

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Emissionsminderung
Lagerung und Umschlag von Holzpellets
beim Verbraucher
Anforderungen unter Umwelt-, Gesundheits- und
Sicherheitsaspekten

Emission control
Storage and handling of wood pellets
at the point of end use
Requirements under environment, health, and
safety aspects

VDI 3464
Blatt 1 / Part 1

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

*Der Entwurf dieser Richtlinie wurde mit Ankündigung im Bundesan-
zeiger einem öffentlichen Einspruchsverfahren unterworfen.*

*The draft of this standard has been subject to public scrutiny
after announcement in the Bundesanzeiger (Federal Gazette).*

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

*The German version of this standard shall be taken as authori-
tative. No guarantee can be given with respect to the English
translation.*

Inhalt	Seite
Vorbemerkung	3
Einleitung	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweise	6
3 Begriffe	7
4 Emissionen aus Holzpellets	10
4.1 Art der Emissionen	10
4.2 Entstehung der Emissionen	10
4.3 Einflussfaktoren auf die Emissionen	11
5 Maßnahmen und Anforderungen zur Minderung der Emissionen aus Holzpellets	12
5.1 Rohstoffseitige Maßnahmen	12
5.2 Herstellungseitige Maßnahmen	12
5.3 Transport- und umschlagseitige Maßnahmen	13
5.4 Anforderungen an das Pelletlager/Fertiglager	23
5.5 Anforderungen an den Inverkehr- bringer/den Installationsbetrieb (Produktdokumentation und Beratung)	30
6 Anforderungen und Maßnahmen zur Vermeidung von gesundheitsrelevanten CO-Konzentrationen in Pelletlagern und Aufstellräumen von luftdurchlässigen Fertiglager	31
6.1 Grundsätzliche Anforderungen an die Belüftung	31
6.2 Spezielle Anforderungen an die Belüftung in Abhängigkeit vom Lagertyp	33
6.3 Maßnahmen zur Sicherstellung der Anforderungen an die Lagerung	41
6.4 Warnhinweisschilder	43

Contents	Page
Preliminary note	3
Introduction	3
1 Scope	4
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	7
4 Emissions from wood pellets	10
4.1 Type of emissions	10
4.2 Origin of emissions	10
4.3 Factors influencing emissions	11
5 Measures and requirements to reduce emissions from wood pellets	12
5.1 Measures on the raw material side	12
5.2 Measures on the manufacturing side	12
5.3 Transport and handling measures	13
5.4 Requirements for the pellet store/ prefabricated storage	23
5.5 Requirements for the distributor/installer (product documentation and advice)	30
6 Requirements and measures to avoid CO concentrations relevant to health in pellet stores and installation rooms of air-permeable prefabricated storages	31
6.1 Basic requirements for ventilation	31
6.2 Special requirements for ventilation depending on storage type	33
6.3 Measures to ensure the requirements for storage	41
6.4 Warning signs	43

VDI/DIN-Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) – Normenausschuss
Fachbereich Umweltschutztechnik

VDI/DIN-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 3: Emissionsminderung II
VDI-Handbuch Architektur
VDI-Handbuch Facility-Management
VDI-Handbuch Wärme-/Heiztechnik

Inhalt	Seite
7 Aspekte des Gesundheitsschutzes	45
7.1 Allgemeine Hinweise über die Wirkung/Toxizität von CO	45
7.2 Anforderungen für den Aufenthalt im Pelletlager und den angrenzenden Räumen (Richtwerte für zulässige CO-Konzentrationen).....	47
8 Sicherheitstechnische Aspekte	52
8.1 Allgemeine Anforderungen.....	52
8.2 Rückbrandsicherungen.....	53
8.3 Anforderungen an den Explosionsschutz.....	55
8.4 Sicherheitstechnische Hinweise im Brandfall	55
9 Lärmschutzaspekte	58
10 CO-Überwachung	58
10.1 Stationäre CO-Überwachung	58
10.2 Mobile Überwachung der CO-Konzentrationen.....	58
Anhang A Überblick über die quantitativen Anforderungen.....	60
Anhang B Individuelle Modellberechnung für eine Pelletlagerbelüftung	62
Anhang C Mindestanforderungen an ein Übergabedokument zur Abnahme des Pelletlagers.....	67
Anhang D Checkliste für Pelletlager und Aufstellraum im Rahmen der Feuerstättenschau	73
Anhang E Beispiel einer Checkliste für die Befüllung eines Holzpelletlagers.....	79
Anhang F Ausführungsbeispiele geeigneter Warnhinweisschilder gemäß Abschnitt 6.3	83
Schrifttum	87

