

DIN EN ISO 20023

ICS 75.160.40

Einsprüche bis 2017-04-03

Entwurf

**Biogene Festbrennstoffe –
Sicherheit von biogenen Festbrennstoffen –
Sicherer Umgang und Lagerung von Holzpellets in häuslichen- und anderen
kleinen Feuerstätten (ISO/DIS 20023:2017);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 20023:2017**

Solid biofuels –

Safety of solid biofuel pellets –

Safe handling and storage of wood pellets in residential and other small-scale applications (ISO/DIS 20023:2017);

German and English version prEN ISO 20023:2017

Biocombustibles solides –

Sécurité des granulés biocombustibles solides –

Manipulation et entreposage en toute sécurité des granulés de bois dans des applications résidentielles et autres utilisations à petite échelle (ISO/DIS 20023:2017);

Version allemande et anglaise prEN ISO 20023:2017

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-02-03 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nmp@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP), 10772 Berlin, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 97 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 20023:2017) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 238 „Solid biofuels“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 335 „Biogene Festbrennstoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom SIS (Schweden) gehalten wird.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss NA 062-05-82 AA „Biogene Festbrennstoffe“ im DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP) verantwortlich.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der prEN ISO 20023 beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird auf die folgenden nationalen Normen hingewiesen:

IEC 60529	siehe DIN EN 60529
ISO 14937	siehe DIN EN ISO 14937
ISO 16559	siehe DIN EN ISO 16559
ISO 17225-2	siehe DIN EN ISO 17225-2

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60529, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)*

DIN EN ISO 14937, *Sterilisation von Produkten für die Gesundheitsfürsorge — Allgemeine Anforderungen an die Charakterisierung eines sterilisierenden Agens und an die Entwicklung, Validierung und Lenkung der Anwendung eines Sterilisationsverfahrens für Medizinprodukte*

DIN EN ISO 16559, *Biogene Festbrennstoffe — Terminologie, Definitionen und Beschreibungen*

DIN ISO 17225-2, *Biogene Festbrennstoffe — Brennstoffspezifikationen und -klassen — Teil 2: Klassifizierung von Holzpellets*

Biogene Festbrennstoffe — Sicherheit von biogenen Festbrennstoffen — Sicherer Umgang und Lagerung von Holzpellets in häuslichen- und anderen kleinen Feuerstätten (ISO/DIS 20023:2017)

Biocombustibles solides — Sécurité des granulés biocombustibles solides — Manipulation et entreposage en toute sécurité des granulés de bois dans des applications résidentielles et autres utilisations à petite échelle (ISO/DIS 20023:2017)

Solid biofuels — Safety of solid biofuel pellets — Safe handling and storage of wood pellets in residential and other small-scale applications (ISO/DIS 20023:2017)

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe: parallele Umfrage
Dokumentsprache: D

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
3.1 Allgemeine Begriffe	7
3.2 Begriffe für Transport und Lieferung	8
3.3 Begriffe für die Lagerung	9
4 Allgemeines	10
4.1 Produktanforderungen	10
4.2 Von kleinen Pelletmengen ausgehende Gefährdungen (< 100 t)	10
4.3 Allgemeine Anforderungen an die Lagerung und Handhabung von Pellets	11
5 Anforderungen an den sicheren Transport und die sichere Lieferung von Pellets	11
5.1 Allgemeines	11
5.2 Anforderungen an Schüttgutlieferungen mit Gebläsefahrzeugen	12
5.2.1 Transportfahrzeuge und ihre Funktionsweise	12
5.2.2 Befüllen der Lagersysteme von Endverbrauchern	13
5.3 Als Schüttgut gelieferte und in Tröge und Erdlager gekippte Pellets	15
5.4 In Bigbags gelieferte Pellets	15
5.5 Auf Paletten in kleinen Säcken gelieferte Pellets	15
6 Anforderungen an Schüttgutlagersysteme	16
6.1 Allgemeine Anforderungen	16
6.1.1 Lage des Pelletlagers	16
6.1.2 Qualitätssicherung der Anlage	16
6.1.3 Bauliche Anforderungen	16
6.1.4 Maßnahmen zum Reduzieren der Ansammlung von Feingut	16
6.1.5 Schutz vor Feuchte und Wasser	17
6.1.6 Verhinderung der Ausbreitung von Staub	17
6.1.7 Lärmschutz	17
6.1.8 Einbau	17
6.1.9 Brandschutz	17
6.1.10 Explosionsschutz	17
6.1.11 Schutz vor Rückbrennen und Rückströmen von Gasen sowie Gegenmaßnahmen	18
6.1.12 Entnahmesysteme	19
6.1.13 Befüllkupplungen und -verrohrung	19
6.1.14 Steckdose für Absaugventilator	20
6.1.15 Belüftung	20
6.1.16 Sicherheitshinweise	22
6.1.17 Zugang zum Lager	22
6.2 Kundenspezifische Pelletlager	22
6.2.1 Bauliche Anforderungen	22
6.2.2 Prallschutzmatte	24
6.2.3 Schrägboden	25

6.2.4	Zugangsluke/-tür zum Pelletlager	25
6.2.5	Befüllkupplungen.....	26
6.3	Fertiglagersysteme	27
6.3.1	Allgemeines	27
6.3.2	Anforderungen an den Aufstellort, Innensysteme.....	27
6.3.3	Anforderungen an den Aufstellort, Außensysteme	27
6.3.4	Erdanschluss	27
6.3.5	Sicherheitshinweise	27
6.3.6	Gewebetank.....	28
6.3.7	Erdlager.....	28
7	Aspekte hinsichtlich des Gesundheitsschutzes	29
7.1	Betreten eines Pelletlagers.....	29
7.1.1	Allgemeines	29
7.1.2	Anforderungen an kleine Pelletlager bis 15 t.....	30
7.1.3	Anforderungen an Pelletlager > 15 t und/oder Erdlager.....	30
7.2	Stationäre CO-Überwachungsgeräte	30
7.3	In Lagern verwendete Anlageteile	30
Anhang A (informativ) Beispiele für Explosionseigenschaften von Holzstaub		31
Anhang B (informativ) Von Pellets ausgehende Gefährdungen.....		32
B.1	Flüchtige Verbindungen.....	32
B.1.1	Allgemeines	32
B.1.2	Auswirkungen/Giftigkeit von CO.....	32
B.1.3	Sauerstoffarmut und Kohlenstoffdioxid	34
B.1.4	Emission von flüchtigen Verbindungen	34
B.2	Feingut und Staub.....	35
B.3	Unkontrolliertes Zünden und Glimmen.....	35
B.4	Zersetzen und Quellen.....	35
B.5	Beispiel für den Inhalt eines Warnschilds für Pelletlager.....	36
Anhang C (informativ) Kundenspezifische Lagerräume.....		37
C.1	Größe des Lagers	37
C.2	Beispiele für den Aufbau.....	38
Anhang D (informativ) Beispiel für ein Übergabedokument.....		43
Anhang E (informativ) Beispiel für eine Checkliste zur Befüllung des Lagers		45
Literaturhinweise.....		46

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 20023:2017) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 238 „Solid biofuels“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 335 „Biogene Festbrennstoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom SIS gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 20023:2017 wurde vom CEN als prEN ISO 20023:2017 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird normalerweise von ISO Technischen Komitees durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale Organisationen, staatlich und nicht-staatlich, in Liaison mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Im Besonderen sollten die für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten notwendigen Annahmekriterien beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der empfangenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname wird als Information zum Nutzen der Anwender angegeben und stellt keine Anerkennung dar.

Eine Erläuterung der Bedeutung ISO-spezifischer Benennungen und Ausdrücke, die sich auf Konformitätsbewertung beziehen, sowie Informationen über die Beachtung der Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) zu technischen Handelshemmnissen (TBT, en: Technical Barriers to Trade) durch ISO enthält der folgende Link: www.iso.org/iso/foreword.html.

Das für dieses Dokument verantwortliche Komitee ist ISO/TC 238 *Solid biofuels*.

Einleitung

Die Produktion, Lagerung, Handhabung sowie der Schüttguttransport und die Verwendung von biogenen Festbrennstoffen, insbesondere in Form von Pellets, verzeichnet weltweit ein kontinuierliches Wachstum.

Durch die Handhabung und Lagerung von biogenen Festbrennstoffen sowie durch deren physikalischen Eigenschaften kann Brandgefahr und/oder Explosionsgefahr sowie Gesundheitsrisiken, z. B. eine Kohlenstoffmonoxidvergiftung, Erstickten durch Sauerstoffarmut oder allergische Reaktionen bestehen.

Die Lagerung von Pellets birgt das Risiko von Verletzungen oder Tod somit müssen Sicherheitsmaßnahmen durchgeführt werden. Das Risiko von Brand- oder Explosionsvorfällen ist ein klares Anzeichen dafür, dass die Sicherheit priorisiert werden muss. Zum einen um die Sicherheit von Personen sicherzustellen, und zum anderen weil Unterbrechungen in der Stromversorgung weitreichende Konsequenzen haben können. Das Vertrauen des Marktes in biogene Festbrennstoffe als zuverlässige Energiequelle könnte beeinträchtigt werden und es könnte zu finanziellen Verlusten aufgrund von Geschäftsunterbrechungen kommen. Auch die Sicherstellung einer ausreichenden Versicherungsdeckung kann zunehmend schwieriger werden.

Aktuell ist es für Anlageneigentümer, Logistikanbieter, Anbieter/Hersteller von Anlageteilen, Berater, Behörden und Versicherungsanbieter schwierig, angemessene Maßnahmen und ein ausreichendes Maß an Sicherheit festzulegen, da keine harmonisierten Normen und Empfehlungen vorhanden sind.

Als Teil der Bestimmung und Analyse von Risiken für biogene Festbrennstoffe werden definierte Prüfverfahren und Normen erstellt oder müssen entwickelt werden. Jedoch werden die Eigenschaften von biogenen Festbrennstoffen aufgrund der Alterung und Qualitätsverluste während der Handhabung und Lagerung in den tatsächlichen Umgebungen beeinträchtigt. Aufgrund dieser Veränderung der Eigenschaften müssen Sicherheitsgrenzen in Abhängigkeit von den tatsächlichen Analyseergebnissen festgelegt werden.

