

EMPFEHLUNG ZUR LAGERUNG VON HOLZPELLETS IN SELBSTBAULAGERN





proPellets.ch

c/o Holzenergie Schweiz
Mathias Grimm
Neugasse 6
8005 Zürich

Tel: 044 250 88 12

Fax: 044 250 88 22

info@propellets.ch

www.propellets.ch

Nachdruck, Vervielfältigung und sonstige Wiedergabe sind unter Angabe der Quelle ausdrücklich gestattet.

Hinweise und Anregungen sowie ergänzende Informationen senden Sie bitte an die oben stehende Adresse.



Wir danken dem DEPV und dem DEPI für die bereitwillige zur Verfügungstellung der Inhalte der Lagerraumbroschüre, sowie der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR) für die freundliche Unterstützung des Verbundprojektes mit der Universität Göttingen «Umweltgerechte Herstellung und Lagerung von Holzpellets», aus dem wichtige Erkenntnisse in diese Empfehlungen eingeflossen sind.

INHALT

1.	ZU DIESEM INFORMATIONSBLATT	4
1.1	FUNKTION	4
1.2	ZIELGRUPPE	4
1.3	NORMATIVE VERWEISE	4
2.	FÜR IHRE SICHERHEIT	4
3.	ZERTIFIZIERTER BRENNSTOFF	5
4.	LAGERUNG VON HOLZPELLETS	6
4.1.	LAGE DES LAGERRAUMES	6
4.2	ZUGÄNGLICHKEIT	6
4.3	BEFÜLLVORGANG	7
5.	DAS PELLETLAGER ALS SELBSTBAULAGER	7
5.1	DIE GRÖSSE DES LAGERRAUMS	7
5.1.1	PELLETLAGER MIT SCHRÄGBODEN	8
5.1.2	PELLETLAGER OHNE SCHRÄGBODEN (FLACHLAGER)	8
5.2	SCHUTZ VOR FEUCHTIGKEIT UND NÄSSE	8
5.3	STATISCHE ANFORDERUNGEN	8
5.4	GRUNDRISS EINES PELLETLAGERS	9
5.5	SCHNITT DURCH EIN SCHRÄGBODENLAGER	9
5.6	AUSFÜHRUNGSEMPFEHLUNGEN FÜR DEN SCHRÄGBODEN	9
5.7	SCHNITT DURCH EIN PELLETLAGER	10
5.7.1	RAUMLÄNGEN BIS ZWEI METER	10
5.7.2	RAUMLÄNGEN VON ZWEI BIS FÜNF METERN	11
5.7.3	RAUMLÄNGEN GRÖSSER ALS FÜNF METER	11
5.8	FUNKTION DER PRALLSCHUTZMATTE	12
5.9	TÜREN, FENSTER UND LUKEN	12
5.10	EINBAUTEN UND ELEKTROINSTALLATIONEN IM LAGERRAUM	12
5.11	DAS BEFÜLLSYSTEM	13
5.11.1	EINBLAS- UND ABSAUGLEITUNG	13
5.12	SONDERLÖSUNGEN DES BEFÜLLSYSTEMS	15
6.	AUSFÜHRUNGSBEISPIELE VON PELLETLAGERN	16
7.	MESSSYSTEME FÜR PELLETLAGER	18
7.1	KAPAZITIVE FÜLLSTANDSMESSUNG	18
7.2	FÜLLSTANDSMESSUNG MIT DRUCKSENSOREN	18
8.	BRANDSCHUTZANFORDERUNGEN AN DEN LAGERRAUM	19
9.	ANHANG	20

1. ZU DIESEM INFORMATIONSBLATT

1.1 FUNKTION

Dieses Informationsblatt ist das Ergebnis ehrenamtlicher Gemeinschaftsarbeit der Mitglieder des Deutschen Energieholz- und Pellet-Verbandes e.V und proPellets.ch, der Interessengemeinschaft der Schweizer Pelletbranche. Die vorliegende Version wurde inhaltlich im Hinblick auf die im Pelletland Schweiz geltenden Bestimmungen angepasst.

Jedem steht die Anwendung dieses Informationsblattes frei. Es ist eine wichtige, jedoch nicht die einzige Erkenntnisquelle für fachgerechte Lösungen. Durch seine Anwendung entzieht sich niemand der Verantwortung für eigenes Handeln oder für die richtige Anwendung im konkreten Fall.

Das vorliegende Informationsblatt beinhaltet Anforderungen an die technische Ausführung von Pelletlagerstätten und Selbstbaulagern. Das Informationsblatt ersetzt keine firmenspezifischen Montage- oder Verarbeitungsvorschriften. Entsprechende Planungshilfen und Befüllvorschriften der Hersteller von Entnahmesystemen sind zudem zu beachten.

Das Dokument enthält Informationen über:

- Sicherheit
- Brandschutz

- Statische Anforderungen
- Technische Ausstattung des Pelletlagers
- Beispiele zur Ausstattung
- Selbstbaulagern

1.2 ZIELGRUPPE

Das vorliegende Informationsblatt beinhaltet Anforderungen an die technische Ausführung von Pelletlagerstätten und Kellerlager. Das Informationsblatt ersetzt keine firmenspezifischen Montage- oder Verarbeitungsvorschriften. Entsprechende Planungshilfen und Befüllanweisungen der Hersteller von Entnahmesystemen sind zusätzlich zu beachten.

1.3 NORMATIVE VERWEISE

- ÖNorm 7137 Qualitätssicherung in der Transport- und Lagerlogistik für Pellets
- EN 303-5 Heizkessel für feste Brennstoffe
- EN 14961-2 Woodpellets für non-industrial use
- ENplus-Zertifizierungssystem
- VKF-Brandschutzrichtlinie «Wärmetechnische Anlagen»
- VKF-Brandschutzerläuterungen für Pelletfeuerungen (106-03d)
- Technische Norm «Niederspannungsinstallationen» (NIN) der Electrosuisse (SEV)

2. FÜR IHRE SICHERHEIT

Für alle Energieträger gelten Sicherheitsvorschriften, die im Umgang mit Brennstoff, Heizung und Lagerräumen einzuhalten sind. Das gilt auch für das Heizen mit Pellets. Wir bitten darum, diese Hinweise ernst zu nehmen und ihnen regelmässig Beachtung zu schenken.

Rechtzeitig vor dem Befüllen von Pelletlager oder Lagerbehälter sowie vor Arbeiten an Pelletlager oder Lagerbehälter ist der Heizkessel abzuschalten. Hierbei sollten die zeitlichen Vorgaben des Kesselherstellers beachtet werden. Allgemein gilt: Mindestens eine Stunde vor der Befüllung des Lagers ist der Kessel abzuschalten. Als Aufbewahrungsort für einen Energieträger sind Lagerräume und Lagerbehälter für Holzpellets – mit Ausnahme von zweckgebundenen Tätigkeiten – nicht zum Betreten oder zum Aufenthalt von Menschen gedacht. Pelletlagerräume sind vor dem Betreten durch Türöffnen ausreichend zu belüften.

Fertiglager aus Gewebe benötigen keine zusätzliche Belüftung, da diese Lagersysteme in der Regel aus atmungsaktiven Materialien bestehen und so den Luftaustausch gewährleisten. In geschlossenen Lagerräumen ist der Einsatz von speziellen Lüftungsdeckeln auf den Einblas- und Absaugstutzen zudem zu empfehlen. Diese Deckel sorgen für einen Luftaustausch zwischen der Aussenluft und dem Lagerraum [s. Abb. 12]. Damit werden Emissionen und Geruchsbeeinträchtigungen der eingeblasenen Pellets wirksam verhindert. Sie sind so konstruiert, dass keine Feuchtigkeit in das Lager eindringen kann. Die Deckel können beim Kessellieferanten bestellt werden. Ein Austausch der geschlossenen Deckel auch bei Altanlagen ist ratsam.

Für Unbefugte ist der Zutritt zum Lagerraum verboten. Kinder sollten das Pelletlager nicht als Spielplatz nutzen. Von beweglichen Transportteilen, wie z. B. Förderschnecken, geht eine grundsätzliche Verletzungsgefahr aus.

Pelletlagerräume dürfen nur für unmittelbar dem Heizungsbetrieb dienende Tätigkeiten betreten werden (z.B. bei Montage und Wartungsarbeiten).

Bei Verbrennungsvorgängen zur Wärmeerzeugung durch Heizungen tritt im Normalfall kein Risiko auf. Im Falle von unvorhersehbaren Fehlfunktionen kann es in der Umgebung jeglicher Feuer- und Lagerstätten in geschlossenen Lagern zu erhöhten Konzentrationen gefährlicher Abgase in der Atemluft (z.B. Kohlenmonoxid) kommen, die sich auch über längere Zeiträume aufkonzentrieren und eine

Gefahr darstellen. Auch wenn im Normalfall für den Betreiber kein Risiko entsteht, sind solche Störfälle dennoch nie auszuschliessen. Bei Fertiglager aus Textilgewebe ist diese Gefahr durch den Luftaustausch mit der Umgebungsluft nicht gegeben. Der DEPV hat zusammen mit dem TÜV Rheinland Sicherheitsratschläge erarbeitet (s. Anhang 9).



3. ZERTIFIZIERTER BRENNSTOFF

Wir empfehlen, nach Einführung des EN-plus-Qualitätssiegels für Holzpellets in der Schweiz nur von Lieferanten Brennstoff zu beziehen, die über eine gesicherte Pelletqualität und Logistik gemäss des ENplus-Zertifizierungssystems verfügen.

Die Brennstoffqualität entscheidet über die Funktionstüchtigkeit der Pelletheizung. Als Brennstoff für den privaten Bereich werden ausschliesslich zertifizierte ENplus A1 Qualitätspellets empfohlen. Wichtige Kriterien wie ein geringer Aschegehalt und Feinanteil sowie eine hohe Ascheerweichungstemperatur sind für einen reibungslosen Betrieb unabdingbar. Die Qualitätskategorie ENplus A2 wird für grössere Kessel über 50 kW genutzt. Sie unterscheidet sich in Aschegehalt und Ascheerweichungstemperatur. Zudem sind die Anforderungen an die Beschaffenheit des Rohstoffes weiter gefasst als bei der Kategorie ENplus A1. Der Einsatz von A2 Qualitätspellets muss vom Kesselhersteller freigegeben sein.