Contents	Page
7 Health protection aspects	45
7.1 General information on the effect/toxicity of CO	45
7.2 Requirements for staying in the pellet store and adjacent rooms (guide values for permissible CO concentrations).....	47
8 Safety aspects	52
8.1 General requirements.....	52
8.2 Backfire prevention systems.....	53
8.3 Explosion protection requirements	55
8.4 Safety instructions in case of fire.....	55
9 Noise protection aspects	58
10 CO monitoring	58
10.1 Stationary CO monitoring.....	58
10.2 Mobile monitoring of CO concentrations.....	58
Annex A Overview of the quantitative requirements	61
Annex B Individual model calculation for a pellet store ventilation system....	62
Annex C Minimum requirements for a handover document for the acceptance of the pellet stores.....	70
Annex D Checklist for pellet store and installation room as part of the fireplace inspection	76
Annex E Example of a checklist for filling a wood pellet store	81
Annex F Examples of suitable warning signs according to Section 6.3.....	85
Bibliography	87

Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Alle Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Die Nutzung dieser Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen (www.vdi.de/richtlinien), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

Eine Liste der aktuell verfügbaren und in Bearbeitung befindlichen Blätter dieser Richtlinienreihe sowie gegebenenfalls zusätzliche Informationen sind im Internet abrufbar unter www.vdi.de/3464.

Einleitung

Holzpellets werden sowohl im Kraftwerksbereich als auch im privaten und gewerblich/kommunalen Bereich als Brennstoff zur Wärmeerzeugung eingesetzt. Holzpellets erfordern einen sachgerechten Umgang bei der Produktion, dem Transport und der Lagerung. Holzpellets emittieren eine Reihe von flüchtigen Verbindungen wie Kohlenstoffmonoxid (auch Kohlenmonoxid genannt – CO), Kohlenstoffdioxid (auch Kohlendioxid genannt – CO₂) und flüchtige organische Kohlenwasserstoffe (Volatile Organic Compounds – VOC).

Gesundheitsgefährdende Emissionen im Lager der Verbraucher werden beeinflusst durch

- die Rohstoffe der Pellets,
- den Produktionsprozess,
- den Warenumschlag einschließlich der Anlieferung,
- die Lagerbedingungen und
- die Lagerdauer.

Darüber hinaus kann es durch Druckdifferenzen zwischen Heizraum und Lagerraum zu Rückströmungen von Rauchgasen in humantoxischen Konzentrationen aus der Brennkammer der installierten Heizungsanlage in den Lagerraum kommen.

Diese Richtlinie ergänzt und konkretisiert die Anforderungen der Norm DIN EN ISO 20023. Zusätzlich berücksichtigt sie spezifische, nationale Anforderungen für Deutschland. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die wesentlichen Unterschiede.

Preliminary note

The content of this standard has been developed in strict accordance with the requirements and recommendations of the standard VDI 1000.

All rights are reserved, including those of reprinting, reproduction (photocopying, micro copying), storage in data processing systems and translation, either of the full text or of extracts.

The use of this standard without infringement of copyright is permitted subject to the licensing conditions (www.vdi.de/richtlinien) specified in the VDI Notices.

We wish to express our gratitude to all honorary contributors to this standard.

A catalogue of all available parts of this series of standards and those in preparation as well as further information, if applicable, can be accessed on the Internet at www.vdi.de/3464.

Introduction

Wood pellets are used both in the power plant sector and in the private and commercial/municipal sectors as a fuel for heat generation. Wood pellets require proper handling during production, transport, and storage. Wood pellets emit a number of volatile compounds such as carbon monoxide (also called carbon monoxide – CO), carbon dioxide (also called carbon dioxide – CO₂), and volatile organic compounds (VOC).

Emissions hazardous to health in the consumer's store are influenced by

- the raw materials of the pellets,
- the production process,
- the handling of goods including delivery,
- the storage conditions, and
- the storage period.

Furthermore, pressure differences between the heating room and the storage room can lead to backflows of flue gases in concentrations toxic to humans from the combustion chamber of the installed heating system into the storage room.

This standard supplements and specifies the requirements of the DIN EN ISO 20023 standard. In addition, it takes into account specific, national requirements for Germany. Table 1 provides an overview of the main differences.