Die Norm legt Anforderungen für kleine Feuerstätten und die Handhabung von kleinen Pelletmengen bis 100 t fest und richtet sich somit an Endverbraucher, die nicht in Sicherheitsaspekten oder -anforderungen für die Handhabung von biogenen Festbrennstoffen geschult sind. Gesundheitsrisiken sind eng mit der Brennstoffqualität verknüpft, so dass die Risiken, insbesondere das Risiko von Staubauswurf, durch eine ausreichende Sicherung der Brennstoffqualität reduziert werden können. Die Logistik und die Handhabung der Pellets sind von großer Bedeutung für die Erhaltung der Qualität und werden daher in dieser Norm ebenfalls behandelt.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument enthält die grundlegenden Prinzipien und Anforderungen für die sichere Lieferung und Lagerung von Holzpellets in häuslichen und anderen kleinen Feuerstätten. Es erfasst die Lieferkette vom Beladen der Lieferfahrzeuge einschließlich der Anforderungen an Lieferfahrzeuge bis zu den Anschlüssen an die Lagerstätte der Endverbraucher sowie den Lieferprozess. Zudem erfasst es die Auslegung und Konstruktion von Pelletlagerungssystemen. Dieses Dokument behandelt die Brandgefahr, die Staubexplosionsgefahr, das Risiko des Ausgasens und von Sauerstoffarmut sowie weitere Gesundheitsrisiken. Es gilt für Holzpellets in Übereinstimmung mit ISO 17225-2.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 13237, *Explosionsgefährdete Bereiche — Begriffe für Geräte und Schutzsysteme zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen*

ISO 16559, *Solid biofuels — Terminology, definitions and descriptions*

ISO 17225-2, *Solid biofuels — Fuel specifications and classes — Part 2: Graded wood pellets*

IEC 60529, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach DIN EN 13237 und ISO 16559 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— IEC Electropedia: unter <http://www.electropedia.org/>

— ISO Online Browsing Platform: unter <http://www.iso.org/obp>

3.1 Allgemeine Begriffe

3.1.1

Staub

fragmentiertes Material geringer Größe, das durch ein 500-µm-Sieb fällt und auf einen nicht freiwilligen Prozess zurückzuführen ist, im Gegensatz zu Puder, der normalerweise auf Maß hergestellt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Es gibt keine amtliche Definition, woraus Staub im Hinblick auf die physikalische Größe besteht (siehe ISO 16559). In dieser Norm wird Staub unter Verwendung von Sieben in Übereinstimmung mit ISO 3310-1 bestimmt. Die Partikelgröße von 500 µm wurde auf Grundlage der GESTIS-STAU-EX-Datenbank bestimmt, siehe [21].

Anmerkung 2 zum Begriff: In DIN EN 12779 wird Staub als Holzpartikel definiert, die bei der Bearbeitung an Holzbearbeitungsmaschinen entstehen. Die festgelegte Partikelgröße für Staub ist kleiner als 0,5 mm. Generell werden Partikel mit einem Durchmesser von weniger als 75 µm, die sich zwar aufgrund ihres eigenen Gewichts absetzen, aber für einige Zeit freischwebend sind, häufig als Staub erachtet.

3.1.2

Feingut

F

kleine Partikel in einem Brennstoff, deren Größe unterhalb einer bestimmten zuvor festgelegten Größe, üblicherweise weniger als 3,15 mm, liegt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Menge an Feingut kann nach Abschluss der Herstellung, des Einsackens, des Transports, des Entladens, des Vertriebs usw. unterschiedlich sein.

[QUELLE: ISO 16559:2014, 4.90]

3.2 Begriffe für Transport und Lieferung

3.2.1

Schüttguttransport

Transport von losen Pellets, typischerweise in Schubbodenfahrzeugen, sonstigen Fahrzeugen mit geschlossenem Ladebereich oder in Gebläsefahrzeugen (3.10)

3.2.2

Gebläsefahrzeug

Fahrzeug mit pneumatischem Entladesystem unter Verwendung von Druckluft

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele für Gebläsefahrzeuge sind Silofahrzeuge und Fahrzeuge mit Zellenradschleuse.

3.2.3

Silofahrzeug

vollständig pneumatisches Gebläsefahrzeug (3.9), bei dem Pellets in spezielle unter Druck stehende Kammern gefüllt und unter Verwendung von Druckluft gefördert und entladen werden

3.2.4

Fahrzeug mit Zellenradschleuse

Fahrzeug, bei dem Pellets zur Förderung per Schwerkraft durch eine Zellenradschleuse in den Druckluftstrom geleitet werden

3.2.5

Tagesbehälter

Behälter mit Anbindung an den automatisch beschickten Heizkessel

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Tagesbehälter enthält in der Regel bis zu 1 t an Pellets, die für wenige Tage genügen. Die Befüllung des Tagesbehälters ist eine Chargenverarbeitung.

3.2.6

Verschlussdeckel

Deckel aus Metall oder Kunststoff zum Verschließen der Kupplungen (3.5)

3.2.7

Kupplung

solide Vorrichtung aus Aluminiumlegierung oder Stahl mit einem Dichtring für Über- und Unterdruckanwendungen zur Befüllung von Pelletlagern (3.12)

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Kupplungen können sowohl zum Befüllen als auch zum Absaugen verwendet werden.

3.2.8

Förderschlauch

temporäre Verbindung zwischen dem Pellet-Gebläsefahrzeug (3.19) und der Kupplung des Pelletlagers während der pneumatischen Befüllung und/oder zwischen dem Absaugventilator und der Saugkupplung des Pelletlagers

3.2.9

Sicherheitsdatenblatt

SDB

Dokument, das die Eigenschaften einer Substanz, ihr Gefährdungspotenzial für Personen und die Umwelt sowie die erforderlichen Vorsichtsmaßnahmen zur sicheren Handhabung und Entsorgung der Substanz festlegt

[QUELLE: ISO 14937:2009, 3.12]

3.3 Begriffe für die Lagerung

3.3.1

Schrägboden

Konstruktion im Lager, die ein Zuführen des Brennstoffs in das Fördersystem durch die Schwerkraft ermöglicht

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Ziel ist ein Lager, das kein Eingreifen erfordert.

3.3.2

Pelletlager

Raum, Container oder sonstiger Ort, an dem Pellets vom Endverbraucher vor der Verbrennung gelagert werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Pelletlager können im Eigenbau oder als Fertiglager eingebaut werden.

3.3.3

kleines Pelletlager

Pelletlager mit einer Kapazität von weniger als 15 t

3.3.4

kundenspezifisches Lager

Pelletlager, das kundenspezifisch in ein Gebäude eingebaut wird und oft die vorhandene Konstruktion, wie die Wände, mit einbezieht

Anmerkung 1 zum Begriff: Kundenspezifische Lager dürfen im Eigenbau von den Endverbrauchern eingebaut werden.

3.3.5

Fertiglager

von Spezialfirmen gefertigtes Lagersystem, das beim Endverbraucher vor Ort aufgebaut wird

3.3.6

Lagercontainer

vollständig geschlossener Container, der unabhängig von der Gebäudekonstruktion aufgestellt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Lagercontainer können aus luftdurchlässigen oder luftundurchlässigen Materialien wie Metall, Beton, Kunststoff, Holz oder Textilien gefertigt sein.

3.3.7

Befüllstutzen

Verbindungsrohr aus Metall, das die Befüllkupplung mit dem Pelletlager verbindet

3.3.8

kleiner Sack

Sack für Pellets mit einem typischen Füllgewicht zwischen 8 kg und 25 kg

3.3.9

Bigbag

flexibles Großpackmittel aus flexiblem Gewebe, das für die Lagerung und den Transport von Schüttgut mit einem Volumen von 500 l und mehr ausgelegt ist

4 Allgemeines

4.1 Produktanforderungen

Für häusliche und andere kleine Feuerstätten dürfen nur Pellets nach ISO 17225-2, Klasse A1, A2 oder B verwendet werden, um die sichere Handhabung, Lagerung und Verbrennung von Pellets zu gewährleisten.

Pellets mit unterschiedlichen Durchmessern oder von unterschiedlicher Qualität dürfen nicht gemischt werden.

Wenn ein vom Hersteller/Lieferanten erstelltes Sicherheitsdatenblatt (SDB) verfügbar ist, werden darin möglicherweise spezifischere Informationen zum gelieferten Produkt, zur Qualität, zur Sicherheit sowie zu gesundheitlichen Aspekten während der Handhabung und Lagerung bereitgestellt.

4.2 Von kleinen Pelletmengen ausgehende Gefährdungen (< 100 t)

Pellets reagieren in ihren jeweiligen Umgebungen unterschiedlich, insbesondere mit Luft und Feuchte, und sie sind empfindlich gegenüber mechanischer Beanspruchung. Um Gefährdungen zu vermeiden, ist es von entscheidender Bedeutung, die Pellets entsprechend zu lagern und zu handhaben. Es ist schwierig, alle Variablen, die Pellets in der Praxis beeinflussen können, detailliert zu beschreiben. In diesem Abschnitt werden technische Hintergründe und die folgenden wichtigsten potenziellen Gefährdungen zusammengefasst:

- Emission von flüchtigen Verbindungen und Sauerstoffarmut;
- Rückströmen von Verbrennungsgasen;
- Feingut und Staub;
- unkontrolliertes Zünden und Glimmen;
- Zersetzung; und
- Quellen.

Nähere Informationen zu den aufgeführten Gefährdungen können dem informativen Anhang B entnommen werden.

4.3 Allgemeine Anforderungen an die Lagerung und Handhabung von Pellets

Jegliche Geräte zur Handhabung und zum Transport müssen so ausgelegt sein, dass Schäden an den Pellets so gering wie möglich gehalten werden. Auch der Abrieb der Pellets und das dabei entstehende Feingut müssen so gering wie möglich gehalten werden.

Der Staubauswurf in die Umgebung muss ebenfalls so gering wie möglich sein. Feingut und Staub sammeln sich an flachen und schrägen Oberflächen an. Derartige Oberflächen sowie sonstige Stellen, an denen sich Feingut ansammeln kann, müssen nach Möglichkeit vermieden werden. Nicht vermeidbare Bereiche, an denen sich Feingut ansammeln kann, müssen regelmäßig gereinigt werden, siehe 6.1.3.

Die Ansammlung von Kohlenstoffmonoxid (CO) und flüchtigen Verbindungen in geschlossenen Lagerstätten muss durch eine ausreichende Belüftung vermieden werden.

Holzpellets müssen vor Luftfeuchte und sonstiger Feuchte geschützt werden. Sie müssen jederzeit trocken gehalten werden.

Jegliche Transportsysteme, einschließlich Fahrzeugen, Fördersystemen und Lagerstätten, müssen gründlich von jeglichem zuvor gehandhabtem Produkt befreit werden, außer die Systeme werden für Pellets mit denselben Abmessungen und derselben Qualität verwendet.

ANMERKUNG Die Anforderungen an große Lagerstätten (> 100 t) sowie an Verpackungs- und Ladesysteme können der Norm ISO/CD 20024 entnommen werden.

5 Anforderungen an den sicheren Transport und die sichere Lieferung von Pellets

5.1 Allgemeines

Die Anforderungen sind je nach Art der Lieferung an den Endverbraucher unterschiedlich:

- Als Schüttgut für häusliche und andere kleine Feuerstätten werden Pellets typischerweise per Gebläsefahrzeug geliefert. Die Anforderungen für diese Art von Lieferung können 5.2 entnommen werden.
- Informationen zur Lieferung von Pellets als Schüttgut per Kippfahrzeug oder Schubbodenfahrzeug und das Entladen beim Endverbraucher in einen Trog oder ein Erdlager können 5.3 entnommen werden.
- Wenn für den Schüttguttransport andere Fahrzeuge verwendet werden, muss die Eignung des Transportsystems beurteilt werden.
- Informationen zu in Bigbags gelieferten Pellets können 5.4 entnommen werden.
- Informationen zu in kleinen Säcken gelieferten Pellets können 5.5 entnommen werden.

Die Pellets müssen während des gesamten Transportprozesses sowie beim Beladen und Entladen in jedem Fall vor Feuchte geschützt werden (z. B. Regen, Schnee oder Kondenswasser).

