

Markt und Rahmenbedingungen für das Heizen mit Pellets

Martin Bentele

Geschäftsführer

Deutscher Energieholz- und Pellet-Verband
(DEPV)

Deutsches Pelletinstitut GmbH

9. April 2024, Donaueschingen



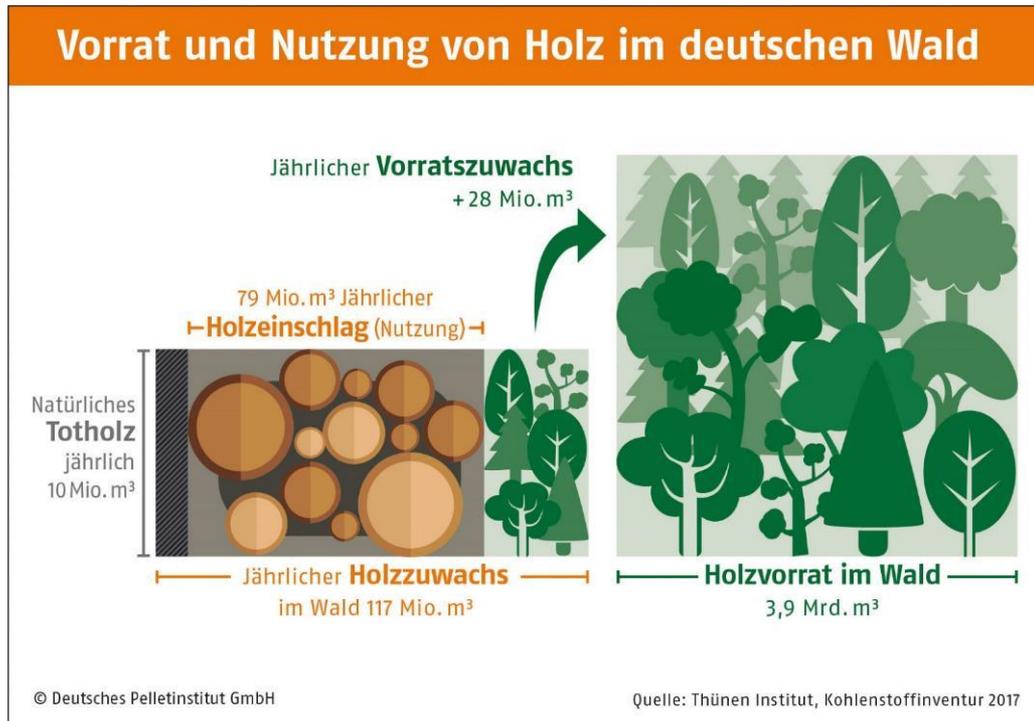
Qualitätssicherung wichtigste Voraussetzung Holzenergie

Qualitätsgesicherter, hochwertiger *Brennstoff*,
professionell bereitgestellt und gehandelt...



Pelletproduktion in Deutschland, *ENplus*

Wald in D: Es wächst mehr nach als genutzt wird!