Pellets gemäss ENplus A1 enthalten ab der letzten Lade- stelle maximal ein Prozent Feinanteil. Mit dem Einblasen der Pellets entsteht, abhängig von der Länge des Schlauches, der Anzahl der verbauten Bögen und den örtlichen Gegebenheiten, im Lagerraum Feinanteil. Dieser Feinanteil und Abrieb (auch Bruch) setzt sich innerhalb einiger Wochen im unteren Bereich des Pelletlagers ab bzw. kann sich dort konzentrieren (Entmischungsvorgänge). Um eine optimale Funktion des Pelletkessels sowie des zugehörigen Entnahmesystems sicherzustellen, sollte je nach jährlichem Brennstoffdurchsatz (Sichtprüfung), das Lager alle zwei Jahre oder entsprechend nach zwei bis drei Befüllungen (bevorzugt im Frühjahr und Sommer) vollständig entleert und der Feinanteil entfernt werden.

Holzpellets sind ein Brennstoff, der ökologisch unbedenklich ist und von dem keine primäre Gesundheitsgefährdung ausgeht. Holzpellets können je nach verwendeter Holzart einen Eigengeruch entwickeln. Der Grund hierfür liegt in den holzeigenen Aromaten, die sich insbesondere im Harz des Holzes befinden. Während des Pressvorgangs werden diese aktiviert und flüchtig. Dieser Geruch lässt in der Regel nach wenigen Wochen nach und verflüchtigt sich vollständig. Gegebenenfalls genügt es, das Pelletlager zu belüften. Bei starker Geruchsbelästigung empfiehlt es sich, ein Gebläse auf dem Absaugstutzen zu installieren. Das Gebläse darf nur bei ausgeschalteter Heizung angeschlossen werden.

Hersteller und Lieferanten für hochwertige Holzpellets sowie weiterführende Informationen finden Sie unter www.propellets.ch.



4. LAGERUNG VON HOLZPELLETS

Holzpellets werden in speziell dafür ausgerichteten Fertiglager oder besonderen Lagerräumen aufbewahrt.

4.1. LAGE DES LAGERRAUMES

Holzpellets werden mittels Silowagen angeliefert und in das Pelletlager eingeblasen. Das Silofahrzeug sollte möglichst nah an die Befüllstutzen heranfahren können. Eine lange Einblasstrecke hat aufgrund der mechanischen Belastung der Pellets während der Befüllung einen gewissen Abrieb zur Folge. Bei langen Einblasstrecken und Höhenunterschieden zwischen Fahrzeug und Pelletlager muss besondere Sorgfalt auf die internen Befüllleitungen zwischen Kupplung und Lagerraum gelegt werden.

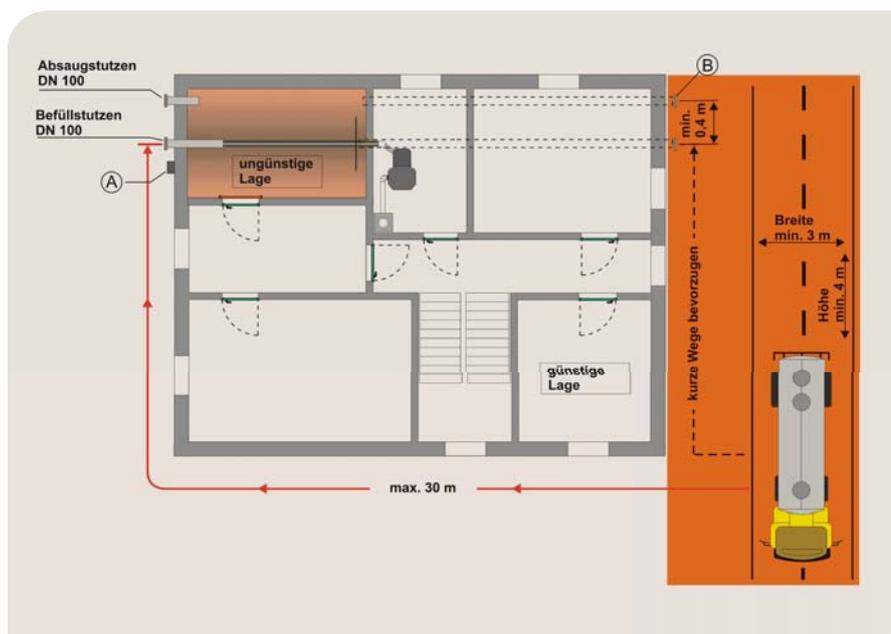
Bei der Befüllung des Lagers sollten Schlauchlänge und fest installierte Befüllleitung eine Länge von insgesamt 30 Metern nicht überschreiten. Sind längere zu überbrückende Entfernungen zu erwarten, sollte Rücksprache mit dem Pelletlieferanten gehalten werden, um dessen technische Möglichkeiten zu klären. Jeder Meter Schlauch und jeder Bogen erzeugen während des Einblasvorgangs Feinanteil. Die Festigkeit des Naturproduktes Pellets schwankt in der Bandbreite der Norm und des Gütezeichens ENplus. Der Feinanteil bei der Befüllung des Lagers kann abhängig von Einblaslänge und Anzahl der Bögen unterschiedlich sein. [Abb. 1]

4.2 ZUGÄNGLICHKEIT

Der Zufahrtsweg muss für Silofahrzeuge geeignet sein. In der Regel ist eine Strassenbreite von mindestens drei Metern und eine Durchfahrtshöhe von mindestens vier Metern erforderlich. Wenn möglich, sollte der Lagerraum an eine Aussenmauer grenzen, da die Einblas- und Absaugstutzen bevorzugt ins Freie geführt werden sollten. Sofern die Stutzen nicht in der Aussenwand installiert werden können und abgesaugt werden muss, darf die Anschlussmöglichkeit an die Kupplung maximal zwei Meter von einer Öffnung (Kellerfenster oder Tür) entfernt sein, damit das Absauggebläse angeschlossen werden kann. In jedem Fall muss für das Anschliessen der Befüllschläuche ein ausreichender Rangierabstand vorgesehen werden.

Der Wenderadius und die Tonnage der Fahrzeuge sollten beachtet werden. Zudem ist darauf zu achten, dass die Befüllschläuche nicht am Befüllstutzen abknicken können. Die Anbringung der Befüllkupplungen sollte maximal bis Kopfhöhe erfolgen.

Das Lager und die Befüllkupplungen müssen für den Tankwagenfahrer zugänglich und problemlos erreichbar sein. Falls ein Fertiglager installiert ist, sollte dieses ebenso leicht zugänglich sein. Erforderliche Sichtprüfungen im Vorfeld und während der Befüllung sollten durchgeführt werden können. [Abb. 1]



A
Stromanschluss 230 Volt 16A für das Absauggebläse des Pelletlieferanten und / oder Sonderausstattung: Abschaltmöglichkeit für den Pelletkessel.

B
Evtl. kann eine Verlegung der Befüllleitung im Gebäude die notwendige Schlauchlänge zur Befüllung des Pelletlagers erheblich reduzieren.

[Abb. 1] Lage des Lagerraums und Zugänglichkeit

4.3 BEFÜLLVORGANG

Die Pellets werden mit einem speziell auf die Eigenschaften von Holzpellets ausgelegten Silofahrzeug angeliefert. Das Fahrzeug ist mit einer geeichten On-Bord-Waage, innen beschichteten Schläuchen zur Minimierung der Reibung beim Einblasen der Pellets sowie einem Absaugventilator mit Staubsack ausgestattet. Der Silo-LKW verfügt zudem über einen Kompressor, der die Luft für den Einblasvorgang verdichtet.

Der Einblasvorgang besteht aus den beiden Komponenten:

- Druck, der vom Kompressor in der Leitung sowie auf den Kessel aufgebaut wird, sowie
- Treibluft, die die Pellets in der Befüllleitung beschleunigt und trägt.

Die vom Kompressor produzierte Luftmenge wird zum Teil in die Kesselkammer am Fahrzeug geleitet und drückt die Pellets in die Leitung. Den Kesseldruck kann man am Manometer des Fahrzeugs ablesen. Der andere Teil der

Luftmenge wird als Treibluft genutzt, um die Pellets zu beschleunigen und mit der Luft durch den Schlauch zu transportieren.

Bei kurzen Einblasentfernungen kann es sinnvoll sein, die Pellets mit höherem Druck und nur wenig Treibluft einzublasen, während bei langen Einblasentfernungen der Treibluftanteil erhöht werden muss. Der Fahrer, der den Einblasvorgang durchführt, trifft abhängig von den individuellen Gegebenheiten vor Ort die Entscheidung, mit welchem Treibluftanteil und mit welchem Druck eingebesen wird. Das Absauggebläse verhindert einen Überdruck im Lager. Der zum Transport notwendige Treibluftanteil wird abgesaugt und ein leichter Unterdruck im Lagerraum erzeugt. Wenn viele Undichtigkeiten am Lager sind, kann der Unterdruck nicht aufgebaut werden, sodass Luft mit feinem Staub in die umliegenden Räume dringen kann. Eine staubdichte Ausführung des Lagerraumes ist deshalb empfehlenswert. Für das Absauggebläse benötigt der Lieferant vor Ort eine 230 V Steckdose, die mit 16 A abgesichert ist.