Das Beladen der Fahrzeuge ist nur bei einer Pellettemperatur von weniger als 40 °C zulässig. Eine Erwärmung der Pellets im Fahrzeug muss so gering wie möglich gehalten werden, z. B. durch eine helle/reflektierende Oberfläche außen am Fahrzeug. Eine Erwärmung der Pellets kann auch durch die Verwendung von heißer Druckluft verursacht werden.

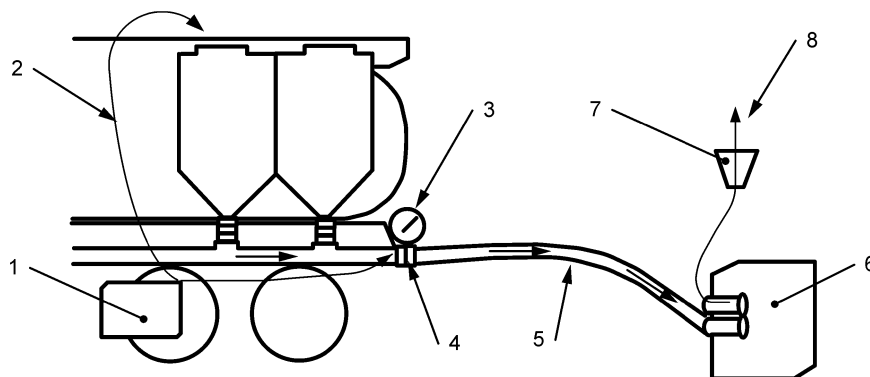
Die Spezifikation der Pellets muss mit ISO 17225-2 übereinstimmen und muss auf allen Lieferdokumenten und Rechnungen angegeben werden.

In allen Bereichen, in denen Pellets gehandhabt werden, muss das Rauchen sowie der Umgang mit offenem Feuer strengstens untersagt sein.

5.2 Anforderungen an Schüttgutlieferungen mit Gebläsefahrzeugen

5.2.1 Transportfahrzeuge und ihre Funktionsweise

Für ein besseres Verständnis der nachfolgenden Abschnitte ist auf Bild 1 Bezug zu nehmen.



Legende

- | | |
|---|--|
| 1 Kompressor | 5 Förderschlauch |
| 2 Druckerzeugung für Silokammer | 6 Pelletlager des Endverbrauchers |
| 3 Überdruckmessgerät, misst den Druck im Auslassrohr oder in der Silokammer | 7 Absaugventilator mit Filtersack zum Absaugen der Gebläseluft und Erzeugen eines geringfügigen Unterdrucks im Pelletlager |
| 4 Kupplung am Lieferfahrzeug | 8 Abluft |

Bild 1 — Funktionsweise der pneumatischen Lieferung mit einem Silofahrzeug

Von Transportfahrzeugen verursachte mechanische Schäden an den Pellets müssen so gering wie möglich gehalten werden. Gebläsefahrzeuge müssen mit einem Einblassystem mit geringem Abrieb ausgestattet sein. Ein geringer Abrieb kann durch die Verwendung von beschichteten Schläuchen erreicht werden. Scharfe Kanten zwischen Schläuchen müssen vermieden werden. Die Fahrzeuge sollten mit einem Kompressor ausgestattet sein, der die Treibluft zum Fördern der Pellets bereitstellt. Gebläsefahrzeuge müssen einen ortsveränderlichen Ventilator mitführen, um bei Bedarf die Treibluft während der Lieferung aus der Lagerstätte abzusaugen. Ein Explosionsschutz für das ortsveränderliche Gebläse ist nicht erforderlich. Die Förderkapazität dieses Absaugventilators muss größer sein, als die Förderkapazität im Treibluftsystem des Fahrzeugs. Die abgesaugte Luft muss gefiltert werden (z. B. mit einem Textilfilter), um den Staubauswurf in die Umgebung zu begrenzen. Der angeschlossene Filtersack muss auf Fäulnis geprüft werden und vor Regen geschützt oder aus einem wasserbeständigen Material gefertigt sein, um während des Einblasvorgangs einen kontinuierlichen Unterdruck im Pelletlager zu gewährleisten.

Bei einigen Fertiglagerungen braucht die Treibluft nicht abgesaugt zu werden. Die vom Hersteller bereitgestellten Anweisungen zum Befüllen dieser Lager müssen eingehalten werden. Wenn keine Absaugung erforderlich ist, muss die Treibluft (bis zu 1 500 m³/h) durch Fenster, Türen oder sonstige Öffnungen entweichen können, so dass der Druck in dem Raum, in dem sich das Pelletlager befindet, nicht wesentlich ansteigen kann. Öffnungen sollten eine Größe von mindestens 400 cm² aufweisen, siehe 6.1.10.

Ein Gebläsefahrzeug muss so gebaut sein, dass der Anstieg des Feingutanteils so gering wie möglich ist. Bei der Eignungsprüfung von Fahrzeugen muss der Anstieg des Feingutanteils weniger als 2 % betragen und unter Prüfbedingungen geprüft werden, d. h. mit Pellets mit einer mechanischen Festigkeit von 98,5 % ($\pm 0,3$ %), einem Abstand von 3 m zwischen dem Ende des Befüllstutzens und einer Wand, einer Prallschutzmatte 20 cm vor der Rückwand, muss der Schlauch einem 20 m lang mit einem 45°-Bogen und einer Durchflussmenge von 15 t/h (± 1 t) sein. Die eingeblasene Mindestmenge an Brennstoff muss 500 kg betragen.

Der tatsächliche Feingutanteil im Lager des Endverbrauchers hängt im Vergleich zur Eignungsprüfung von zahlreichen weiteren Faktoren ab (z. B. Kompetenz des Fahrers/Bedienpersonals, Einblasstrecke, Höhenunterschied, Bögen sowie Aufbau und Abmessungen des Pelletlagers) und kann den für die Eignungsprüfung des Transportfahrzeugs festgelegten Anstieg um 2 % überschreiten.

Gebläsefahrzeuge sollten standardmäßig Befüllschläuche mit einer Gesamtlänge von 30 m mitführen. Lokal verwendete Reduzierstücke und Anschlusskupplungen sollten als Teil der Ausrüstung an Bord des Fahrzeugs mitgeführt werden. Schlauchkupplungen müssen frei von scharfen Kanten sein, die in Gegenrichtung zum Pelletstrom zeigen. Für das Befüllen dürfen nur elektrisch leitende Befüllschläuche verwendet werden. Bei beschichteten Befüllschläuchen muss die Durchschlagsspannung weniger als 4 kV betragen. Die Befüll- und Entlüftungsschläuche müssen statische Elektrizität ableiten können (Isolationswiderstand $R_E \ll 10^6 \Omega$). Schläuche müssen gekennzeichnet werden oder klar sichtbar sein, wenn sie durch Verkehrsbereiche wie Fuß- oder Fahrradwege verlaufen.

Das Lieferfahrzeug muss mit einem Erdungssystem ausgestattet sein. Gebläsefahrzeuge, die Teillieferungen an Endverbraucher liefern, müssen mit einem kalibrierten und zertifizierten fahrzeugeigenen Wiegesystem ausgestattet sein.

Die Lagerkammern im Fahrzeug müssen direkt nach dem Beladen umgehend wieder dicht verschlossen werden.

Es dürfen nur ordnungsgemäß betriebene und gewartete Fahrzeug mit gut gewarteten Gebläsen eingesetzt werden. Lagerkammern, Schläuche, Gebläse, Filter und sonstige Anlageteile müssen sauber sein und vom Betriebspersonal regelmäßig nach den Herstelleranweisungen und bewährten Vorgehensweisen inspiziert werden.

Unter schwierigen Lieferbedingungen unter denen Probleme mit zu hohen Temperaturen auftreten können, wie lange Strecken zwischen dem Fahrzeug und der Befüllkupplung und/oder hohe Umgebungstemperaturen ($> 30^\circ\text{C}$), sollte das Fahrzeug kühle Luft verwenden. Dies kann durch organisatorische Maßnahmen (z. B. Lieferung am frühen Morgen, wenn es noch kühl ist) oder durch technische Maßnahmen (z. B. Kompressorkühler) erreicht werden.

5.2.2 Befüllen der Lagersysteme von Endverbrauchern

Das Befüllen eines Pelletlagers ist in zwei Fällen zulässig:

- a) Wenn der Kunde vor Ort ist oder wenn dem Lieferanten der Zugang gewährt wurde:
 - falls die Befüllanweisungen des Herstellers es erfordern, muss der Kunde die Feuerungsanlage zu einem ausreichend frühen Zeitpunkt vor der Pelletlieferung abschalten. Dies muss vom Kunden vor der Lieferung bestätigt werden.
 - der genaue Zeitpunkt zum Abschalten vor der Lieferung sollte in der Betriebsanleitung des Heizkessels angegeben sein.
 - der Fahrer muss sicherstellen, dass die Abschaltzeit den Anforderungen entspricht.
- b) Wenn der Kunde nicht anwesend ist:
 - bestätigt der Kunde schriftlich, dass die Befüllung ohne das Abschalten des Heizkessels zulässig ist und die Lieferung durchgeführt werden sollte.
 - wenn dem Lieferpersonal keine Informationen zum Abschaltzeitpunkt des Heizkessels vorliegen und keine schriftliche Bestätigung vom Endverbraucher zum Ausführen der Lieferung vorliegt, darf der Pelletlieferant das Pelletlager nicht befüllen.

Für ein besseres Verständnis der beschriebenen Fälle zum Befüllen eines Pelletlagers ist auf Bild 2 Bezug zu nehmen.

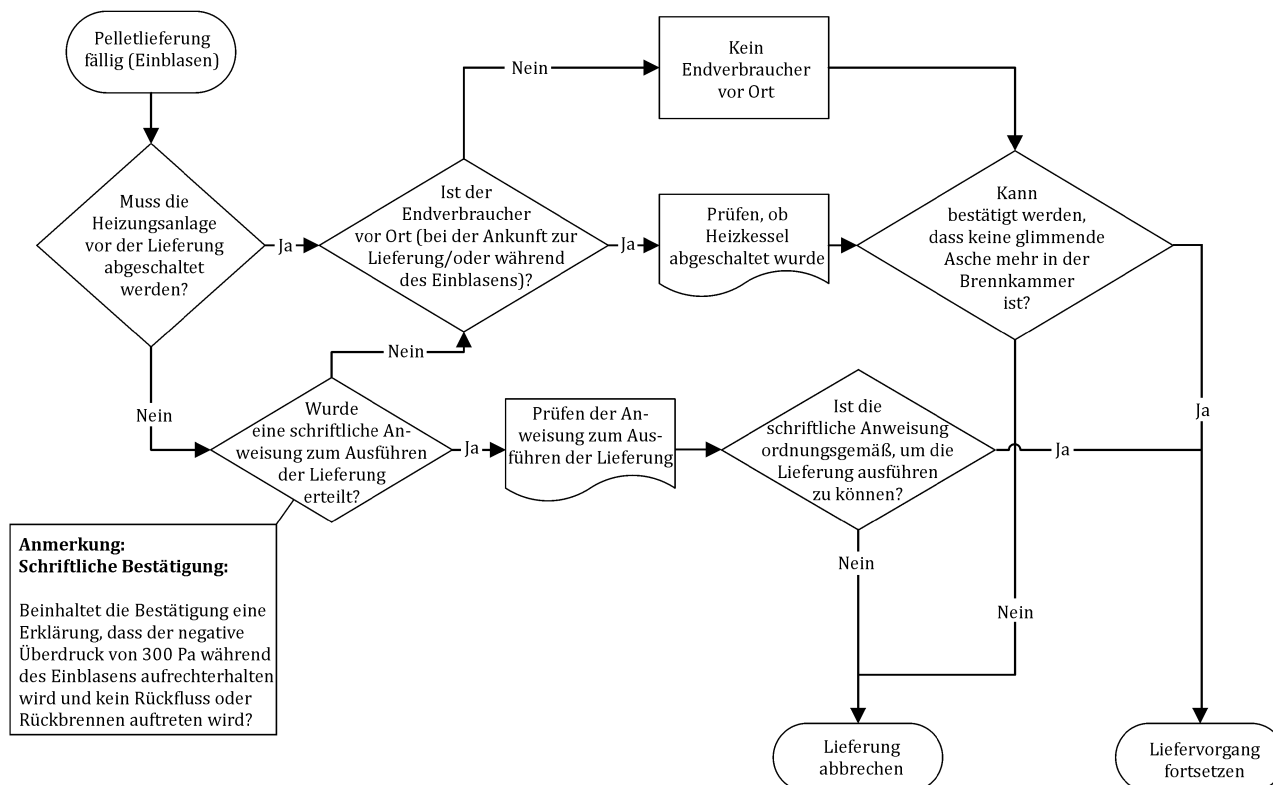


Bild 2 — Befüllen des Lagers des Endverbrauchers

Vor dem Befüllen des Pelletlagers eines Endverbrauchers muss das Lieferpersonal eine Checkliste ausfüllen. Ein Beispiel für eine Checkliste kann Anhang E entnommen werden. Die Checkliste muss mindestens die folgenden Informationen enthalten:

- Heizkessel abgeschaltet: JA/NEIN/UNBEKANNT. Bei „NEIN“ oder „UNBEKANNT“ muss vom Endverbraucher eine schriftliche Anweisung zum Ausführen der Lieferung bereitgestellt werden. Wenn keine Anweisung vorhanden ist und der Betriebsstatus des Heizkessels nicht bestätigt werden kann (EIN/AUS/UNBEKANNT), darf die Lieferung nicht durchgeführt werden.
- Pelletlager inspiziert: JA/NEIN/TEILWEISE
- Absaugventilator verwendet JA/NEIN
- Nach Möglichkeit die Art und geschätzte Menge der noch im Lager befindlichen Pellets
- Befüllkupplungen sind ordnungsgemäß geerdet: JA/NEIN/UNBEKANNT. Wenn eine ordnungsgemäße Erdung an den Kupplungen nicht zweifelsfrei sichergestellt werden kann, muss das Erdungssystem des Gebläsefahrzeugs verwendet werden
- Verwendete Schlauchlänge (in m)
- Wenn das Lagersystem nach dieser Norm errichtet wurde, sind sichtbare Abweichungen zu vermerken, z. B. keine Prallschutzmatte vorhanden, Staubansammlungen in Ecken usw.: JA/NEIN/UNBEKANNT

Die Checkliste muss den Lieferdokumenten beigelegt werden und darf dem Lieferschein beigelegt werden.

Die Sicherheitshinweise für das Befüllen des Pelletlagers müssen für den Pelletlieferanten deutlich sichtbar sein. Ein Beispiel kann B.5 entnommen werden.

Wenn die Bedingungen vor Ort ungünstig sind, z. B. zu viele Bögen in den Befüllleitungen, Einblasstrecken > 30 m oder ein nachteiliger Aufbau des Pelletlagers, kann ein höherer Feingutanteil auftreten. In solchen Fällen sollten in der vom Lieferpersonal ausgefüllten Checkliste Bemerkungen mit einer Erläuterung der Probleme hervorgehoben werden.

ANMERKUNG Die Abscheidung von Partikeln tritt während der Lagerung und Lieferung auf und ist möglicherweise als Staub auf den Flanken des Pellethaufens sichtbar — eine staubige Oberfläche eines Pellethaufens ist kein Indikator für den Gesamt-Feingutanteil in einem Haufen.

5.3 Als Schüttgut gelieferte und in Tröge und Erdlager gekippte Pellets

Wenn Pellets per Kippfahrzeug oder Schubbodenfahrzeug in einen Trog oder ein Erdlager geliefert werden, muss die aufnehmende Anlage die folgenden Anforderungen erfüllen:

- muss während der Lieferung von Pellets abgedeckt sein;
- muss an jeder Seite 0,5 m breiter sein als die Ladeklappe, damit beim Entladen alle Pellets aufgenommen werden;
- bei Verwendung von Gittern müssen diese aus Stangen mit abgerundeten Kanten gefertigt sein.

5.4 In Bigbags gelieferte Pellets

Pellets dürfen in Bigbags (flexibles Großpackmittel aus flexiblem Gewebe) mit oder ohne Auslaufstutzen geliefert werden. Vorzugsweise sollten Bigbags mit vier Schlaufen verwendet werden. Gabeln zum Handhaben von Bigbags müssen abgerundete Spitzen aufweisen, um Schäden an den Bigbags zu vermeiden.

Bigbags ohne Auslaufstutzen, die an einen Endverbraucher geliefert werden, werden in der Regel manuell durch das Herausnehmen kleinerer Mengen entleert. Sie müssen nach jeder einzelnen Entnahme wieder verschlossen werden, um die Pellets vor Feuchte und Verunreinigung zu schützen.

Bei Bigbags mit Auslaufstutzen muss der Durchmesser des Auslaufstutzens ≤ 300 mm sein. Die Abbinde schnur zum Verschließen des Auslaufstutzens muss am Bigbag befestigt sein und darf nicht aufgeschnitten werden, um eine Verunreinigung der Pellets mit Schnurresten zu vermeiden. Diese Art von Bigbag darf auch als Brennstofflager mit direkter Zuführung in die Heizanlage verwendet werden.

5.5 Auf Paletten in kleinen Säcken gelieferte Pellets

Pellets in auf Paletten gestapelten kleinen Säcken dürfen nicht in Außenbereichen in direktem Sonnenlicht gelagert werden. Paletten müssen mit einer Schutzabdeckung abgedeckt werden. Die Schutzabdeckung muss nach jeder Entnahme von Säcken von dem Stapel wieder aufgelegt werden.

Wenn das Verpackungsmaterial UV-beständig und wetterfest ist, dürfen die Säcke auch in Außenbereichen in direktem Sonnenlicht gelagert werden. Eine beladene in Außenbereichen gelagerte Palette kann durch Tiere wie Vögel, Füchse und Ratten beschädigt werden.

Pelletsäcke müssen ungeöffnet gelagert werden. In Säcken abgefüllte Pellets sind hinsichtlich der Gesundheitsbeeinträchtigungen durch freigesetzte Gase sicher, wenn stets nur ein Sack auf einmal geöffnet und in das Pelletlager oder den Tagesbehälter gefüllt wird.

6 Anforderungen an Schüttgutlagersysteme

6.1 Allgemeine Anforderungen

6.1.1 Lage des Pelletlagers

Die Gebläsefahrzeuge müssen ausreichend nah an die Kupplungen heranfahren können, um Schäden an den Pellets während des Befüllvorgangs so gering wie möglich zu halten. Der Zufahrtsweg muss für die Art des verwendeten Transportfahrzeugs ausgelegt sein. Insbesondere die Mindeststraßenbreite und die Mindestabstände für Schwerlastfahrzeuge nach nationalen Vorschriften müssen sichergestellt sein. Der Wendekreis, das Bruttogewicht des Fahrzeugs, die Neigung der Straßen sowie Winterbedingungen sollten berücksichtigt werden.

Beim Befüllen des Pelletlagers mit einem Gebläsefahrzeug darf die Schlauchlänge nicht länger als 30 m sein. Die Gesamtverrohrung einschließlich Schlauch, Kupplungen und Verrohrung in der Anlage sollte eine Länge von 35 m nicht überschreiten. Kupplungen müssen leicht zugänglich sein.

6.1.2 Qualitätssicherung der Anlage

Pelletlager müssen nach dieser Norm und den Herstelleranweisungen eingebaut und betrieben werden. Es wird empfohlen, dass der Heizungsbauer auch das Pelletlager einbaut und somit für den reibungslosen Betrieb der gesamten Anlage verantwortlich ist. Selbst wenn das Pelletlager nicht vom Heizungsbauer eingebaut wird, sollte dieser das Pelletlager vor der ersten Befüllung mit Pellets prüfen. Ein Beispiel kann Anhang D entnommen werden.

6.1.3 Bauliche Anforderungen

Wände und alle baulichen Strukturen müssen so ausgelegt sein, dass sie der Beanspruchung in alle Richtungen standhalten (nach außen sowie nach unten). Bei Berechnungen sollte die maximale Massendichte der Pellets von 750 kg/m^3 und Druckschwankungen während der Befüllung von max. 300 Pa Überdruck berücksichtigt werden. Rohre und Kupplungen müssen geerdet sein. Alle Oberflächen von Anlageteilen, einschließlich Wänden und Fördersystemen, die in direktem Kontakt mit den Pellets oder dem zugehörigen Staub sind, müssen elektrostatische Energie ableiten und an das Erdpotential angeschlossen sein.

6.1.4 Maßnahmen zum Reduzieren der Ansammlung von Feingut

Pelletlager müssen so ausgelegt und konstruiert sein, dass die Ansammlung von Feingut verhindert und/oder reduziert wird. Idealerweise sollten Eigentümer und/oder Betreiber das Pelletlager nicht betreten müssen. Jedoch wird bei den meisten Anlagen empfohlen, das Pelletlager in regelmäßigen Abständen vollständig zu entleeren und zu reinigen. Sofern es nicht anders vom Hersteller vorgegeben wird, sollten Pelletlager mindestens einmal alle 2 Jahre oder nach jeder fünften Lieferung, je nachdem was zuerst eintritt, gründlich gereinigt werden. Wenn eine Reinigung erforderlich ist, müssen Hersteller von Lagersystemen, Heizkesseln und Fördersystemen eine Reinigungsanleitung bereitstellen.

ANMERKUNG Große Mengen an Feingut am Boden des Pelletlagers können zu Problemen mit der Pellet-Zuführvorrichtung und/oder dem Heizkessel führen. Feingut im Pelletlager wird hauptsächlich durch mechanische Beanspruchung bei der Pelletlieferung verursacht. Bögen in der Verrohrung, ungeeignete Prallschutzmatten, Hindernisse in der Förderstrecke der Pellets, ein hohe Geschwindigkeit der Pellets und ein geringer Feststoffgehalt (z. B. ein geringes Pelletvolumen, das durch den Förderschlauch strömt) können während der Lieferung zu einer höheren Feingutmenge führen. Aufgrund von Partikelabscheidungsprozessen im Lager sammelt sich mit der Zeit Feingut am Boden des Lagers an.

6.1.5 Schutz vor Feuchte und Wasser

Pelletlager müssen während der Befüllung und der Lagerung vor dem Eindringen von Feuchte geschützt werden. Kondensation muss ebenfalls verhindert werden.

Wenn ein Überschwemmungsrisiko besteht, sollte das Pelletlager so positioniert, ausgelegt und gebaut werden, dass ein Eindringen von Wasser, ein Wegspülen (im gesamten Gebäude) und das Aufquellen der gelagerten Pellets (wenn Wasser in das Lager eindringt) verhindert wird, was zu Schäden an Personen oder Anlageteilen führen könnte.