Zunahme der Holzvorräte seit Jahrzehnten

- auch in BWI 4 (2017-2022) trotz der Trockenjahre 2019 und 2020 zu erwarten

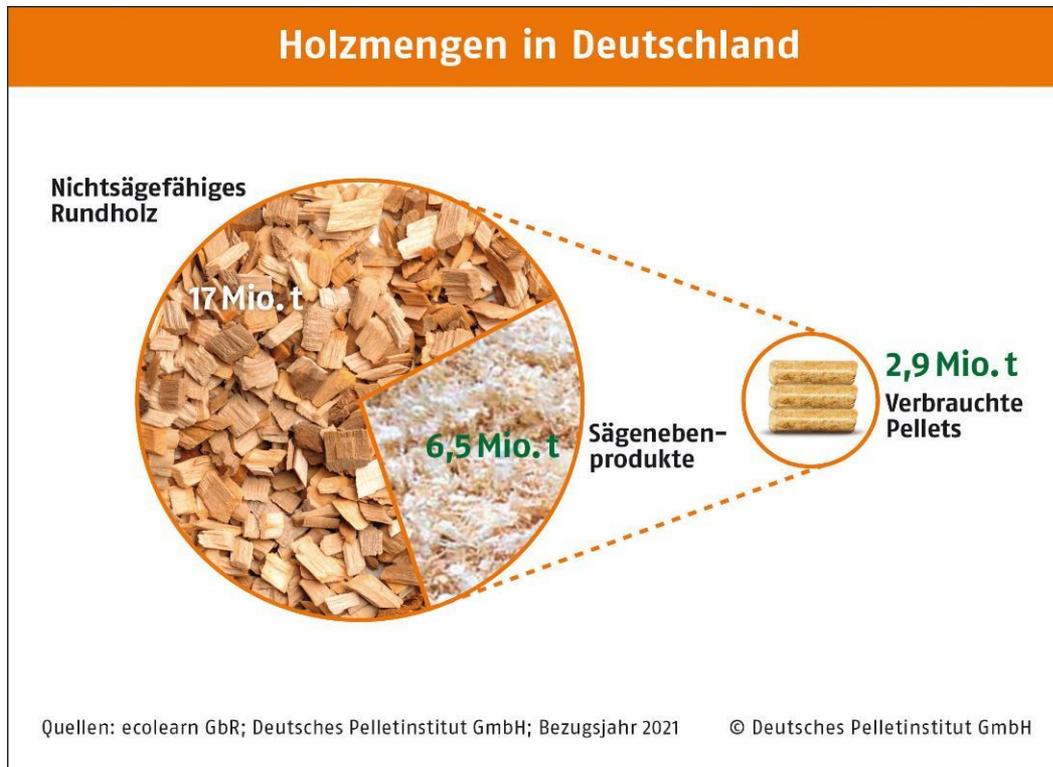
BWI 3: 67 % Holznutzung, 9 % natürliches Absterben, 24 % Vorratsaufbau

Rohstoffbasis der deutschen Pelletproduktion



- Sägenebenprodukte wertvolles Koppelprodukt

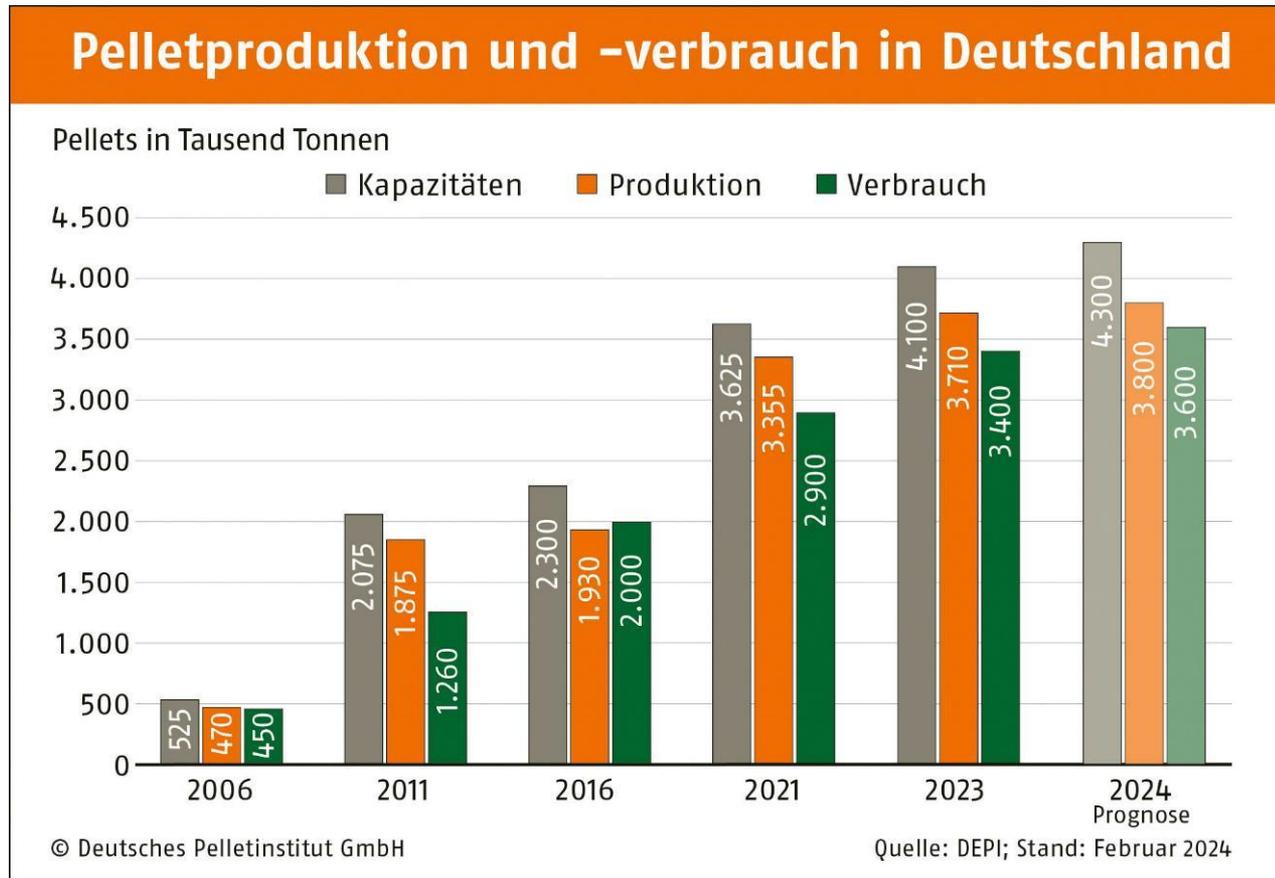
Jährliches Restholzpotenzial in Deutschland*