5. DAS PELLETLAGER ALS SELBSTBAULAGER

Der Eigenbau eines Pelletlagers ist sorgfältig zu planen und fachgerecht auszuführen. Da erhebliche Gewichte eingelagert werden, ist mit grösster Sorgfalt und Sicherheitsbewusstsein vorzugehen. In der Regel wird für die Lagerung von Holzpellets ein dafür geeigneter Kellerraum genutzt. Die folgenden Ausführungen orientieren sich deshalb an diesem Anwendungsfall. Natürlich können wie bei Fertiglagern auch andere Räumlichkeiten, wie z. B. Garagen oder Dachböden zur Pelletlagerung verwendet werden. Der Umbau eines alten Öltanks zum Pelletlager ist in Ausnahmefällen möglich, grundsätzlich ist aber davon abzuraten. Die rechtlich zulässige Verwendbarkeit des vorgesehenen Lagerraums muss hierbei im Rahmen der Anlagenplanung geprüft werden und die Möglichkeit zur sachgerechten Befüllung und Entnahme gewährleistet sein.

Der Lagerraum muss geschlossen sein, um Beeinträchtigungen der umliegenden Räume während des Einblasens und im Betrieb zu vermeiden. Daher sind alle Fugen und Anschlüsse sorgfältig abzudichten. Querungen von Versorgungsleitungen oder Lüftungsschächte durch den Lagerraum sollten vermieden werden. Ansonsten sind die querenden Leitungen sorgfältig staubdicht zu verschliessen und zu schützen. Bei feuchten Wänden sollte der

Kontakt mit den Wänden vermieden werden, damit eine Luftumströmung gewährleistet und jede Art von Kondenswasserbildung vermieden wird, die die Qualität der Pellets beeinträchtigt.

Beim Bau des Pelletlagers sind die statischen Voraussetzungen, sowohl des Bodens als auch der umschliessenden Wände des Lagers und, soweit sich die Konstruktion an die Gebäudewände anlehnt, auch der Gebäudewände, zu berücksichtigen. Im Einzelfall ist ein Statiker oder Architekt zu konsultieren. Die Einblas- und Entnahmeeinrichtungen sind fachgerecht zu erten, um elektrostatischer Aufladung entgegenzuwirken.

5.1 DIE GRÖSSE DES LAGERRAUMS

In der Praxis hat sich ein rechteckiger Grundriss des Lagerraums bewährt. Die Einblas- und Absaugstutzen sollten vorzugsweise an der schmaleren Seite angebracht werden. Bei Anordnung der Stutzen an der breiten Seite ist es sinnvoll, neben dem Absaugstutzen zusätzlich einen zweiten oder dritten Einblasstutzen vorzusehen, um die Lagerfläche optimal auszunutzen. Eine gute Zugänglichkeit der Einblas- und Absaugstutzen ist sicherzustellen. Die ideale Grösse des benötigten Lagerraums hängt vom Wärmebedarf des

Gebäudes ab. Er sollte grösstmöglich ausgeführt werden, um die Anzahl Lieferungen zu minimieren, jedoch maximal die zweifache Jahresbrennstoffmenge aufnehmen können.

Folgende Annahmen zur Abschätzung des Lagervolumens können überschlägig angewendet werden:

5.1.1 PELLETLAGER MIT SCHRÄGBODEN:

- Pro 1kW Heizlast = 0,9 m³ Raum (inkl. Leerraum unter dem Schrägboden)
- Nutzbarer Lagerraum = 2/3 Raum (inkl. Leerraum)
- 1 m³ Pellets = 650 kg
- Energieinhalt ~ 4,8 kWh/kg (~ 0,5 l Heizöl)

Beispiel:

Einfamilienhaus mit einer Kesselleistung von 15 kW

15 kW Kesselleistung x 0,9 m³/kW = 13,5 m³ Lagerraumvolumen (inkl. Leerraum)

Nutzbarer Rauminhalt = 13,5 m³ x 2/3 = 9 m³

Pelletmenge = 9 m³ x 650 kg/m³ = 5.850 kg ~ **6 t**
 Lagerraumgrösse = 13,5 m³ / 2,4 m (Raumhöhe) = 5,6 m² Grundfläche
 Gelagerte Energiemenge = 5.850 kg x 4,8 kWh/kg = 28.080 kWh
 Dies entspricht einer Heizölmenge von ca. 3.000 Litern

5.1.2 PELLETLAGER OHNE SCHRÄGBODEN (FLACHLAGER):

- Nutzbarer Rauminhalt = Raumvolumen (L x B x H) x 0,9
- 1 m³ Pellets = 650 kg
- Energieinhalt ~ 4,8 kWh/kg (~ 0,5 l/Heizöl)

Lagerraumgrösse = 2,5 x 2,5 x 2,2 m (Raumhöhe) = 13,75 m³ x 0,9 = 12,4 m³
 Pelletmenge 11,2 m³ x 650 kg/m³ = 7.312 kg ~ **7 t**
 Gelagerte Energiemenge = 7.312 kg x 4,8 kWh/kg = 35.098 kWh
 Dies entspricht einer Heizölmenge von ca. 3.650 Litern

Beispiel: Jahresbedarf bei 150 m² Wohnfläche nach Haustyp

Haustyp		Bedarf/m ²	Jahresbedarf
Niedrigenergiehäuser		< 8 kg/m ²	1.200 kg
Neubau (SIA180)		9 kg/m ²	1.300 kg
Bauperiode 1975–1990		17 kg/m ²	2.500 kg
Bestand		25 kg/m ²	3.750 kg
Altbau unsaniert (vor 1975)		41 kg/m ²	6.250 kg

Im Rahmen von Modernisierungsmassnahmen kann sich der Brennstoffbedarf deutlich ändern.

5.2 SCHUTZ VOR FEUCHTIGKEIT UND NÄSSE

Pellets sind hygroskopisch. Das heisst, bei Berührung mit Wasser, feuchten Wänden oder Untergründen quellen sie auf und werden unbrauchbar. Feuchte Pellets zerfallen und können darüber hinaus die Fördertechnik blockieren und das Mauerwerk angreifen. Beachten Sie deshalb folgende Hinweise:

- Das Pelletlager muss ganzjährig trocken bleiben. Besonders im Neubau auf ein bereits ausgetrocknetes Lager achten.
- Normale Luftfeuchtigkeit, wie sie ganzjährig witterungsbedingt im Wohnungsbau auftritt, schadet Pellets nicht.
- Bei Gefahr von feuchten Wänden (auch zeitweise), Fertiglager bzw. Gewebesilos einsetzen oder einen entsprechenden Feuchteschutz (z.B. hinterlüftete Vorwandschalung aus Holz) herstellen.

5.3 STATISCHE ANFORDERUNGEN

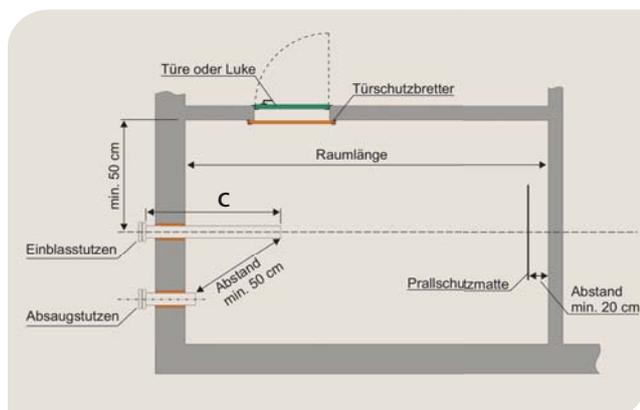
Die Umschliessungswände müssen den statischen Anforderungen der Gewichtsbelastung durch die Pellets standhalten (Schüttgewicht ~650 kg/m³) und zusätzlich den Einblasdruck mit eventuell auftretenden Druckspitzen aufnehmen können. Die Lagerraumwände sowie deren Verankerung im umgebenden Mauerwerk an Decke und Boden müssen sach- und fachgerecht entsprechend den Regeln der Technik errichtet sein. Decken und Wände sind so zu gestalten, dass es nicht durch Abrieb oder Ablösungen zu einer Verunreinigung oder Beschädigung der Pellets kommt.

Im Lagerraum kann es bei der Befüllung zu einem Über- oder Unterdruck kommen. Der Lagerraum muss so beschaffen sein, dass er neben der Gewichtsbelastung der Pellets auch der Belastung von kurzzeitigen Druckschwankungen (bis ca. 0,2 bar) während der Befüllung standhält. Von dem Einbau von Glasfenstern ist abzusehen. Alle Übergänge zum bestehenden Mauerwerk, Ecken und Wanddurchlässe sind staubdicht auszuführen. Bei grösseren Pelletlagern ist bezüglich Statik und Brandschutz unbedingt ein Fachmann hinzuzuziehen.

In der Praxis haben sich folgende Wandstärken als Tragkonstruktion bewährt:

- Stahlbeton, 10 cm.
- Mauerziegel, 17,5 cm im Verband gemauert, beidseitig verputzt, Ecken verstärkt und mit der Decke verbunden.
- Holzkonstruktionen: 12 cm Balken, Abstand 62 cm, beidseitig mit dreischichtigen Schaltafeln oder mehrschichtigen Sperrholzplatten beplankt, konstruktiver Anschluss an Decke, Boden und Wände.

