
4.2.1	Massenfluss.....	11
4.2.2	Kernfluss.....	12
4.3	Kohlefluss im Bunker	14
4.4	Bunkerbeschickung und -entleerung	14
4.4.1	Bunkerbeschickung	14
4.4.2	Bunkeraustrag	14
5	Bunkergestaltung und -ausrüstung	23
5.1	Bunkergestaltung.....	23
5.1.1	Bunkermaterial	24
5.1.2	Bunkerform	24
5.2	Bunkerinnenauskleidung	25
5.2.1	Kunststoffauskleidungen.....	25
5.2.2	Schmelzbasalt, Keramikfliesen.....	28
5.2.3	Verschleißfeste Stähle.....	28
5.2.4	Nichtrostende Stähle	28
5.3	Bunkerumschlagstechnik.....	30
5.3.1	Bunkerbeschickungseinrichtungen	30
5.3.2	Bunkeraustragseinrichtungen	30
5.4	Bunkeraustragshilfseinrichtungen.....	31
5.4.1	Luftdruckstoßgeräte (Luftkanonen).....	32
5.4.2	Rüttleinrichtungen.....	33
5.4.3	Beheizung der Bunker	33
6	Bunkerbetrieb	34
6.1	Bunkerbeschickung	34
6.1.1	Entmischungserscheinungen.....	34
6.1.2	Entwässerungserscheinungen.....	34
6.1.3	Fremdkörper	34
6.1.4	Schüttgutfallhöhe	34
6.2	Füllstandsüberwachung.....	35
6.3	Überwachung des Schüttgutflusses in bzw. hinter den Austragseinrichtungen	35
6.4	Ausräumen von Bunkern	36
6.5	Wartungs- und Reparaturarbeiten	36
6.6	Schutzmaßnahmen bei Instandsetzungsarbeiten	36
6.7	Brand- und Explosionsschutz von Kohlebunkern	36

6.7.1	Brandschutz.....	36
6.7.2	Explosionsgefährdete Bereiche	37
7	Kohlenstaubsilos	39
7.1	Allgemeines	39
7.2	Konstruktive Gestaltungshinweise	39
7.2.1	Siloperipherie.....	43
7.2.2	Sicherheitstechnische Einrichtungen	43
7.2.3	Austrageeinrichtungen	44
7.3	Hinweise zum Silobetrieb	44
7.3.1	Allgemeines	44
7.3.2	Entleerte Silos.....	45
7.3.3	Inerter Betrieb	45
7.3.4	Betrieb unter atmosphärischen Bedingungen	45
7.4	Austrageeinrichtungen	46
8	Arbeitssicherheit	47
8.1	EU-Richtlinien, Gesetze, Verordnungen, Technische Regeln, Normen, VDI-Richtlinien, VGB-Richtlinien.....	47
8.1.1	Gesetze/Verordnungen.....	47
8.1.2	Berufsgenossenschaftliche Verordnungen	47
8.1.3	Berufsgenossenschaftliche Regeln für Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz (BGR).....	48
8.1.4	Unfallverhütungsvorschrift (GUV-V).....	48
8.1.5	Technische Regeln für Betriebssicherheit (TRBS).....	48
8.1.6	Normen	49
8.1.7	VDI-Richtlinien/Handbücher	50
8.1.8	VGB-Richtlinien	50
8.2	Ermittlung und Bewertung von Gefährdungen für Beschäftigte	51
8.3	Beispiele von Gefährdungen bei Kohlebunker.....	51
8.3.1	mechanische Gefährdungen.....	51
8.3.2	Gefährdung durch Absturz.....	52
8.3.3	Gefährdung durch gefährliche Oberflächen	52
8.3.4	elektrische Gefährdung.....	52
8.3.5	Gefährdung durch Brand und Explosion	52
8.3.6	Allgemeine Sicherheitshinweise	53
9	Umweltschutz.....	54
9.1	Genehmigungsverfahren	54
9.2	Verminderung der Staubemissionen.....	54
9.3	Lärmschutzmaßnahmen	54
9.4	Beachtung wasserrechtlicher Auflagen.....	55