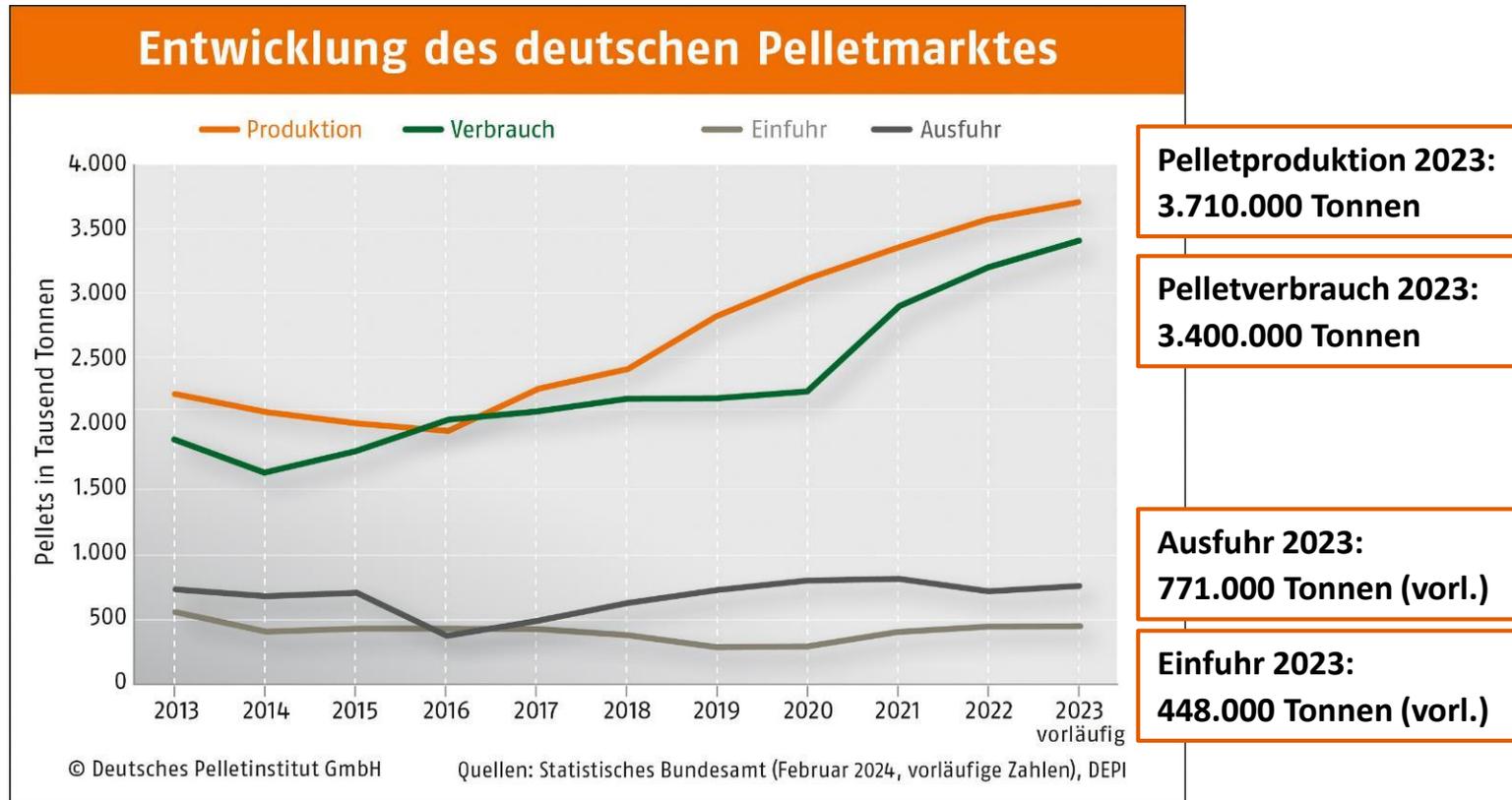
**Verbrauch
2023:
3,4 Mio. t**

** Bei einem durchschnittlichen
Holzeinschlag