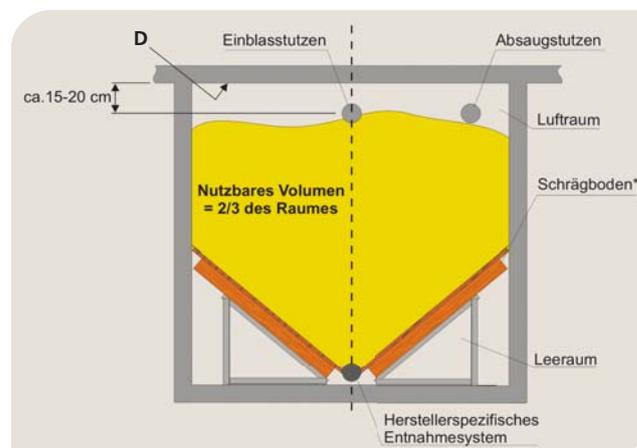
5.4 GRUNDRISS EINES PELLETLAGERS



[Abb. 2]

C
Raumlänge bis 3 m = 0,5 m
Raumlänge 3–5 m = 1 m

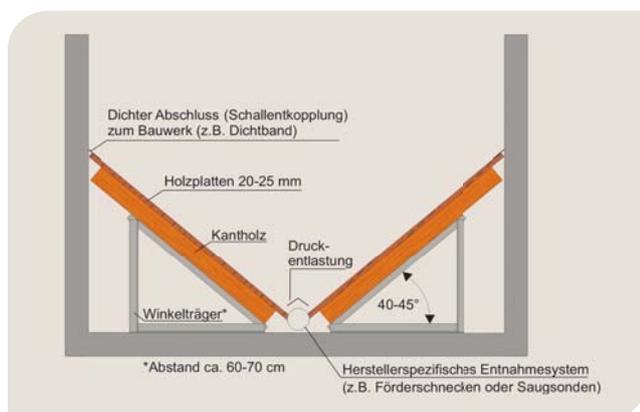
5.5 SCHNITT DURCH EIN SCHRÄGBODENLAGER



[Abb. 3]

D
Eine glatte Deckenoberfläche verhindert die Beschädigung der Holzpellets beim Einblasen in das Pelletlager.
*** Hinweis:** Sorgt bei Schnecken- oder Sondensystemen für eine möglichst weitgehende Entleerung des Pelletlagers.

5.6 AUSFÜHRUNGSEMPFEHLUNGEN FÜR DEN SCHRÄGBODEN



[Abb. 4]

Schrägböden in Pelletlagern dienen dazu, die Pellets zum Entnahmebereich (z. B. Förderschnecken oder Saugsonden) zu führen. Diese sind so zu gestalten, dass sich der Lagerraum über das Entnahmesystem möglichst weitgehend entleeren lässt [Abb. 4].

Der Winkel des Schrägbodens sollte mindestens 40, vorzugsweise 50 Grad betragen, damit die Pellets zur besseren Entleerung selbsttätig nachrutschen. Schrägen mit weniger als 40 Grad behindern das Abgleiten der Pellets wodurch es zur Brückenbildung kommen kann.

- Der Schrägboden ist vorzugsweise aus Holzwerkstoffen mit einer möglichst glatten Oberfläche auszuführen. Dreischichtige Schaltafeln bzw. mehrschichtige Sperrholzplatten haben sich in der Praxis bewährt.
- Damit die Pellets hindernisfrei in das Austragsystem gelangen können, sind Kanten, Stege und gerade Auflageflächen zum Schneckenkasten hin zu vermeiden.
- Der Schrägboden sollte zum Anschluss an die Umschließungswände so dicht ausgeführt werden, dass keine Pellets in den Leerraum rieseln können.
- Der Schrägboden muss den statischen Anforderungen der Gewichtsbelastung durch die Pellets (Schüttgewicht $\sim 650 \text{ kg/m}^3$) genügen. Auf einen stabilen Unterbau ist unbedingt zu achten.
- Neben stabilen Kanthölzern bieten sich passende Winkelträger an, die den Aufbau des Schrägbodens wesentlich erleichtern. Die Winkelträger oder Stützen sollten in einem maximalen Abstand von ca. 60 bis 70 Zentimetern angebracht werden.
- Der Anschluss des Schrägbodens an das Entnahmesystem ist gemäss den Vorgaben des Herstellers oder des Lieferanten auszuführen. Hersteller von Fertiglagern bieten auch vorgefertigte Konuskonstruktionen an, die die Arbeit erleichtern.

- Zum Schallschutz sind der Aufbau des Schrägbodens, das Entnahmesystem (z. B. Förderschnecken oder Saugsonden) sowie Wanddurchführungen aus dem Lager hinaus so auszuführen, dass die Übertragung von Körperschall auf das Bauwerk verhindert wird. [Abb. 5]
- Der Druckentlastungswinkel bei einer Schneckenentnahme sollte einen Spalt von sechs bis sieben Zentimetern aufweisen. Ein grösseres Spaltmass führt durch Übertragung der senkrechten Kräfte zu einer erhöhten Belastung der Schnecke und somit zu einer Erhöhung des Störungspotenzials.

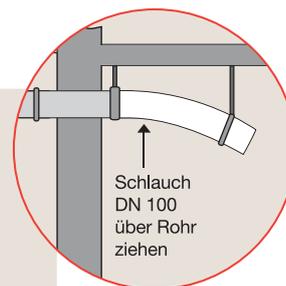
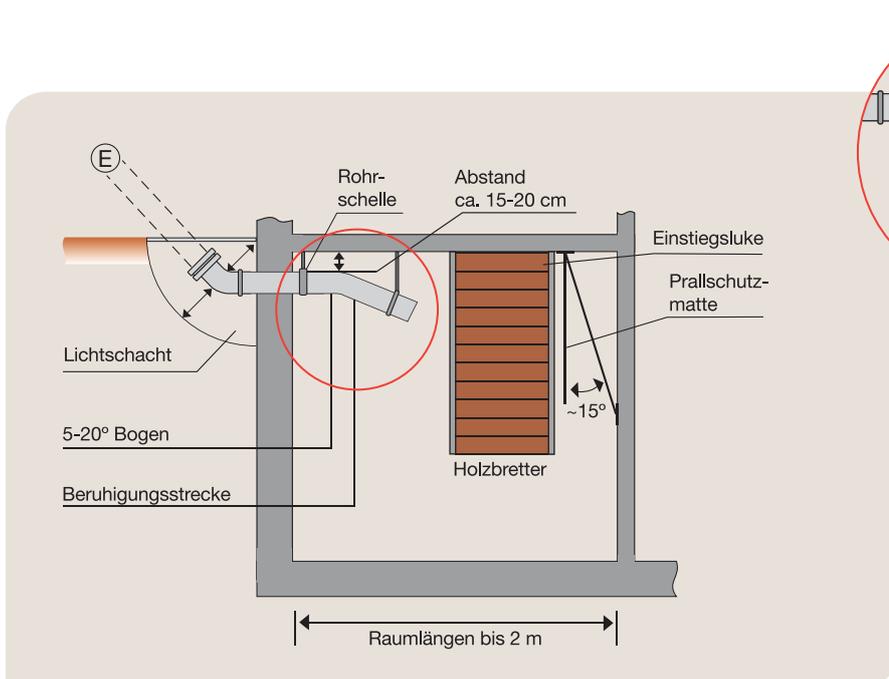


[Abb. 5] Wanddurchführung

5.7 SCHNITT DURCH EIN PELLETLAGER

5.7.1 RAUMLÄNGEN BIS ZWEI METER

- Bei kleinen Pelletlagern bis ca. zwei Meter Länge am Ende der Befüllleitung einen weiten Rohrbogen mit ca. 15 bis 20 Grad Bogenwinkel anbringen, um den eintretenden Pelletstrahl leicht nach unten umzulenken. Im Anschluss an diesen Rohrbogen muss eine Beruhigungsstrecke von mindestens 30 cm folgen.
- Statt des Rohrbogens mit Beruhigungsstrecke kann auch ein Stück Einblasschlauch (PVC-Schlauch mit eingebetteter Stahlspirale) genutzt werden, welcher durch die Rohrschelle fixiert und leicht nach unten gebogen wird [Abb. 6a].
- Durch die Kombination des 15 bis 20 Grad Bogens und der leicht schräg angebrachten beweglichen Prallschutzmatte werden die auf die Pellets wirkenden Kräfte (durch die Einblasgeschwindigkeit) durch die eintretenden Pellets nach unten abgelenkt. In der Praxis können die Pellets durch diese Maßnahmen schonender in kleine Pelletlager eingebracht werden, da die Gefahr von Pelletbruch, und damit die Erhöhung des Fein- und Staubanteils, minimiert wird.



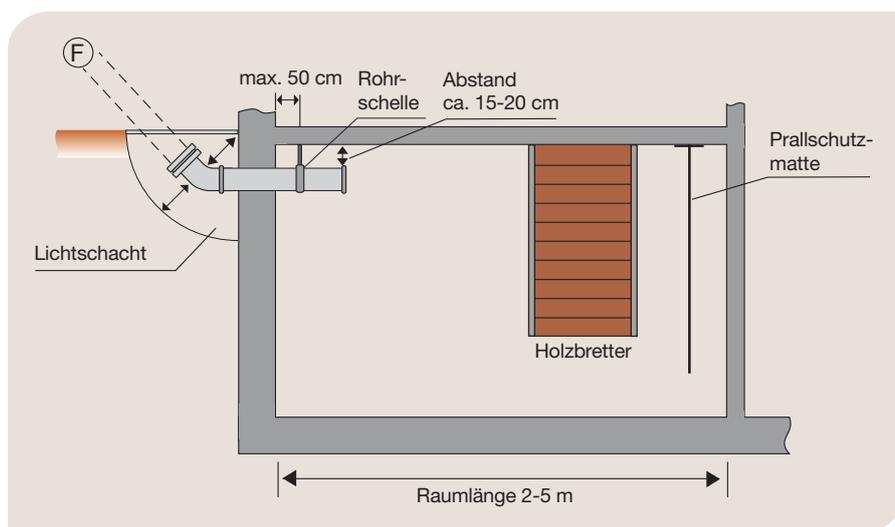
[Abb. 6a] Alternative Bauform

E
Stützen müssen zum Anschluss der Befüllkupplungen in gerader Verlängerung aus dem Lichtschacht reichen können. Bitte eine Arbeitsfreiheit an den Befüllkupplungen von min. 35–40 cm einhalten.