6.1.6 Verhinderung der Ausbreitung von Staub

Das Pelletlager muss gegenüber angrenzenden Räumen staubdicht sein. Insbesondere müssen die Tür und Einstiegsluken staubdicht ausgeführt sein.

6.1.7 Lärmschutz

Die Lager von Zuführsystemen, Verankerungen und Wanddurchführungen für Fördersysteme sollten so gebaut sein, dass Körperschall vermieden wird.

Die Geräuschemissionen des Fahrzeugkompressors und die Parkposition des Fahrzeugs bei der Lieferung müssen beim Planen der Lage des Pelletlagers berücksichtigt werden. Ein Einblasvorgang kann bis zu 3 h dauern (27 t).

6.1.8 Einbau

Elektrische Betriebsmittel dürfen aus Sicherheitsgründen nicht im Pelletlager installiert oder durch das Pelletlager verlegt werden, außer sie sind von grundlegender Bedeutung für den Betrieb des Lagers, und sie dürfen nicht ohne zugelassene Anschlusskästen/-klemmen installiert werden.

Wenn elektrische Betriebsmittel erforderlich sind, muss sichergestellt werden, dass sie konform zu den Explosionsschutzvorschriften sind (z. B. ATEX-Zulassung für Zone 22 in Europa; Class II Division 2 in Nordamerika) und dass sie sich bei Fehlfunktionen nicht höher als bis 60 °C erwärmen dürfen. Bei der Installation von elektrischen Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen müssen die Anforderungen von nationalen Vorschriften, Herstelleranweisungen und/oder relevanten Normen (z. B. EN 60079-14/IEC 60364 oder NFPA 70) eingehalten werden.

Alle elektrischen Betriebsmittel, Rohre oder sonstige Installationen müssen per Unterputzmontage verbaut werden oder müssen ordnungsgemäß isoliert und vor mechanischen Schäden geschützt sein.

6.1.9 Brandschutz

Die Brandschutzanforderungen im Bereich des Pelletlagers müssen in Übereinstimmung mit den nationalen Vorschriften eingehalten werden.

6.1.10 Explosionsschutz

Wenn Maßnahmen zum Schutz vor Primär- und Sekundärexplosionen in Übereinstimmung mit dieser Norm implementiert sind, sind für Endverbraucherlager mit einer Kapazität < 100 t keine Explosionsschutzsysteme erforderlich [3].

Durch den Abrieb bei der Handhabung von Holzpellets entsteht Staub, der zu einer explosionsfähigen Atmosphäre führen kann. Wenn alle Anforderungen dieser Norm und die organisatorischen Maßnahmen eingehalten werden, kann eine Gefährdung durch Zündquellen [4] [5] ausgeschlossen werden, so dass während des Normalbetriebs ein sicherer Betriebszustand erreicht wird (z. B. ATEX-Zone 22 in Europa). Informationen zu Qualitätseigenschaften von Holzstaub können Anhang A entnommen werden.

6.1.11 Schutz vor Rückbrennen und Rückströmen von Gasen sowie Gegenmaßnahmen

Die grundlegenden Prinzipien der Auslegung, der Konstruktion und des Betriebs von Biomasse-Feuerungsanlagen müssen eingehalten werden, siehe [1].

Wenn Heizkessel nicht für den Betrieb während des Befüllvorgangs ausgelegt sind, müssen die Heizkessel zu einem ausreichend frühen Zeitpunkt vor dem Befüllen ausgeschaltet werden, um sicherzustellen, dass kein Restbrennstoff und keine Glutnester mehr in der Brennkammer des Heizkessels oder der Feuerungsanlage verblieben sind. Der Hersteller des Heizkessels muss Informationen dazu bereitstellen, wie ein Rückbrennen verhindert werden kann.

Wenn die Anlage für das Befüllen während des Heizkesselbetriebs ausgelegt ist (z. B. wenn ein Doppelstern-Zuführsystem verwendet wird), muss dies an den Befüllkupplungen gut sichtbar gekennzeichnet sein.

Um ein Rückbrennen und Rückströmen von Gasen zu vermeiden, müssen die folgenden Anforderungen erfüllt werden:

- a) Die Heizanlage wird vor dem Befüllvorgang abgeschaltet, so dass kein Restbrennstoff und keine Glutnester in der Brennkammer verbleiben. Nachdem dies erreicht wurde, besteht aufgrund des negativen Überdrucks im Pelletlager ein geringes Restrisiko, dass Verbrennungsgase oder Funken aus der Feuerungsanlage in das Zuführsystem oder das Lager gesaugt werden. Das Zuführsystem muss gegen das Einsaugen von Gasen aus der Heizkesselanlage in das Pelletlager geschützt sein. Das Zuführsystem muss einem Partialdruck von 20 Pa standhalten können.

ANMERKUNG Zwischen der Heizkesselanlage und dem Lager kann ein negativer Differentialdruck von bis zu 20 Pa entstehen, wenn eine mangelhafte Auslegung und/oder schlechte Wetterbedingungen den Betrieb der gesamten Feuerungsanlage beeinträchtigen.

- b) Wenn die Heizungsanlage während des Befüllvorgangs nicht abgeschaltet werden kann, aufgrund der Feuerungsanlage, der zu großen Menge an Brennstoff in der Brennkammer oder weil die noch in der Brennkammer vorhandene glimmende Asche ein Abschalten verhindert, und wenn das Lager nicht über Belüftungsöffnungen verfügt, muss das Dichtelement einem negativen Differentialdruck von 300 Pa standhalten.
- c) Wenn die Heizungsanlage während des Befüllvorgangs abgeschaltet ist, aber in der Brennkammer nach dem Abschalten noch glimmende Asche vorhanden ist, und wenn das Lager nicht über Belüftungsöffnungen verfügt, muss das Dichtelement einem negativen Differentialdruck von 300 Pa standhalten.
- d) Wenn das Dichtelement einem negativen Differentialdruck von 300 Pa nicht standhalten kann und der Heizkessel während des Befüllvorgangs nicht abgeschaltet werden kann, aufgrund der Probleme mit der Feuerungsanlage, der zu großen Menge an Brennstoff in der Brennkammer oder aufgrund der noch in der Brennkammer vorhandenen glimmenden Asche, und wenn beim Befüllvorgang ein Absaugen der Treibluft erforderlich ist (bis zu 1 500 m³/h), dann ist ein Druckausgleich erforderlich. Zum Druckausgleich ist eine nach außen führende Öffnung mit einer Fläche von 2 000 cm² erforderlich.
- e) Wenn keiner der Fälle a) bis c) zutrifft, darf kein Absaugventilator verwendet werden.

Um im Lager während des Befüllvorgangs einen hohen negativen Überdruck von bis zu 300 Pa zu vermeiden, darf der Absaugventilator erst unmittelbar vor dem Beginn des Befüllvorgangs gestartet werden.

6.1.12 Entnahmesysteme

Entnahmesysteme für den Transport der Pellets vom Lager zur Brennkammer müssen so konstruiert sein, dass Schäden an den Pellets so gering wie möglich gehalten werden. Verdichtende oder mahlende Bewegungen müssen vermieden werden.

Entnahmesysteme müssen zur Wartung so weit wie möglich von außerhalb des Pelletlagers zugänglich sein. Entnahmesysteme dürfen sich im Normalbetrieb auf nicht mehr als 60 °C erwärmen. Bei einer Fehlfunktion dürfen Entnahmesysteme nicht zu einer Zündquelle werden.

Das Entnahmesystem besteht typischerweise aus einer Einheit zum Fördern aus dem Pelletlager (z. B. Förderschnecke), einem Tagesbehälter und aus Sicherheitsvorrichtungen (z. B. Sternrad). Das Entnahmesystem muss das Ansaugen von Gasen aus der Brennkammer in das Pelletlager mit einem maximalen Volumenstrom von 1 m³/h bei einer Druckdifferenz von 20 Pa begrenzen.

ANMERKUNG EN 15270 für Pelletbrenner legt einen max. Volumenstrom von 1 m³/h bei einer Druckdifferenz von 5 Pa fest.

6.1.13 Befüllkupplungen und -verrohrung

Die Kupplungen sollten vorzugsweise über fest verbaute Befüllstutzen nach außen geführt werden. Wenn fest verbaute Befüllstutzen nicht möglich sind, sollte der Anschluss so nah wie möglich an einer Öffnung, wie einem Kellerfenster oder einer Tür, liegen. Für das Anschließen des Befüllschlauchs muss ausreichend Freiraum vorhanden sein.

Die Kupplungen müssen sich auf einer Höhe von maximal 2 m befinden, so dass die Befüllschläuche sicher angeschlossen werden können. Andernfalls muss ein sicherer Zugang per Rampe oder Arbeitsbühne bereitgestellt werden.

Rohre müssen so kurz wie möglich sein und sollten so wenige Bögen wie möglich aufweisen. Alle Richtungsänderungen sollten mit so wenigen Bögen wie möglich und mit ausreichend gerader Strecke auf beiden Seiten eines Bogens realisiert werden. 90°-Bögen sollten nach Möglichkeit immer vermieden werden. Wenn die Verwendung mehrerer Bögen nicht vermieden werden kann, müssen die Bögen einen Radius von mindestens dem Zweifachen des Rohrdurchmessers aufweisen ($2 \times \text{DN } 100 = 200 \text{ mm}$). Der letzte Abschnitt des Befüllstutzens muss auf einer Länge von mindestens 500 mm gerade sein.

Rohre und Kupplungen müssen aus Metall gefertigt sein, einen Innendurchmesser von 100 mm aufweisen und verdrehsicher sein. Alle Rohre müssen geerdet sein.

Wenn keine nationale Norm verfügbar ist, müssen Druck-/Saugkupplungen als Befüllkupplungen verwendet werden. Die Absaugkupplung muss identisch mit der Befüllkupplung sein.

ANMERKUNG In unterschiedlichen Regionen werden unterschiedliche Absaugkupplungen verwendet, z. B. „Storz A“ in Europa (Innendurchmesser 100 mm) [2] oder „Camlock“ (4 Zoll) in Nordamerika.

Die Einblas- und Absaugkupplungen müssen dauerhaft und gut unterscheidbar als Einblas- und Absaugkupplungen gekennzeichnet werden.

Kupplungen müssen mit Deckeln verschlossen werden. Die Deckel dürfen mit Belüftungsöffnungen versehen sein. Die Deckel müssen fest auf den Kupplungen sitzen. Die Deckel müssen abschließbar sein oder sich nur mit Spezialwerkzeug öffnen lassen. Auf dem Verschlussdeckel oder nahe an den Einlass- und Auslasskupplungen muss ein Hinweisschild angebracht werden, auf dem vermerkt ist, ob die Heizungsanlage vor dem Befüllvorgang abgeschaltet werden sollte. Die Vorgaben des Heizkesselherstellers müssen eingehalten werden.

Die Verschlussdeckel der Kupplungen müssen nach dem Abschluss des Befüllvorgangs wieder befestigt werden.

6.1.14 Steckdose für Absaugventilator

Eine geerdete Wechselstrom-Steckdose muss in direkter Nähe zu den Befüllkupplungen zugänglich sein, wenn für die Lagerstätte Absaugventilatoren erforderlich sind (z. B. für die meisten Länder in Europa Stecker CEE 7/7; 230 V, 16 A).