von 35 Mio. m³*

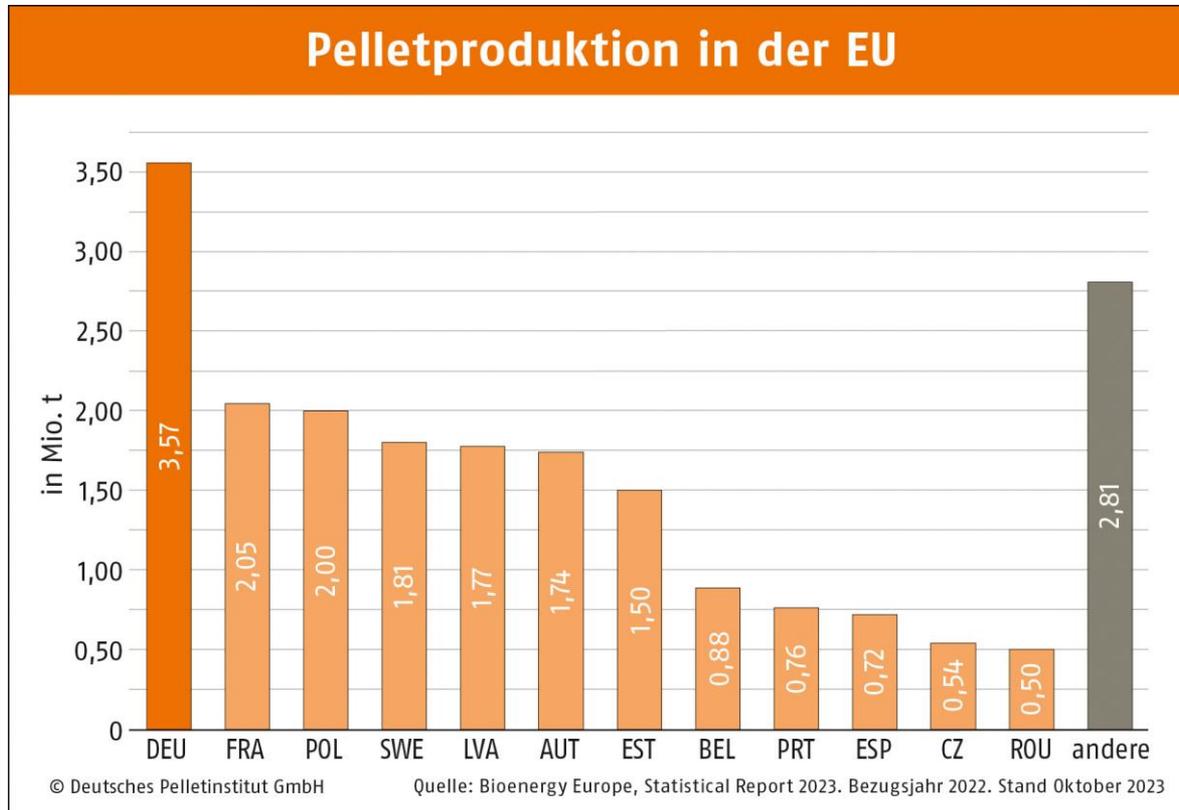
Pelletproduktion und Verbrauch in Deutschland