1 Anwendungsbereich

Die Richtlinie beschreibt die Mechanismen, die für gas- und partikelförmige Emissionen bei der Anlieferung und Lagerung von Holzpellets verantwortlich sind. Daraus werden Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung möglicher Emissionen und daraus resultierender Gefahren bei der Anlieferung und der verbraucherseitigen Lagerung von Holzpellets in Pelletlagern/Fertiglagern mit einem Fassungsvermögen bis zu ca. 100 t abgeleitet.

Es werden Anforderungen an Ausführung und Ausstattung von Pelletlagern/Fertiglagern festgelegt und darüber hinaus Empfehlungen für die Herstellung und Anlieferung der Pellets gegeben. Zusätzlich werden Hinweise zur Brandbekämpfung gegeben.

Die Anforderungen und Empfehlungen dieser Richtlinie basieren auf der ausschließlichen Verwendung der Qualitätsklassen A1 und A2 gemäß DIN EN ISO 17225-2.

Die Richtlinie ergänzt und konkretisiert die Anforderungen der DIN EN ISO 20023. Zusätzlich berücksichtigt sie nationale Anforderungen. Bei der Auslegung und dem Betrieb eines Pelletlagers/Fertiglagers und einer Pelletheizung sind somit beide technischen Regeln zu beachten.

Die Richtlinie richtet sich an all jene Personen, die ein Pelletlager/Fertiglager und/oder eine Pelletheizung errichten, betreiben und/oder überwachen. Zusätzlich gibt sie Hinweise zur Brandbekämpfung.

Für abhängig Beschäftigte, die sich in der Regel längere Zeit im Pelletlager/Fertiglager oder in einem Aufstellraum für Fertiglager aufhalten müssen, gelten zusätzlich arbeitsschutzrechtliche Anforderungen, z.B. DGUV FBHL 005, DGUV Regel 113-004, TRGS 900.

Geltende gesetzliche Regelungen zu Lagerräumen, insbesondere das Baurecht, müssen unabhängig von den Empfehlungen dieser Richtlinie eingehalten werden.

In Anhang A sind die wichtigsten, quantitativen Anforderungen dieser Richtlinie zu Belüftungsöffnungen, Druckdifferenzen und Leitungslängen zusammengefasst.

Grundlagen zu Planung, Bau und Betrieb von regenerativen, thermischen Energiesystemen mit einer Nennwärmeleistung von maximal 500 kW, die mit Holzpellets betrieben werden, werden in der Richtlinie VDI 6012 Blatt 2.1 betrachtet.

Anmerkung: Grundsätzliche Anforderungen an Technikzentralen in Gebäuden, zu denen auch der Lagerraum für Pellets gehört, werden in der Richtlinienreihe VDI 2050 beschrieben.

1 Scope

The standard describes the mechanisms responsible for gaseous and particulate emissions during the delivery and storage of wood pellets. From this, measures are derived for the avoidance and reduction of possible emissions and resulting hazards during the delivery and consumer-side storage of wood pellets in pellet stores/prefabricated storage with a capacity of up to approx. 100 t.

Requirements for the design and equipment of pellet stores/prefabricated storage are specified and, in addition, recommendations for the production and delivery of the pellets are given. In addition, advice is given on fire fighting.

The requirements and recommendations of this standard are based on the exclusive use of quality classes A1 and A2 according to DIN EN ISO 17225-2.

The standard supplements and specifies the requirements of DIN EN ISO 20023. In addition, it takes into account national requirements. When designing and operating a pellet store/prefabricated storage and a pellet heating system, both technical rules shall therefore be observed.

The standard is aimed at all those persons who set up, operate and/or monitor a pellet store/prefabricated storage and/or a pellet heating system. In addition, it provides information on fire fighting.

For dependent employees who usually have to spend longer periods of time in the pellet store/prefabricated storage or in an installation room for prefabricated storage, additional occupational health and safety requirements apply, e.g., DGUV FBHL 005, DGUV Regel 113-004, TRGS 900.

Applicable statutory regulations on storage rooms, in particular the building code, shall be complied with irrespective of the recommendations in this standard.

Annex A summarises the most important, quantitative requirements of this standard regarding air vents, pressure differences, and pipe lengths.

Basic principles for planning, construction, and operation of regenerative, thermal energy systems with a nominal heat output of maximum 500 kW, which are operated with wood pellets, are considered in the standard VDI 6012 Part 2.1.

Note: Basic requirements for technical control centres in buildings, which also include the storage room for pellets, are described in the series of standards VDI 2050.