6.1.15 Belüftung

Das Pelletlager sollte gegenüber dem Wohnbereich luftdicht abgedichtet werden.

Das Pelletlager muss belüftet werden, um gefährliche CO-Konzentrationen und Sauerstoffarmut zu vermeiden. Belüftungsöffnungen sollten nach außen führen. Wenn dies nicht realisierbar ist, sollte die Belüftung in einen gut belüfteten Raum führen (z. B. Heizkesselraum). Räume, in denen ein Pelletlager aus luftdurchlässigem Gewebe aufgestellt ist (z. B. Gewebetank), müssen mit einer nach außen führenden Belüftungsöffnung ausgestattet sein. Bei luftdurchlässigen Lagersystemen muss die zur Befüllung verwendete Treibluft (bis zu 1 500 m³/h) ebenfalls durch die bereitgestellte Belüftungsöffnung entweichen können. Bei einer internen Belüftung ist es wichtig, dass eine ausreichende Belüftung durch Fenster, Türen und andere Öffnungen sichergestellt ist.

Bei jeglicher Belüftung muss sichergestellt sein, dass ein Luftaustausch zwischen dem Pelletlager und der Außenluft stattfindet. Die Belüftung muss so konstruiert sein, dass bei der Belüftung der geringstmögliche Druckabfall entsteht. Wenn die Temperatur die Druckdifferenz so beeinträchtigt, dass kein natürlicher und thermisch bedingter Zu- und/oder Abluftstrom sichergestellt werden kann, muss eine Zwangsbelüftung eingebaut werden.

Wenn die Befüllkupplungen nicht nach außen führen, muss die Belüftung durch eine separate Belüftungsöffnung sichergestellt werden. Belüftungsöffnungen müssen gegen das Eindringen von Niederschlag geschützt sein.

Die Belüftungsöffnung muss so ausgelegt sein, dass die Belüftung nach dem Befüllen aktiv ist und dass der Staubauswurf in die Umgebung während des Befüllens so gering wie möglich ist.

Es gibt eine Reihe von Alternativen für die Belüftung von kleinen Pelletlagern. Diese können in der Regel wie folgt kategorisiert werden:

a) Deckelbelüftung

Mindestens zwei Belüftungsdeckel mit einer gesamten freien Querschnittsfläche von $\geq 3 \text{ cm}^2/\text{t}$ an Lagerkapazität und einer Gesamtbelüftungsfläche von mindestens 40 cm^2 basierend auf einer maximalen Länge der internen Befüllverrohrung von 1 m ohne Bogen oder von 0,75 m mit einem 45°-Bogen.

b) Aus dem Gebäude führende Entlüftungsöffnungen

In die Außenatmosphäre führende Entlüftungsöffnungen erfordern eine gesamte freie Querschnittsfläche von $\geq 3 \text{ cm}^2/\text{t}$ an Lagerkapazität und eine Gesamtbelüftungsfläche von mindestens 40 cm^2 basierend auf einer maximalen Länge des Rohrs oder Kanals von 1 m ohne Bogen.

c) Bei luftdurchlässigen Gewebetanks oder kleinen Lagern mit einer zum Heizraum führenden Belüftungsöffnung, muss der Heizraum mit einer nach außen führenden Belüftungsöffnung ausgestattet sein.

- Wenn eine Entlüftungsleitung mit einer Länge von maximal 0,5 m ohne Bögen verfügbar ist, ist mindestens eine Belüftungsöffnung mit einer Querschnittsfläche von $\geq 6 \text{ cm}^2/\text{t}$ an Lagerkapazität erforderlich. Die Belüftungsöffnung sollte nicht kleiner als 75 cm^2 mit einer freien Querschnittsfläche von $\geq 67 \text{ cm}^2$ sein; und

- Wenn eine Entlüftungsleitung mit einer Länge von maximal 5 m verfügbar ist, ist mindestens eine Belüftungsöffnung mit einer Querschnittsfläche von $\geq 10 \text{ cm}^2/\text{t}$ an Lagerkapazität erforderlich. Die Belüftungsöffnung sollte nicht kleiner als 175 cm^2 mit einer freien Querschnittsfläche von $\geq 157 \text{ cm}^2$ sein.

Bei kleinen Pelletlagern, die nicht unter die oben aufgeführten Kategorien fallen, muss eine der Optionen in Tabelle 1 angewendet werden.

Tabelle 1 — Empfohlene Belüftungsausführungen für Pelletlager

Länge der internen Befüllverrohrung m	Lagerkapazität t	
	≤ 15	> 15
≤ 1	Deckelbelüftung mit folgenden Anforderungen: — Entlüftung in die Außenatmosphäre oder den belüfteten Heizkesselraum — Befüllstutzen und Kupplung horizontal und/oder nach oben geneigt, kein Bogen nach unten in das Lager — belüftete Deckel an 2 Kupplungen (Einblas- und Absaugkupplung) — minimale freie Querschnittsfläche: 3 cm ² /t an Lagerkapazität	Deckelbelüftung mit folgenden Anforderungen: — Entlüftung ausschließlich in die Außenatmosphäre — Befüllstutzen und Kupplung horizontal und/oder nach oben geneigt, kein Bogen nach unten in das Lager — belüftete Deckel an mindestens 2 Kupplungen (Einblas- und Absaugkupplung) — minimale freie Querschnittsfläche: 4 cm ² /t an Lagerkapazität
1-5	Belüftungsöffnung in Kombination mit den belüfteten Deckeln an den Kupplungen mit den folgenden Anforderungen: — Entlüftung in die Außenatmosphäre — Befüllstutzen und Kupplung horizontal und/oder nach oben geneigt, kein Bogen nach unten in das Lager — minimale freie Querschnittsfläche der Belüftungsöffnungen > 80 cm ² — zusätzlich zur Belüftungsöffnung 2 belüftete Deckel an Kupplungen	Zwei separate Belüftungsöffnungen mit folgenden Anforderungen: — Entlüftung ausschließlich in die Außenatmosphäre — minimale freie Querschnittsfläche der Belüftungsöffnungen 80 cm ² je Entlüftungsleitung — minimale Gesamt-Belüftungs-Querschnittsfläche 5 cm ² /t an Lagerkapazität — minimale freie Querschnittsfläche 4 cm ² /t an Lagerkapazität
5-20	Zwangsbelüftung mit folgenden Anforderungen: — belüftete Deckel an Kupplungen, separate Belüftungsrohre oder -öffnungen — mindestens eine Entlüftungsleitung oder eine Kupplung mit Ventilator ausgestattet, Ventilator für dreimaligen Luftaustausch des Bruttovolumens des Lagerraums je Stunde ausgelegt — Betrieb des Ventilators so mit Tür zum Lagerraum gegenverriegelt, dass der Ventilator startet, wenn die Tür geöffnet wird.	
ANMERKUNG 1 Wenn die Entlüftungsleitung vertikal verläuft, sollte die Zugluft keine Auswirkungen auf den Ofen haben, wenn sich noch Glut in der Brennkammer befindet.		
ANMERKUNG 2 Nach unten gerichtete Befüllstutzen und Kupplungen sind nicht für eine natürliche, nicht erzwungene Belüftung geeignet und dürfen nicht für die Belüftung eines Lagers ohne Ventilator verwendet werden.		

Bei einer natürlichen Belüftung mit kleineren Querschnittsflächen als oben angegeben ist eine Überprüfung durch Dritte erforderlich, bei der die Sicherstellung des erforderlichen Luftaustauschs nachgewiesen wird. Das Pelletlager muss so ausgelegt und eingebaut werden, dass mindestens ein vollständiger Luftaustausch des Bruttovolumens des Lagers je Stunde sichergestellt ist.

Pelletlager mit einer Kapazität von mehr als 40 t und/oder Belüftungsrohren mit einer Länge > 5 m müssen zum Schutz gegen CO-Gefährdungen mit einer Kombination aus natürlicher Lüftung und Zwangslüftung ausgelegt und eingebaut werden. Für das Pelletlager muss mindestens ein dreimaliger Luftaustausch des Bruttovolumens des Lagerraums je Stunde sichergestellt sein.

6.1.16 Sicherheitshinweise

Sicherheitshinweise müssen dauerhaft und an einer deutlich sichtbaren Stelle an allen Zugangsluken und Türen des Pelletlagers angebracht werden. Sie müssen die Gefährdungen beim Betreten des Lagers ausweisen und Hinweise für den sicheren Zutritt enthalten. Die empfohlenen Sicherheitshinweise können B.7 entnommen werden.

Die Sicherheitshinweise müssen die folgenden Informationen enthalten:

- Der unbefugte Zutritt ist untersagt.
- Zugang zum Pelletlager nur im Beisein einer zweiten Person.
- Das Rauchen, offenes Feuer und sonstige Zündquellen sind untersagt.
- Gefahr von schädlichen CO-Konzentrationen.
- 15 min vor dem Zutritt ist eine Belüftung erforderlich, und die Belüftung muss während der gesamten Aufenthaltszeit einer Person aufrechterhalten werden.
- Verletzungsgefahr durch bewegliche Teile (z. B. Förderschnecken, Rührwerk, Federarm).
- Der Heizkessel muss vor dem Zutritt zum Pelletlager abgeschaltet werden.
- Bei Pelletlagern größer als 10 t: Zutritt nur mit einem persönlichen CO-Detektor.

6.1.17 Zugang zum Lager

Pelletlager müssen zur Wartung und Reinigung zugänglich sein. Sie müssen mit einer Zugangstür oder -luke ausgestattet sein, die sowohl bei leerem als auch bei vollem Lager geöffnet werden kann.

Bei Gewebetanks mit einer Kapazität von bis zu 8 t sind keine Türen oder Luken erforderlich. Sie müssen mit einer Zugangsöffnung zur Reinigung und Probenahme mit einem Innendurchmesser von ≥ 150 mm und einer maximalen Entfernung vom Absaugpunkt von 1,5 m ausgestattet sein. Bei Gewebetanks mit mehr als einer Saugsonde ist eine Zugangsöffnung je Saugsonde erforderlich.

Für kundenspezifische Pelletlager werden Türen mit Abmessungen von 2 000 mm $\times$ 800 mm empfohlen, da sie den bestmöglichen Zugang für die Wartung und die Brandbekämpfung bieten, selbst wenn der untere Bereich der Türöffnung durch einen Schrägboden versperrt ist. Wenn keine Tür eingebaut werden kann, dürfen Zugangsluken mit Abmessungen von mindestens 800 mm $\times$ 800 mm verwendet werden. Für Erdlager sind standardmäßige Mannlöcher erforderlich.

6.2 Kundenspezifische Pelletlager

6.2.1 Bauliche Anforderungen

Kundenspezifische Pelletlager müssen so ausgelegt und konstruiert sein, dass ein sicheres und stabiles Lager gewährleistet werden kann, und müssen in Übereinstimmung mit Bauvorschriften gebaut werden. Alle Anbindungen zu vorhandenem Mauerwerk, Ecken und Hohlräumen müssen staubdicht sein.