Entwicklung des deutschen Pelletmarktes



Pelletproduktion in der EU 2022



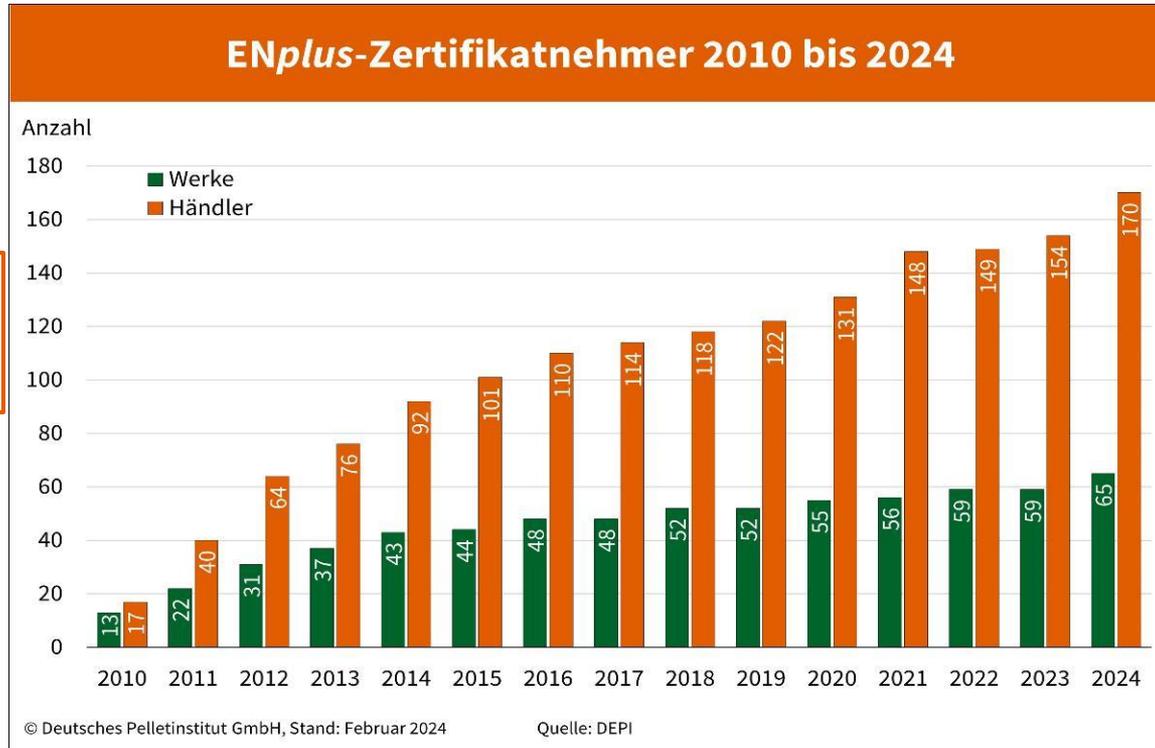
ENplus-Zertifikatnehmer Pellets



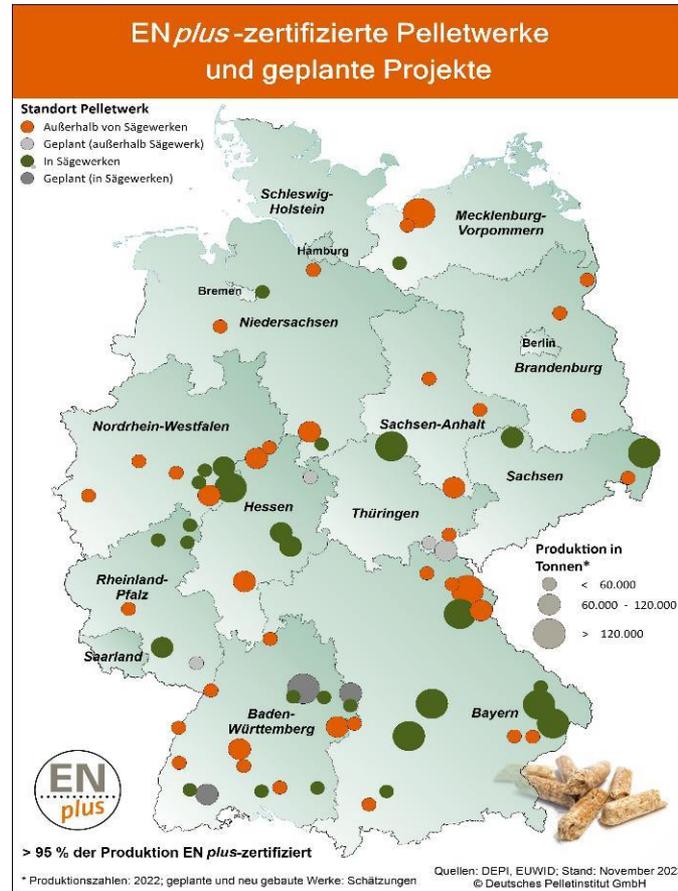
Anteil ENplus 2023

Produktion: 98 Prozent

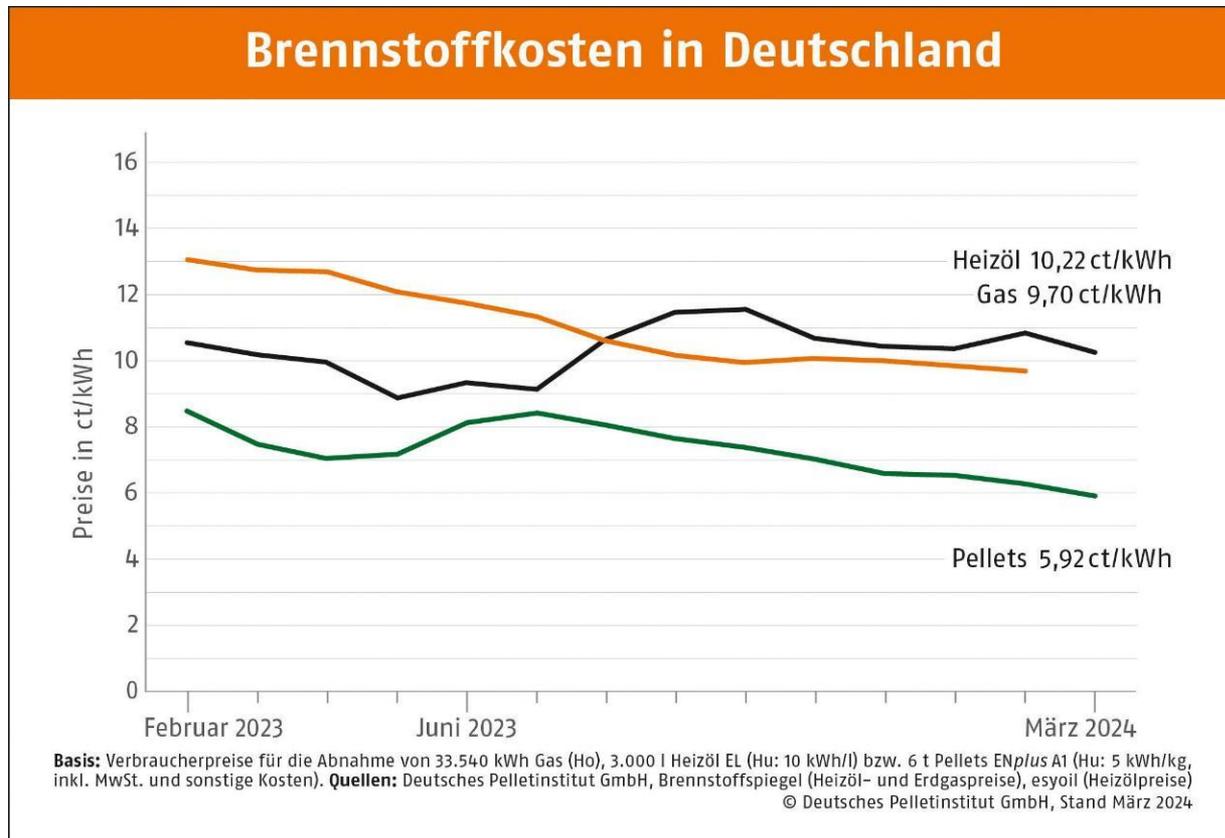
Handel: rd. 75 Prozent



ENplus-zertifizierte Pelletwerke in Deutschland