[Abb. 6]

5.7.2 RAUMLÄNGEN VON ZWEI BIS FÜNF METERN

- Die Befüllleitung ist mit einem Abstand von rund 15 bis 20 Zentimetern von der Decke entfernt anzubringen, damit die Pellets beim Einblasen bzw. nach dem Verlassen des Rohrstutzens nicht gegen die Decke prallen (Streueffekt).
- Die gegenüberliegende Prallmatte ist in einem Abstand von ca. ≥ 20 cm bis ≤ 30 cm von der Rückwand an der Decke zu befestigen.
- Der Absaugstutzen ist mind. 0,5 Meter, nach Möglichkeit weiter, von dem Einblasstutzen zu installieren und als solcher auf Deckel und Rohr zu kennzeichnen.

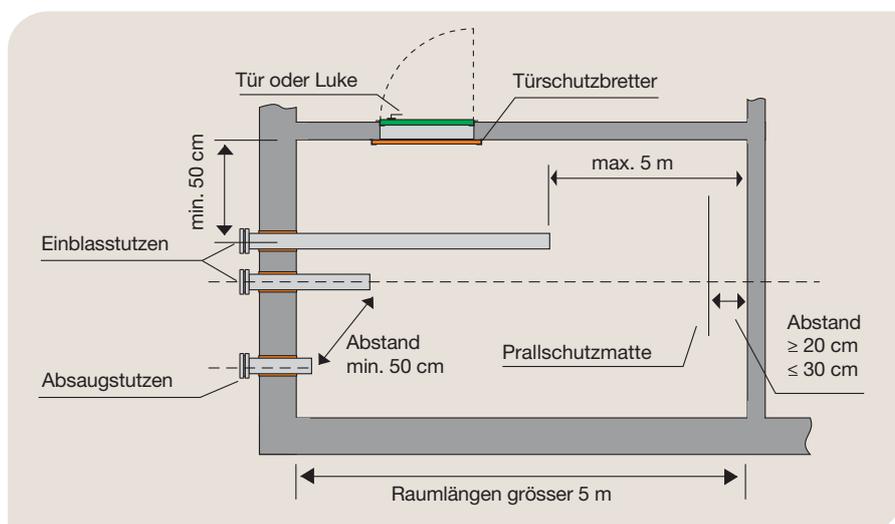


F
Stutzen müssen zum Anschluss der Befüllkupplungen in gerader Verlängerung aus dem Lichtschacht reichen können. Bitte eine Arbeitsfreiheit an den Befüllkupplungen von min. 35–40 cm einhalten.

[Abb. 7]

5.7.3 RAUMLÄNGEN GRÖßER ALS FÜNF METERN

- Bei grossen Pelletlagern mit einer Länge von mehr als fünf Metern ist die Verwendung einer zweiten (langen) Befüllleitung zu empfehlen.
- Die Befüllleitung mit einem Abstand von rund 15 bis 20 Zentimetern von der Decke entfernt anbringen, damit die Pellets beim Einblasen bzw. nach dem Verlassen des Rohrstutzens nicht gegen die Decke prallen (Streueffekt).
- Die gegenüberliegende Prallmatte in einem Abstand von ca. ≥ 20 bis ≤ 30 cm von der Rückwand an der Decke befestigen. Bei Bedarf ist eine zweite Prallmatte anzubringen.
- Das Lager kann nun über die lange Befüllleitung von hinten nach vorne gefüllt werden. Im zweiten Schritt über die kurze Befüllleitung weiter befüllen. Die Kupplungen müssen draussen entsprechend beschriftet sein (lang/kurz).



[Abb. 8]

5.8 FUNKTION DER PRALLSCHUTZMATTE

Die Anbringung einer abrieb- und reissfesten Prallschutzmatte ist unbedingt erforderlich. Diese muss im rechten Winkel zur Einblasrichtung vor dem Einblasstutzen an der gegenüberliegenden Wand angebracht werden. Je nach Geometrie des Lagerraumes ist bei der Erstbefüllung zu prüfen, ob die Prallschutzmatte ihren angedachten Zweck erfüllt (Pelletstrahl muss Prallschutzmatte treffen). Bei mehreren Befüllstutzen oder Leitungen sind entsprechend weitere Prallschutzmatten anzubringen.

Die Prallschutzmatte hat die Aufgabe, die Pellets beim Aufprall auf eine der Umschliessungswände vor Zerstörung zu schützen. Des Weiteren wird die Wand selbst – gerade zu Beginn des Befüllvorgangs – vor Beschädigung geschützt. Befestigungsschrauben sind vorzugsweise so anzubringen, dass die Pellets nicht zusätzlich beschädigt werden.

Materialempfehlung:

- HDPE-Folie mit einer Dicke von mindestens zwei Millimetern oder abriebfeste Gummiwerkstoffe mit einer Dicke von ein bis drei Millimetern.
- Abmessungen ca. 1,5 m x 1,5 m.

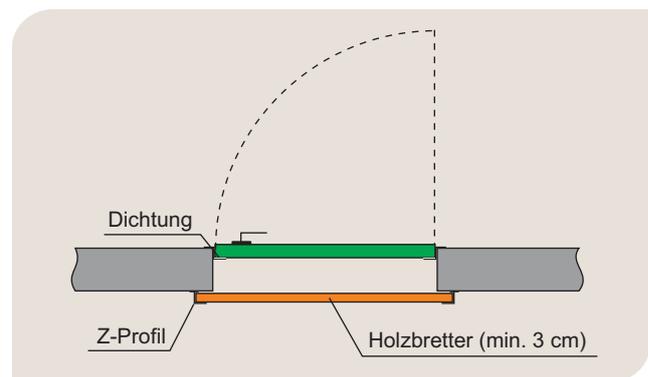
Die Prallschutzmatte muss so gross bemessen sein, dass der komplette Pelletstrahl von ihr aufgenommen wird. Sie muss im Normalfall freischwingend angebracht sein (Ausnahme hiervon sind sehr kleine Lager, siehe Kapitel 5.5.1). Die Prallmatte muss in der Länge so bemessen sein, dass sie durch den Pelletstrahl nicht unterblasen bzw. weggedrückt wird. Die Verwendung von Teppichresten oder weicherem Kunststoff/Gummi ist ungeeignet und kann erhebliche Schäden verursachen, wenn Fasern oder Gummireste in die Schnecke gelangen.

5.9 TÜREN, FENSTER UND LUKEN

Türen und Einstiegluken sind staubdicht auszuführen, um ein Eindringen von Staub in andere Räume zu verhindern. Türen, Fenster und Luken zum Pelletlager müssen sich nach aussen öffnen lassen und mit einer umlaufenden Dichtung versehen sein (staubdicht). Fenster sind in der Regel bereits herstellerseitig mit geeigneter Dichtung versehen und müssen für diesen Einsatz zugelassen sein (Sicherheitsglas, da Druckspitzen auftreten können). Zur Druckentlastung müssen auf der Innenseite der Türfüllung Holzbretter angebracht werden. Vorhandene Türschlösser sind von innen staubdicht verschliessen, dadurch bleibt das Schloss funktionstüchtig und der Zugang in den Lagerraum ist jederzeit möglich.

Eine optische Füllstandskontrolle (z. B. kleine Sichtfenster in den Holzbrettern) wird empfohlen. Sollte durchsichtiger

Kunststoff (Plexiglas) für die optische Füllstandskontrolle zum Einsatz kommen, kann durch statische Aufladung des Kunststoffes ein erhöhter Feinanteil im Fensterbereich sichtbar werden. Diese sichtbare Feinanteilmenge ist nicht übertragbar auf die gesamte Pelletmenge im Lager. Nach Möglichkeit sollte sich die Tür in der Nähe der Einblasstutzen befinden. Damit bleibt der Lagerraum länger zugänglich, da sich die Pellets beim Einblasvorgang auf der dem Einblasstutzen gegenüberliegenden Seite anhäufen. Die Öffnung sollte auf keinen Fall hinter der Prallschutzmatte angelegt werden!



[Abb. 9] Montage zur Druckentlastung

Der Pelletlieferant haftet nicht für Schäden bzw. Verunreinigungen, welche durch Undichtigkeiten verursacht wurden. Die Einstiegsmöglichkeiten sind generell so gross zu gestalten, dass für Servicearbeiten ein Zugang ins Lager gewährleistet ist. Das Pelletlager muss zur Sichtkontrolle für den Lieferanten vor dem Befüllvorgang zugänglich sein.

5.10 EINBAUTEN UND ELEKTRO-INSTALLATIONEN IM LAGERRAUM

Bestehende und nicht mit vertretbarem Aufwand zu entfernende Rohrleitungen, Abflussrohre etc., die die Flugbahn der Pellets beim Befüllen kreuzen könnten, sind strömungs- und bruchssicher zu verkleiden (z. B. Ableitbleche, Holzverschalungen). Die Pellets dürfen durch diese Verkleidungen nicht beschädigt werden.

In Pelletslager sind nur die installationsbedingt notwendigen elektrischen Einrichtungen zulässig. Sie müssen fest montiert sein und der Technischen Norm «Niederspannungsinstallationen» (NIN) der Electrosuisse (SEV) für feuergefährdete Räume mit brennbarem Staub entsprechen. Die Schalter sind ausserhalb der Pelletslager anzubringen. Durch geeignete Massnahmen ist sicherzustellen, dass die Beleuchtung im Pelletslager nicht unkontrolliert weiterbrennen kann (Kontrolllampe, Endschalter in der Zugangstüre, Zeitschaltuhr usw.).