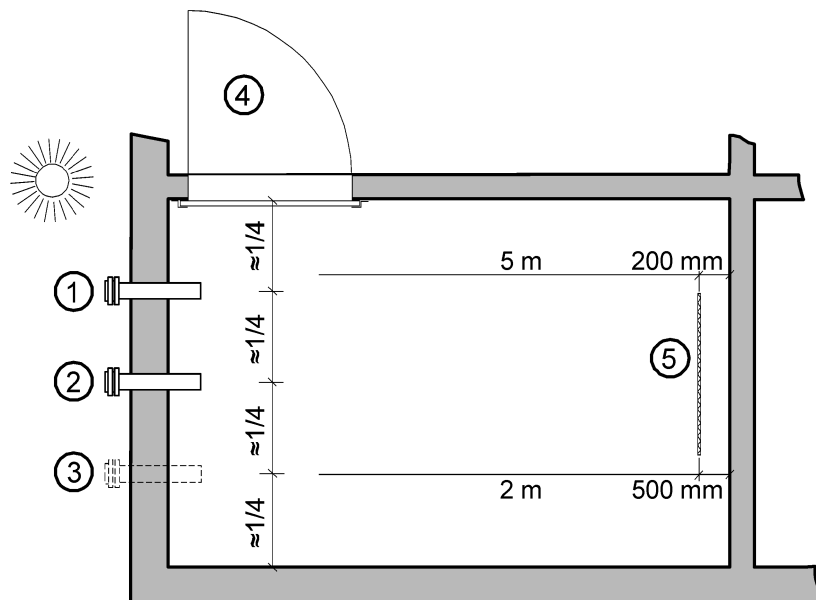
Bei der Auslegung und Konstruktion des Pelletlagers müssen die hygroskopischen Eigenschaften der Pellets berücksichtigt werden. Wenn das Risiko eines Wassereintritts besteht, z. B. durch Lecks in Rohren oder beim Löschen von Feuer, muss besonders auf das Vermeiden von Schäden an tragenden Elementen geachtet werden, damit es nicht zum Einsturz kommt. Wenn kein gestützter Schrägboden verwendet wird (siehe Bild 4 unten), sondern ein fester flacher Boden, besteht ein deutlich höheres Risiko für Schäden am Gebäude, und bei der Auslegung des Lagers muss mit entsprechender Sorgfalt vorgegangen werden.

Die Decke, Wände und der Boden müssen so konstruiert sein, dass der Brennstoff nicht verunreinigt wird. Verunreinigungen werden oft durch Abrieb oder Abblättern verursacht.

Die Feuerwiderstandsfähigkeit von Baustoffen muss den Anforderungen von nationalen Vorschriften entsprechen.

Das ideale Pelletlager sollte einen rechteckigen Grundriss aufweisen. Die Kupplungen sollten an der kurzen Seite eingebaut werden. Das Pelletlager sollte mindestens eine Außenwand umfassen, in der die Kupplungen eingebaut werden sollten. Beispiele sind Bild 3 und Bild 4 zu entnehmen.

ANMERKUNG Aufgrund des Aufbaus von Pelletlagern mit Schrägboden ist typischerweise nur die Hälfte bis zwei Drittel des Raums als Pelletlager nutzbar.



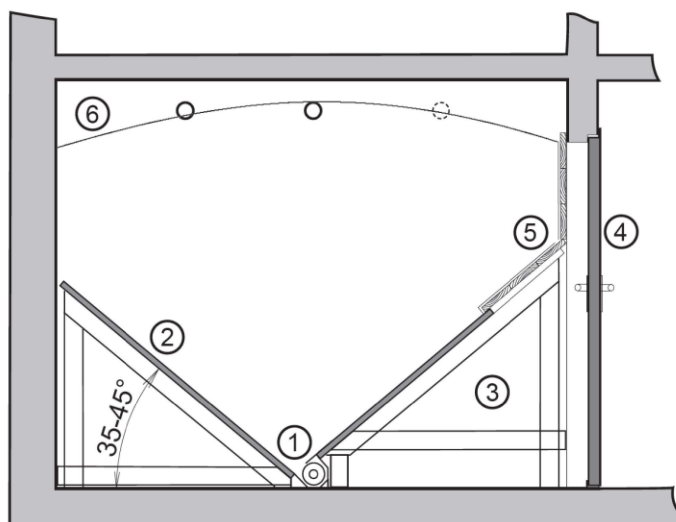
Legende

- 1 Absaugkupplung
- 2 Einblaskupplung
- 3 Dritte Kupplung (Befüllkupplung) für große Lager
- 4 Brandschutztür
- 5 Prallschutzmatte

ANMERKUNG 1 Die Einblaskupplung befindet sich idealerweise in der Mitte des Raums und auf Höhe der Mittellinie des Lagers.

ANMERKUNG 2 Wenn ein Lager mit drei Kupplungen ausgestattet ist, wird eine Kupplung als Absaugkupplung verwendet, die zweite Kupplung als Einblaskupplung verwendet und die dritte Kupplung sollte während der Befüllung offen gelassen werden, um einen Druckausgleich zu ermöglichen.

Bild 3 — Draufsicht auf ein typisches Pelletlager



Legende

- 1 Entnahmesystem
- 2 Schrägboden mit Neigung von 45° zur vollständigen Entleerung des Lagers (weniger als 45° nur bei sehr glatten Oberflächen zulässig)
- 3 Stützkonstruktion zum Ableiten der Last in Richtung Boden und nicht in die Wände
- 4 Zugangstür
- 5 abnehmbare Bretter
- 6 Freiraum

ANMERKUNG Unter dem eingebauten Schrägboden und über den gelagerten Pellets verbleibt ein gewisser Freiraum, d. h. nicht nutzbares Volumen.

Bild 4 — Querschnitt eines Pelletlagers mit Schrägboden

6.2.2 Prallschutzmatte

Eine abrieb- und reißfeste Prallschutzmatte muss eingebaut und gewartet werden. Die Prallschutzmatte muss senkrecht zur Einblasrichtung vor der gegenüber der Befüllkupplungen gelegenen Wand montiert werden.

Befestigungsschrauben, Leisten und Halterungen sollten so eingebaut sein, dass sie den Pelletstrom in das Pelletlager nicht beeinträchtigen. Die Prallschutzmatte muss vertikal zum Pelletstrom in einem Abstand von 20 cm – 50 cm von der gegenüber des Befüllstutzens gelegenen Wand positioniert werden (d. h. 20 cm bei einem Einblasweg von 5 m und 50 cm bei einem Einblasweg von 2 m). Die Prallschutzmatte sollte bei langen Räumen ≥ 5 m 200 mm vor der Rückwand positioniert werden und bei kurzen Räumen < 2 m 500 mm vor der Rückwand.

ANMERKUNG HDPE-Folien (en: High Density Polyethylene, HDPE) oder abriebfeste Gummimatten mit einer Dicke von mindestens 2 mm und Abmessungen von 1,0 m $\times$ 1,0 m bis zu 1,5 m $\times$ 1,5 m je Befüllkupplung haben sich als guter Abriebschutz erwiesen.

Prallschutzmatten werden durch den Treibluftstrom und den Aufprall der eingeblasenen Pellets aus ihrer vertikalen Position abgelenkt. Es ist wichtig, dass die Prallschutzmatte nicht auf den Pellets aufschwimmen kann, was bei hochvolumigeren Treibluftströmen vorkommen kann, z. B. wenn eine oder mehrere Prallschutzmatten nebeneinander vorhanden sind (z. B. bei mehr als einem Befüllstutzen). Ein Abreißen der Matte durch das Gewicht der Pellets sollte vermieden werden. Daher kann es angebracht sein, die Prallschutzmatte vorzugsweise direkt an der Wand oder nah an der Wand zu montieren.

6.2.3 Schrägboden

Der Winkel des Schrägbodens sollte vorzugsweise 45° betragen. Kleinere Winkel zwischen 35° und 45° sind nur geeignet, wenn die Oberflächen eine sehr geringe Reibung aufweisen und besonders glatt sind, z. B. melaminbeschichteter Boden. Schrägböden dürfen sich unter statischer Last nicht verformen und müssen eine glatte und abriebfeste Oberfläche aufweisen. Die Stützkonstruktion muss die Last direkt auf den Boden verteilen. Die Lasten müssen so verteilt sein, dass keine Kraft auf die Außenwände wirkt, außer sie sind ausdrücklich dafür ausgelegt.

Bei einem Pelletlager mit einer Förderschnecke als Entnahmesystem dürfen die Verbindungen zwischen dem Schrägboden und dem Fördersystem keinen Körperschall in nebenliegende Wände oder Böden übertragen.

Um ein freies Fließen der Pellets in die Förderschnecke zu ermöglichen, müssen Kanten und Grate vermieden werden.

In Bild 3 ist ein typischer Grundriss für ein Pelletlager dargestellt. Der Einblasweg – vom Ende der Befüllkupplung bis zur gegenüberliegenden Wand – darf nicht länger als 5 m sein.

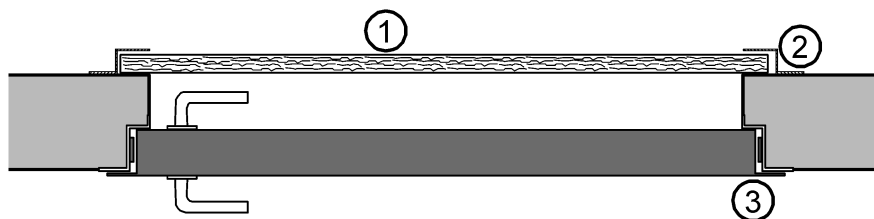
Bei größeren Pelletlagern und einem Einblasweg > 5 m ist eine Raumhöhe > 3 m und/oder eine zusätzliche längere Kupplung erforderlich.

6.2.4 Zugangsluke/-tür zum Pelletlager

Es wird empfohlen für kundenspezifische Pelletlager eine oder mehrere Türen mit Abmessungen von 2 000 mm × 800 mm zur Wartung und Brandbekämpfung bereitzustellen, selbst wenn der untere Bereich der Türöffnung durch einen Schrägboden versperrt ist. Wenn keine Tür eingebaut werden kann, dürfen Zugangsluken verwendet werden und sollten Abmessungen von mindestens 800 mm × 800 mm aufweisen.

Türen und Luken müssen nach außen öffnen und brandgeschützt sein (z. B. in Europa Feuerwiderstandsklasse EI₂30 nach DIN EN 13501-2 [6]). An der Innenseite des Zugangspunktes müssen Bretter zur Druckentlastung angebracht werden (siehe Bild 5), um die von den gelagerten Pellets ausgehenden Lasten aufzunehmen, so dass der Zugang zum Pelletlager immer möglich ist. Die Druckentlastung darf aus Holzbrettern oder Brettern mit Nut und Feder bestehen, die horizontal in das Führungsprofil eingesetzt werden (z. B. Z-förmiger Metallrahmen).

In Bild 5 ist die Draufsicht auf den typischen Aufbau einer Zugangstür zu einem Pelletlager dargestellt. Die Tür muss von innen geöffnet werden können. Die Druckentlastungsbretter auf der Innenseite der Tür hindern die Pellets am Herausfallen nachdem die Zugangstür geöffnet wurde. Die Tür sollte sich idealerweise in der Nähe der Befüllkupplungen befinden. Dadurch ist die Zugänglichkeit des Pelletlagers während des Befüllvorgangs am längsten gewährleistet, da sich die Pellets an der gegenüber der Befüllkupplung gelegenen Wand ansammeln. Es wird empfohlen, ein Sichtfenster für Sichtprüfungen vorzusehen.