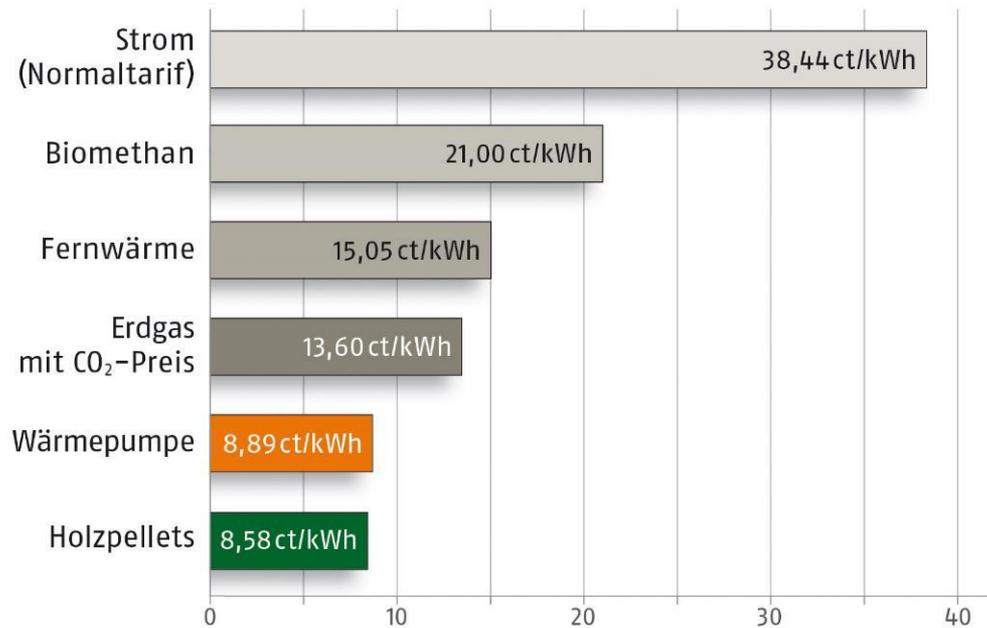


Brennstoffkosten in Deutschland – März 2024



Prognose Energiepreise

Prognose Energiepreise 2022 – 2035



Quellen: Annahmen aus BMWK-Langfristszenarien (Stand: August 2023), Umrechnung Strom (Wärmepumpentarif) mit JAZ von 3,5 (DEPI)
© Deutsches Pelletinstitut GmbH

Sonnen-Pellets®

Wertvoller Brennstoff aus der Region



Pellets richtig und sicher lagern

Florian Köhler, Schellinger KG, Weingarten



Firmenvorstellung Schellinger KG

Familienunternehmen in der 5. Generation

* Geschäftsbereiche

- Brennstoff Holzpellets
- Pellet Lagertechnik
- Contracting
- Tierfutter



* Firmensitz in Weingarten (RV)

* Pelletproduktion in Krauchenwies (SIG) und Buchenbach (FR)