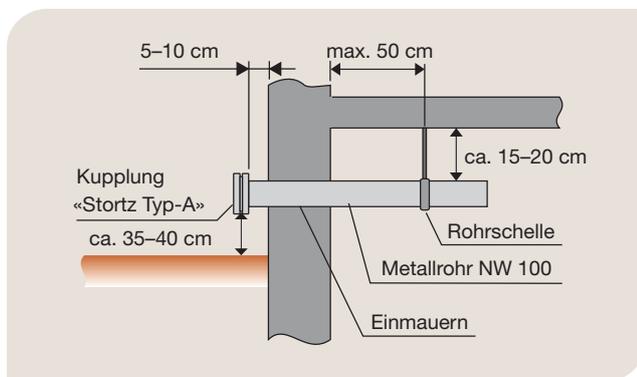
5.11 DAS BEFÜLLSYSTEM

5.11.1 EINBLAS- UND ABSAUGLEITUNG

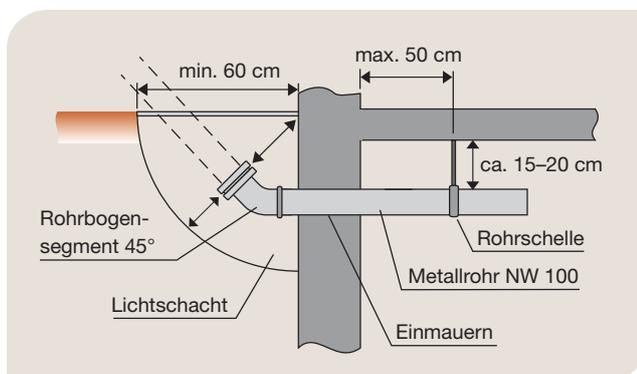
An einem Lagerraum für Pellets werden jeweils ein Einblasstutzen (auch mehrere möglich) und ein Absaugstutzen aus Metall benötigt. Sie sind auf dem Kupplungsrohr und dem Deckel deutlich und dauerhaft zu kennzeichnen (Einblasstutzen bzw. Absaugstutzen).

Als Anschlusskupplungen für das Lieferfahrzeug haben sich Kupplungen «Storz Typ-A» mit 100 Millimetern Innendurchmesser etabliert. Die Stutzen sind in einem Abstand von ca. 15 bis 20 Zentimetern (gemessen zwischen Decke und Oberkante Befüllleitung) unter der Lagerraumdecke anzubringen. Nach maximal 50 Zentimetern muss eine Rohrschelle zur Befestigung der Einblasleitung folgen. Die Befüllstutzen müssen beim Einbau in einen Lichtschacht zum Anschluss der Befüllkupplungen in gerader Verlängerung aus dem Lichtschacht reichen.

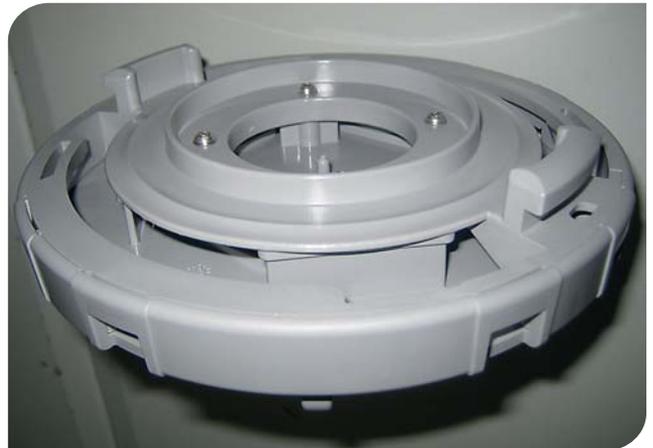
Es ist auf eine stabile Fixierung der Befüllkupplung zu achten, damit sich die Stutzen beim Aufsetzen der Fahrzeugkupplung nicht verdrehen, beziehungsweise die Position der Befüllleitung sich nicht verändern kann. [Abb. 10.1]



[Abb. 10.1] Einblas- und Absaugleitung ohne Lichtschacht



[Abb. 10.2] Einblas- und Absaugleitung mit Lichtschacht



[Abb. 11] Ventilationsdeckel aus Kunststoff



[Abb. 12] Ventilationsdeckel aus Edelstahl



[Abb. 13] Absaugventilator

5.11.2 AUSFÜHRUNG DES BEFÜLLSYSTEMS

- Die Verwendung von Bögen ist der Pelletqualität generell abträglich und erhöht grundsätzlich den Feinanteil bzw. den Abrieb. Es ist deshalb bereits in der Planungsphase zu prüfen, ob bei der Verlegung der Befüllleitung auf Bögen bzw. Umlenkungen verzichtet oder zumindest deren Anzahl minimiert werden kann.
- Es dürfen ausschliesslich druckdichte Metallrohre für das Befüllsystem verwendet werden. Keinesfalls dürfen Rohre aus Kunststoff eingesetzt werden, da diese sich statisch aufladen und damit zur Funkenbildung während der Befüllung führen.
- Interne Befüllleitungen sollten möglichst kurz (nicht länger als zehn Meter) sein und wenige Richtungsänderungen aufweisen. Bei Richtungsänderungen von mehr als 45 Grad dürfen nur Bögen mit einem Radius von über 200 Millimetern verwendet werden.
- Das Befüllsystem muss grundsätzlich gegen elektrostatische Aufladungen geerdet werden. Die Einblasrohre können sich während des Befüllvorgangs elektrostatisch aufladen. Um dies zu verhindern, müssen die Befüllrohre mit einem mindestens vier mm² starken Draht oder einer Erdungsschiene mit einer Potenzialausgleichsschiene verbunden sein. Wenn möglich, wird zum Potentialausgleich empfohlen, die Befüllrohre an der zentralen Hauserdung anzuschliessen.
- Rohre und Bögen müssen auf der Innenseite durchgängig glattwandig sein, damit die Pellets beim Einblasen nicht beschädigt werden. Es dürfen keine Niete, Schrauben etc. in die Rohre hineinragen. Bei geschweissten Befüllsystemen ist darauf zu achten, dass die Schweisswurzeln keine Nasen und Erhöhungen an der Rohrrinnenwand bilden. Rohrleitungen aus Stahlrohr dürfen nur mit einem Rohrabschneider getrennt werden, wenn sichergestellt ist, dass kein innerer Grat entsteht.
- Das Befüllsystem darf nicht mit einem Bogen enden. Nach dem Bogen muss ein gerades Rohrstück von mindestens 50 Zentimetern als Beruhigungsstrecke folgen.
- Die Kupplung und der Rohrleitungsquerschnitt des Absaugstutzens müssen gleich dem des Einblasstutzens ausgeführt werden.
- Nach dem Befüllvorgang müssen die Kupplungen mit einem entsprechenden Deckel verschlossen werden. Der Deckel sollte einen Luftaustausch zwischen Lager und Aussenluft gewährleisten.
- Befüllkupplungen können bei Bedarf mit Schlössern gesichert werden. Schlüssel müssen bei Anlieferung bereitgehalten werden.
- Der Absaugventilator benötigt einen Stromanschluss (230V, 16A). Dieser sollte in der Nähe des Absaugstutzens für den Pelletlieferanten zugänglich gemacht werden.
- Einblas- und Absaugleitung müssen deutlich als solche gekennzeichnet werden.
- Ein Umkuppeln zwischen Einblas- und Absaugleitung sollte unterlassen werden, da ein Überdruck im Lager entstehen könnte, wenn Pellets vor der Absaugleitung liegen.
- Während der Winterzeit ist darauf zu achten, dass die Befüllkupplungen und Zugangsmöglichkeiten (z. B. Schacht und Gitterabdeckungen) am Tag der Anlieferung eis- und schneefrei sind.
- Im Bereich der Befüllkupplung, auch bei deren Anbringung innerhalb von Lichtschächten, sollte ein Arbeitsbereich von ca. 35 bis 40 Zentimetern um die Befüllkupplung herum freigehalten werden.
- Förderleitungen vom Lagerraum in den Heizraum müssen aus nicht brennbaren Materialien bestehen, geerdet werden und beim Wanddurchtritt mit Brandschutzmanschetten versehen sein.

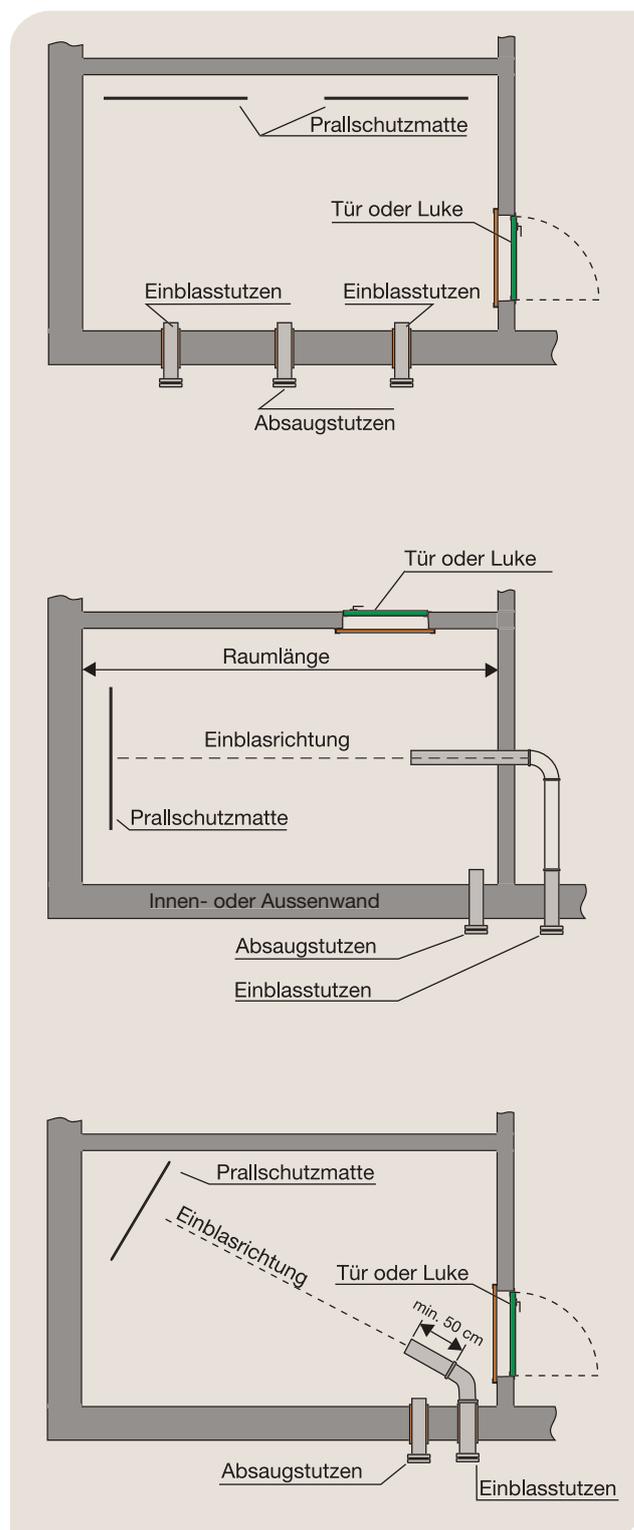
! Befüllkupplungen müssen durch ein Kabel (4 mm²) zur Potenzialausgleichsschiene fachgerecht (z. B. durch einen Elektrofachbetrieb) geerdet werden. Eine Erdung ist wichtig und notwendig, um mögliche elektrostatische Aufladungen beim Befüllvorgang sicher abzuleiten.