Legende

- 1 Holzbretter mit Nut und Feder zur Druckentlastung an der Innenseite der Tür (z. B. 30 mm dick).
- 2 Z-förmiger Metallrahmen
- 3 Zugangstür mit umlaufender Dichtung zum Brand- und Staubschutz

Bild 5 — Beispiel für den typischen Aufbau einer Zugangstür zum Pelletlager

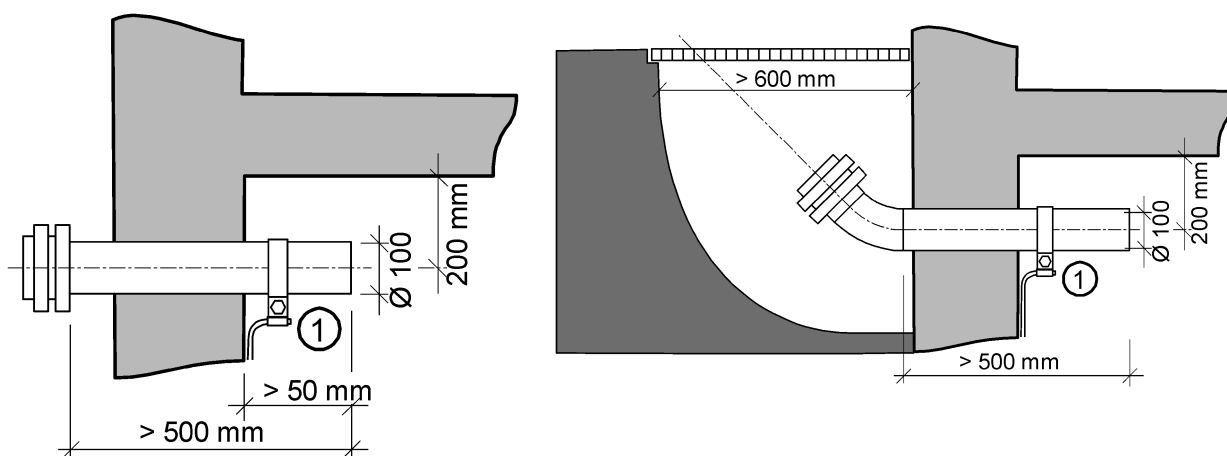
6.2.5 Befüllkupplungen

Die Befüllkupplungen müssen an derselben Wand und mindestens 200 mm unterhalb der Decke montiert werden (gemessen zwischen der Decke und dem obersten Punkt der Außenwand des Rohrs). Das Rohr muss mindestens 50 mm in das Lager hineinragen, um eine Erdung zu ermöglichen. Der gerade Abschnitt des Einblasstutzens sollte eine Gesamtlänge von 500 mm nicht unterschreiten, siehe Bild 6. Der Radius von Bögen muss mindestens das Doppelte des Nenndurchmessers des Rohrs betragen.

Die Absaugkupplung muss am nächsten zur Zugangstür gelegen sein und muss dauerhaft als Absauganschluss markiert sein. Die Einblaskupplung bei von der kurzen Seite gefüllten Pelletlagern sollte in der Mitte der Wand positioniert werden, siehe Bild 3.

Wenn die Befüllung von der langen Seite aus erfolgt, müssen beide Kupplungen an gleich verteilten Stellen entlang der Wand montiert werden. Die Befüllkupplung und Absaugkupplung dürfen während des Befüllvorgangs vertauscht werden, um eine bessere Befüllung des Pelletlagers zu erreichen. Bei großen Pelletlagern sollte eine dritte Kupplung zur besseren Belüftung und ebenfalls zur besseren Befüllung eingebaut werden. Beispiele sind Anhang C zu entnehmen.

Kupplungen, die unterirdisch in Kellern in einem Lichtschacht (Zugang zum Anschluss) montiert werden, müssen anhand von einem Bogen nach oben ausgerichtet werden, sodass die Anschlüsse frei zugänglich sind, siehe Bild 6.



Legende

- 1 Erdanschluss mit Klemme

Bild 6 — Gerade Kupplung (links) und Kupplung in Lichtschacht (rechts)

6.3 Fertiglagersysteme

6.3.1 Allgemeines

Kommerziell hergestellte Fertiglagersysteme ermöglichen im Vergleich zu kundenspezifischen Pelletlagern typischerweise einen deutlich geringeren Planungs- und Installationsaufwand, da sie in der Regel von vornherein die technischen und sicherheitstechnischen Anforderungen erfüllen. Sie sind in vielen Ausführungen, Materialien, Formen und Größen erhältlich und können je nach Bauart in Kellern, Garagen, unter Carports, in Geräteschuppen, als unterirdische Tanks sowie im Freien installiert werden, siehe Herstelleranweisungen.

6.3.2 Anforderungen an den Aufstellort, Innensysteme

Fertiglager für Pellets erfordern in der Regel einen festen und ebenen Untergrund. Der Untergrund muss für die statischen Lasten an den Kontaktpunkten zur Aufnahme des Gewichts des Lagersystems und der maximalen Pelletkapazität geeignet sein. Bei als Gewebetanks ausgeführten Fertiglagern dürfen die Gewebetanks die Wände nicht berühren. Die Luft im Pelletlager darf eine relative Luftfeuchte von 80 % nicht überschreiten. Das Pelletlager muss belüftet sein, um die Ansammlung von CO und weiteren flüchtigen Verbindungen zu vermeiden, wenn der Tank aus luftdurchlässigem Material gefertigt ist, z. B. Gewebetanks.

Für zahlreiche Lagersysteme ist ein ausreichender Abstand zu den umliegenden Wänden, der Decke, dem Boden und sonstigen Befestigungen und Ausrüstungsgegenständen wie Lampen, elektrischen Anschlüssen und Rohren erforderlich, damit ein ganzheitliches System gewährleistet ist.

Für Gewebetanks ist möglicherweise auch ausreichend Freiraum erforderlich, in dem sie sich während des Befüllvorgangs ausdehnen können. In einigen Fällen wird der Gewebesack zu Beginn des Einblasvorgangs aufgeblasen, so dass das hängende Gewebe vor dem Eintreten der Pellets in das Lager aufgerichtet wird. In der Regel sollte der aufgeblasene Gewebetank weder Befestigungen und Ausrüstungsgegenstände berühren, noch sollte er durch die Deckenhöhe eingeschränkt werden, außer dies ist laut Hersteller des Gewebetanks ausdrücklich zugelassen.

Befüllkupplungen müssen so positioniert werden, dass die Pellets in den verstärkten Gewebebereichen auftreffen und keine Nähte beschädigen.

Auf der Kupplungsseite des Pelletlagers sollte zwischen dem Lager und den Wänden ein Abstand von mindestens 80 cm eingehalten werden. Es wird empfohlen, die Kupplungen über Befüllstützen nach außen aus dem Gebäude zu führen.

6.3.3 Anforderungen an den Aufstellort, Außensysteme

Einige Fertiglager für Pellets dürfen auch außerhalb eines Gebäudes installiert werden. Bei Außensystemen sollten die folgenden Faktoren berücksichtigt werden: Windlasten, UV-Schutz, Regen und sonstige Wasserprobleme sowie Schneelasten.

6.3.4 Erdanschluss

Das Lagersystem muss geerdet werden, damit die beim Einblasen der Pellets entstehende elektrostatische Ladung abgeleitet wird.

6.3.5 Sicherheitshinweise

Die Sicherheitshinweise für das Pelletlager sollten für den Lieferfahrer und sonstige für die Befüllung des Lagers verantwortliche Personen deutlich sichtbar sein. Aufgrund der Vielzahl an unterschiedlichen Befüllsystemen müssen die Sicherheitshinweise ausreichend detailliert für das spezifische System sein, damit dieses sicher befüllt werden kann, und sie sollten vom Hersteller des Pelletlagers bereitgestellt werden.

6.3.6 Gewebetank

Die Mindestabstände zwischen Wänden und der Decke sollten so gewählt sein, dass ausreichend Zugänglichkeit für die Montage und Demontage des Lagers besteht. Zudem sollten die Abstände so ausgelegt sein, dass das Gewebe vor Schäden aufgrund von Abrieb an der Wand geschützt ist.

Das Lager sollte so konstruiert sein, dass es gereinigt werden kann, dass die Pellets im Notfall entfernt werden können (z. B. bei einem Ausfall oder einer Fehllieferung von Pellets) und dass die Pellets zur Probennahme entfernt werden können.

Lagersysteme werden in einer Vielzahl von Materialien und Formen angeboten, in der Regel rund, quadratisch oder rechteckig, mit unterschiedlichen Breiten, Längen und Höhen. Gewebetanks sind zur besseren Pelletentnahme im unteren Bereich häufig konisch ausgeführt. Andere häufige Bauformen sind Trogilos, Hubsilos und Flachboden-Silos. Die Pellets werden entweder von unten über eine Förderschnecke, über eine Absaugvorrichtung oder von oben über eine flexible Vakuumvorrichtung entnommen.

Gewebetanks müssen eine nahezu vollständige Entleerung ermöglichen. Die im Tank verbleibende Restbrennstoffmenge darf 2 % des Nennvolumens des Tanks nicht überschreiten.

Der Einblasstutzen muss wenige Zentimeter in den Gewebetank hineinreichen und darf nicht in der Gewebemanschette für den Einblasstutzen enden.

6.3.7 Erdlager

Unterirdische Pelletlager müssen zusätzliche Anforderungen für enge Räume erfüllen. Diese Anforderungen sind folgende:

- Das Lager muss so konstruiert sein, dass es den statischen Lasten während und nach dem Bau des Tanks standhält. Das Lager ist in der Regel aus Beton oder Kunststoff gefertigt und muss nahtfrei konstruiert sein.
- Das Lager und die Lagerabdeckung müssen aus korrosions- und wetterbeständigen Materialien gefertigt sein.
- Die Baustoffe müssen das Eintreten von Feuchte in den Tank verhindern und jegliche Abdeckungen müssen wasserdicht sein.
- Der Tank muss sicher befestigt sein, damit er bei steigendem Grundwasser nicht aufschwimmt.
- Der Tank muss mit einem Domdeckel ausgestattet sein, der eine Zugangsluke enthält, die bei Bedarf Fußgänger- oder Fahrzeugverkehr standhalten kann.

Die Einblaskupplungen sind typischerweise an dem Domdeckel befestigt und müssen so positioniert sein, dass sie frei zugänglich sind und ein ungehindertes Befüllen und Absaugen des Tanks möglich ist.

Wenn ein Vakuumsystem für die Pelletzuführung verwendet wird, muss der Anschluss des Tanks an die Heizungsanlage über einen schützenden Kanal erfolgen, der die Schläuche der Zuführvorrichtung und sonstige erforderliche Kabel enthält.

Alle elektrisch leitenden Teile des Tanks, einschließlich der Lagerabdeckung, aller Anschlussarmaturen und der Brennstoff-Zuführvorrichtung müssen geerdet werden. Da elektrostatische Ladung das Risiko eines Entzündens von Staub birgt, muss das Lager so konstruiert sein, dass jegliche Funkenbildung aufgrund von elektrostatischer Ladung verhindert wird. Der Hersteller eines Lagers muss bei der Lieferung des Lagers Zertifikate für den ordnungsgemäßen ESD-Schutz bereitstellen.