! Die Enden der Kupplungsrohre sind mit speziellen Deckeln zu verschliessen, die einen Luftaustausch zwischen dem Lagerraum und der Umgebungsluft zulassen. Damit werden Emissionen und Geruchsbeeinträchtigungen durch Pellets wirksam verhindert.

5.12 SONDERLÖSUNGEN DES BEFÜLLSYSTEMS

Wenn aufgrund der räumlichen Gegebenheiten die Standardanordnung nicht möglich ist, kann in Rücksprache mit einem sachkundigen Unternehmen eine Sonderlösung gefunden werden.

- Grundsätzlich ist zu berücksichtigen, dass sich auch bei Pellets ein für Schüttgüter typischer Schüttkegel von circa. 45 bis 60 Grad bildet. In breiten Lagerräumen empfiehlt es sich deshalb, mehrere Einblasstutzen in einem Abstand von rund 1,5 Metern anzubringen. Bei ungünstigen Raumgeometrien ist es deshalb möglich, dass weniger als 650 kg/m^3 eingebracht werden können.
- Die gezeigten Sonderlösungen stellen nicht das Optimum dar. Lange Befüllleitungen und Umlenkungen erhöhen den Abrieb der Holzpellets. Das Pelletlager kann nicht immer optimal gefüllt werden.



[Abb. 14] Sonderbauformen des Befüllsystems

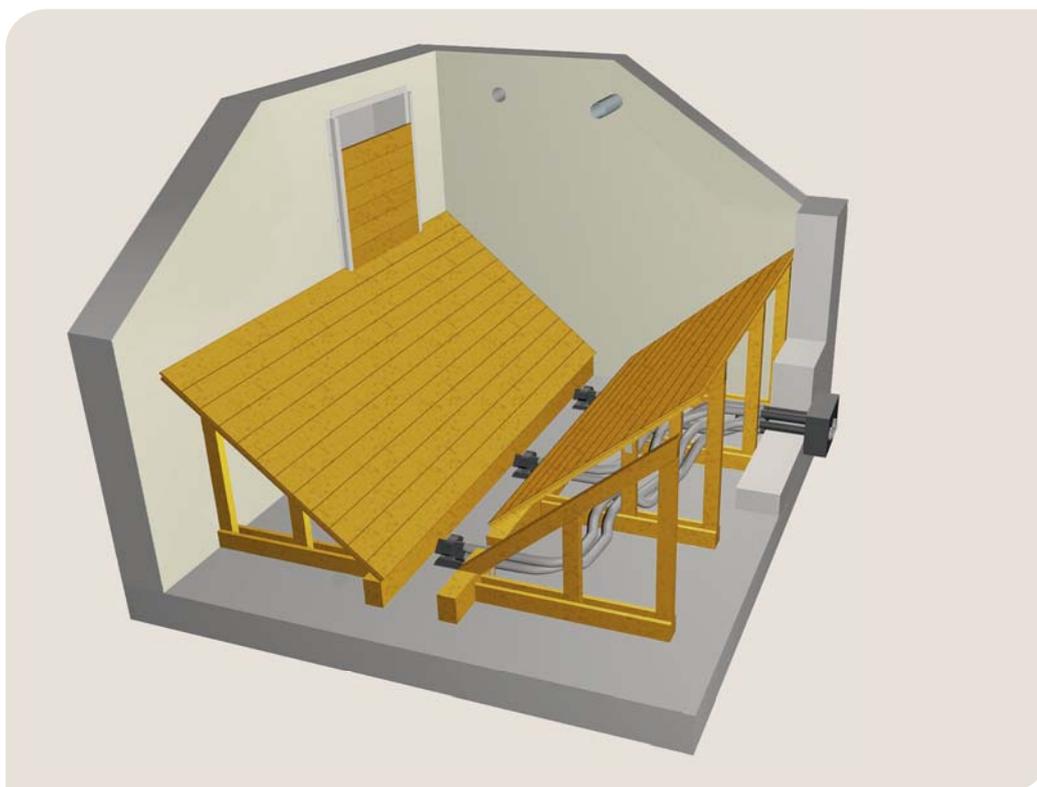
6. AUSFÜHRUNGSBEISPIELE VON PELLETLAGERN

6.1 PELLETLAGER MIT SCHRÄGBODEN UND FÖRDERSCHNECKE



[Abb. 15]

6.2 PELLETLAGER MIT SCHRÄGBODEN UND SAUGENTNAHME



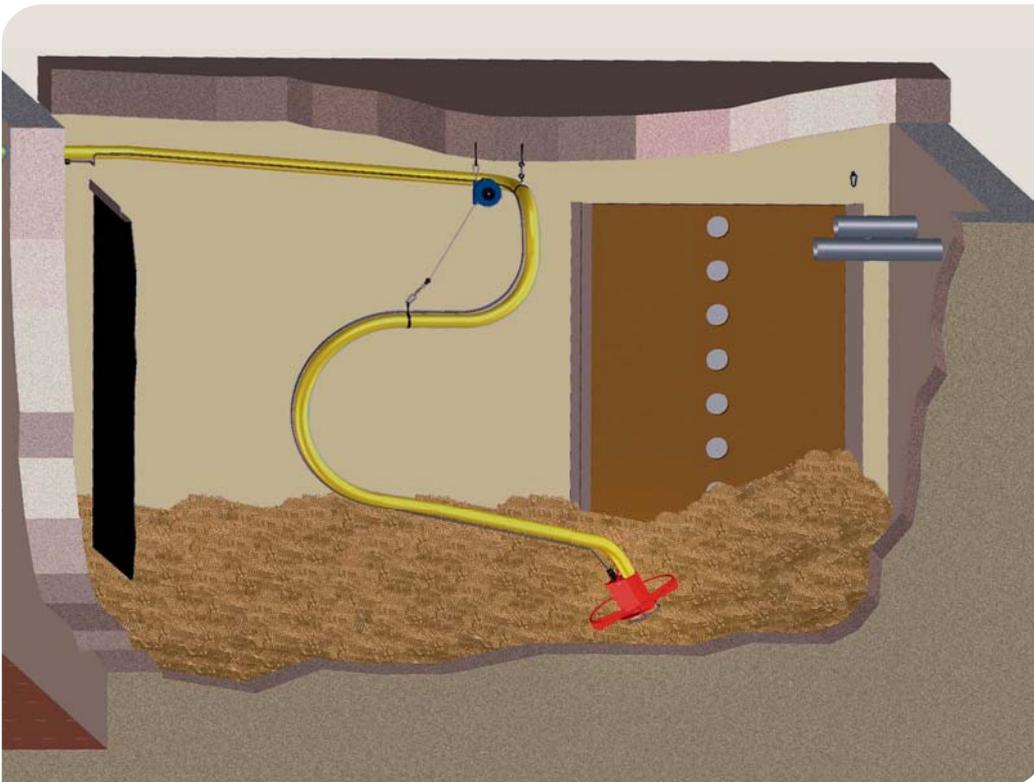
[Abb. 16]

6.3 PELLETLAGER OHNE SCHRÄGBODEN MIT FÖRDERSCHNECKE



[Abb. 17]

6.4 PELLETLAGER OHNE SCHRÄGBODEN MIT SAUGENTNAHME



[Abb. 18]

7. MESSSYSTEME FÜR PELLETLAGER

Füllstandsmesssysteme haben sich in Pelletlagern noch nicht durchgesetzt, bekommen aber gemäss dem Trend der automatischen Überwachung und Steuerung immer mehr Bedeutung. Dank einer Überwachung des Pelletvorrats sind vor allem im Bereich der Grosslager Einkäufe bei niedrigem Preisstand möglich. Kontrollgänge entfallen und reduzieren somit die Betriebskosten, was vor allem beim Wärmecontracting eine Rolle spielen kann. Einige Anwendungen bieten Überwachung in Echtzeit, andere übermitteln die Daten zeitversetzt. Hier sind mehrere unterschiedliche Systeme zu finden, die beim Befüllvorgang Auskunft über den Füllstand des Lagers geben oder auch dem Betreiber der Pelletheizung während des Betriebs den aktuellen Füllstand mitteilen. Alle Systeme müssen explosionschutzgeprüft oder als unbedenklich eingestuft sein.

7.1 KAPAZITIVE FÜLLSTANDSMESSUNG

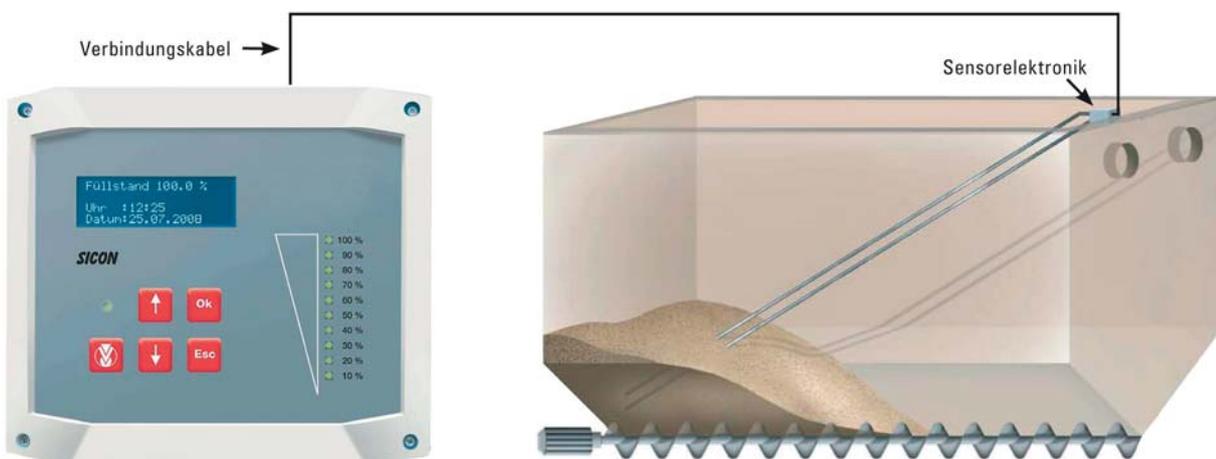
Die Messung erfolgt über die Veränderung des elektrischen Feldes zwischen zwei parallel im Lager verbauten Sonden. Diese bestehen meist aus Stahlseilen, metallischen Rohren oder metallischen Bändern. Eine präzise Überwachung des Füllstands ist somit möglich und bietet dem Betreiber die oben genannten Vorteile. Die Messsysteme können mittels Fernüberwachung via SMS oder Telefonabfrage den Füllstand in Echtzeit an den Betreiber melden. Es sind unterschiedliche Systeme für Grosstanks oder auch Gewebesilos als Füllstandsmessung oder Warngerber erhältlich.

7.2 FÜLLSTANDSMESSUNG MIT DRUCKSENSOREN

Dieses System arbeitet mittels Drucksensoren, die am Befüllstutzen angebracht sind und dem Lieferanten das Signal geben, wenn das Lager voll ist und er den Befüllvorgang beenden kann. Das Signal wird mittels LED-Ampel direkt am Befüllstutzen und/oder mit einem akustischen Signal übermittelt. Füllstandsbegrenzer zur Überwachung der Füllstandsmenge während des Befüllvorgangs basieren auf dem gleichen Prinzip.



[Abb. 19] Drucksensoren zur Füllstandsmessung im Schrägbodenlager



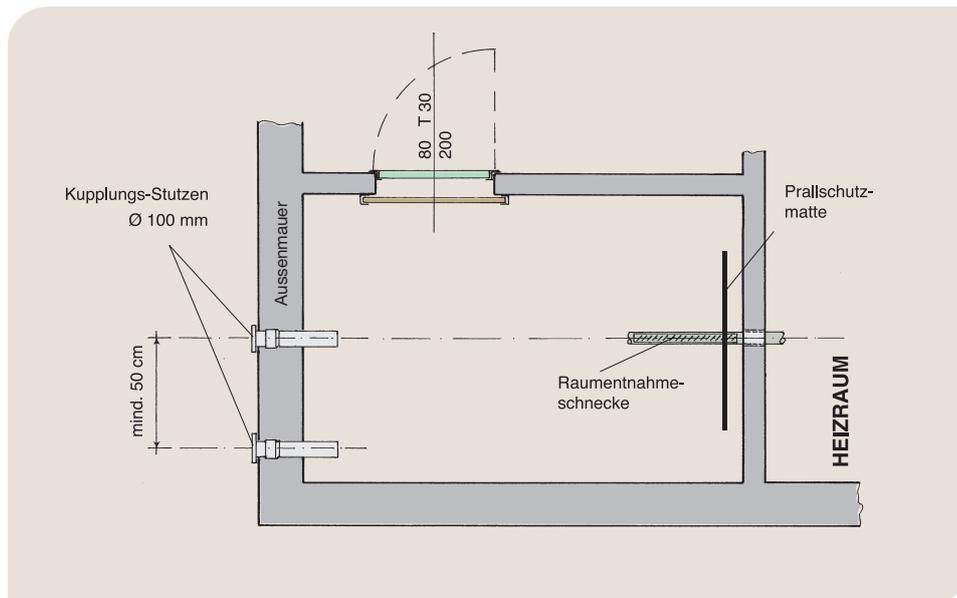
[Abb. 20] Kapazitive Füllstandsmessung im Schrägbodenlager

8. BRANDSCHUTZANFORDERUNGEN AN DEN LAGERRAUM

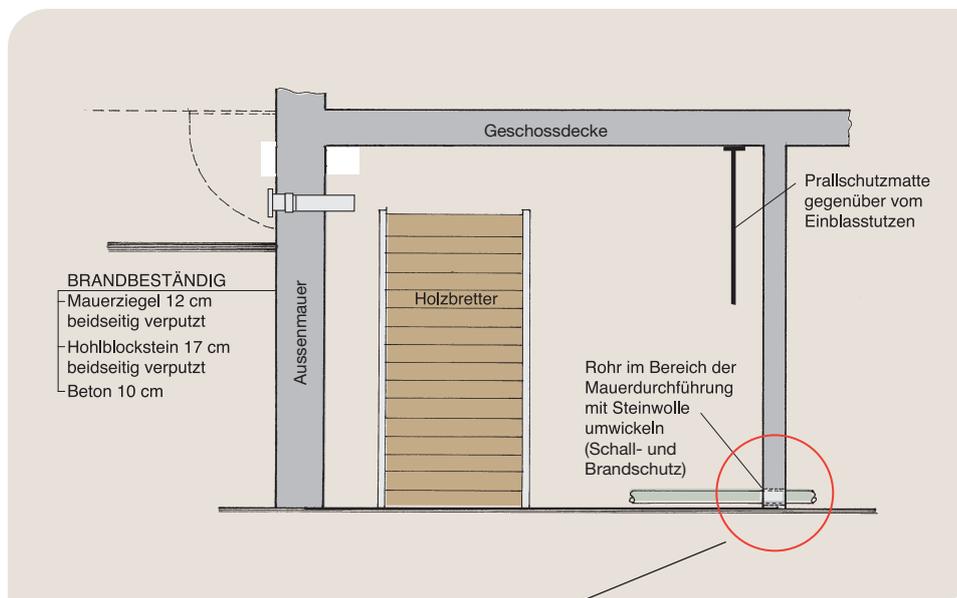
Die Lagerung von Holzpellets wird schweizweit durch die Brandschutzvorschrift 106-03d der Vereinigung Kantonale Feuerversicherungen VKF geregelt. Die aktuell geltenden

Bestimmungen sind jeweils auf <http://bsvonline.vkf.ch> publiziert. Je nach Kanton gelten zusätzliche Anforderungen an den Brandschutz.

Brandschutzanforderungen an einen Pelletlagerraum:



[Abb. 21] Grundriss eines Pelletlagerraums in Selbstbau



[Abb. 22] Querschnitt eines Pelletlagerraums in Selbstbau



Detailansicht Wanddurchführung:

Bei Schnecken in Stahlrohren bei Querung von Brandwänden die Mineralwolle links und rechts 30 cm überstehen lassen.
Bei Kunststoffrohren ist bei Querung von Brandwänden eine Brandschutzmanschette erforderlich.

9. ANHANG

Sicherheitsratschläge für Pellet-Lageranlagen mit Lagermengen bis 10 Tonnen*

- Mindestens zwei Kupplungsstutzen (Füll- und Absaugstutzen) mit Lüftungsöffnungen von je 20 cm² freie Öffnungsfläche einbauen bzw. umrüsten.
- Vor Betreten des Lagerraumes die Pelletheizung und Fördereinrichtung abschalten sowie die Zugangstür eine Viertelstunde vorher öffnen. Füll- und Absaugstutzen elektrisch erden mit mindestens 4 mm² Kupferader an der Hauspotenzialschiene.
- Beim Säubern des Lagerraumes vom Pelletstaub Staubmaske tragen.
- Fördereinrichtungen und elektrische Betriebsmittel regelmässig vom Pelletstaub befreien.
- Füllstandskontrolle über eine fest verschlossene Sichtscheibe (Bullauge) durchführen.

* nach den in Deutschland geltenden Bestimmungen; erarbeitet vom DEPV und dem TÜV Rheinland

Hinweisschild zur Kennzeichnung eines Pelletlagers für weniger als 10 Tonnen Holzpellets:

HOLZPELLET-LAGERRAUM

Unbefugten ist der Zutritt verboten – Kinder fernhalten

Vor dem Betreten mindestens 15 Minuten belüften und die Heizung ausschalten

Rauchen, Feuer und andere Zündquellen verboten

Verletzungsgefahr durch bewegliche Bauteile

Pelletskessel vor der Befüllung abschalten

Befüllung nur unter den vom Heizkessellieferanten vorgegebenen Bedingungen durchführen lassen

Pellets vor Feuchtigkeit schützen

Hinweisschild zur Kennzeichnung eines Pelletlagers von mehr als zehn Tonnen Holzpellets:

HOLZPELLET-LAGERRAUM

Unbefugten ist der Zutritt verboten – Kinder fernhalten

Vor dem Betreten mindestens 15 Minuten belüften und die Heizung ausschalten

Lebensgefahr durch geruchloses Kohlenmonoxid, sowie Sauerstoffmangel, Gasmessung durchführen

Rauchen, Feuer und andere Zündquellen verboten

Betreten des Lagers nur unter Aufsicht einer ausserhalb des Lagerraums stehenden Person

Verletzungsgefahr durch bewegliche Bauteile

Pelletskessel vor der Befüllung abschalten

Befüllung nur unter den vom Heizkessellieferanten vorgegebenen Bedingungen durchführen lassen

Pellets vor Feuchtigkeit schützen

Die Hinweisschilder können über den Webshop von proPellets.ch (www.propellets.ch/webshop) oder über Ihren Heizungs- oder Brennstoffanbieter bezogen werden.