Schellinger *

Sonnen-Pellets®

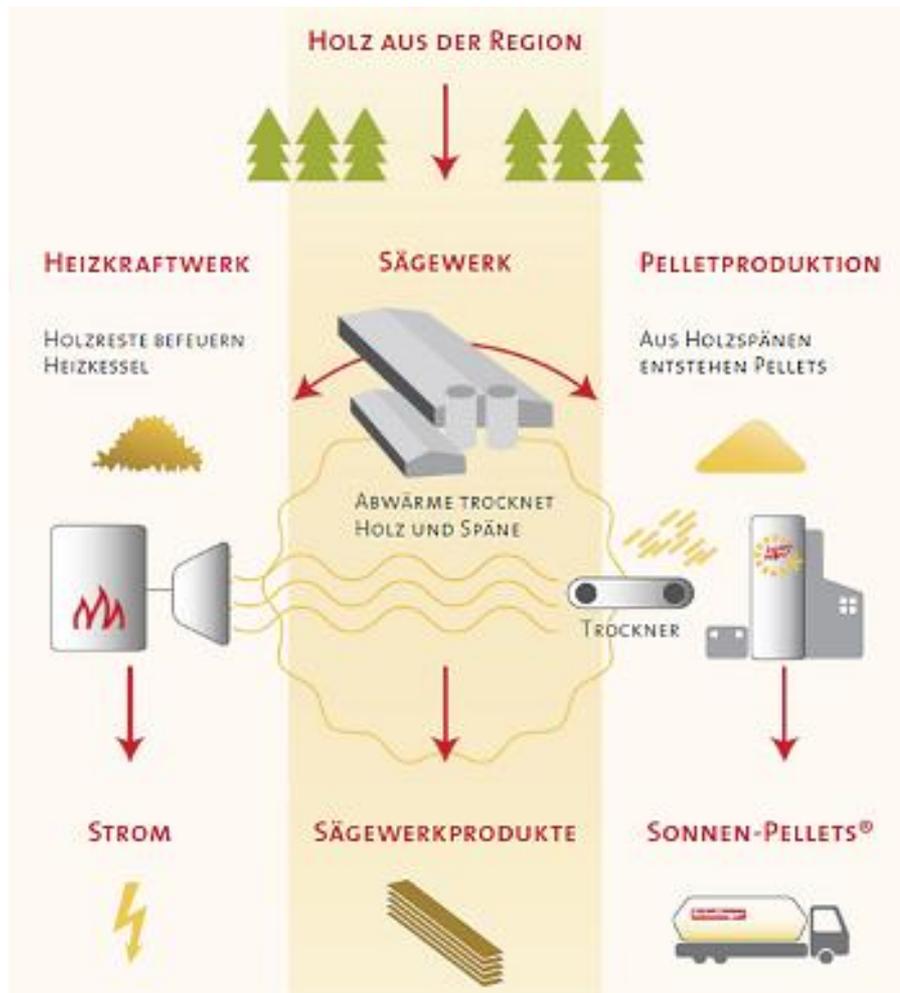
PRODUKTION UND VERTRIEB

- * Einführung 1998
- * Jahresproduktion 2023: 131.000 Tonnen
- * Zwei regionale Produktionen
- * Rohstoffbezug aus max. 70 km Umkreis
- * Pellets aus der Region
 - * transparent
 - * rückverfolgbar
 - * klimafreundlich
 - * versorgungssicher
- * Direktvertrieb
- * Fuhrpark mit 29 Silo-LKW



Sonnen-Pellets®

STOFFSTROM- UND ENERGIEKONZEPT



Holzpellets & Lagertechnik – alles aus einer Hand



Rohstoffbeschaffung



Pelletproduktion



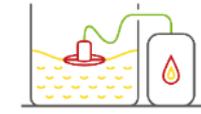
Lieferung



Wärme



Service & Vertrieb

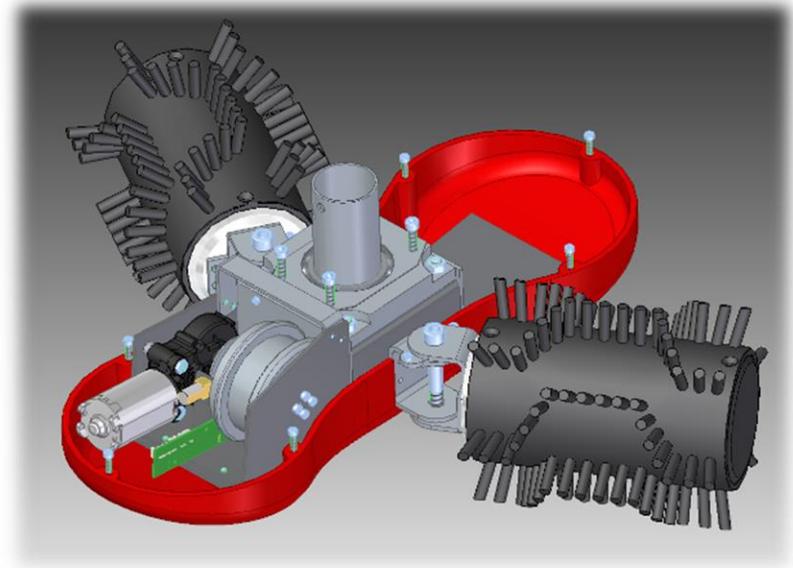


Lagerung



Pellet Lagertechnik – made by Schellinger

- Alle angebotenen Produkte sind Eigenentwicklungen
- Konstruktion, Hard- und Softwareentwicklung in eigener Hand
- Bezug aller wesentlicher Komponenten in der Region bzw. Deutschland
- Endmontage/Fertigung und Endprüfung im Hause



Pellet Maulwurf® Produktfamilie



Pellet Maulwurf Classic
für Pelletlager bis 8 t



Pellet Maulwurf E3
für große Lager von 10 bis 60 t



Pellet Maulwurf E2
für mittlere Lager bis 16 t

2003

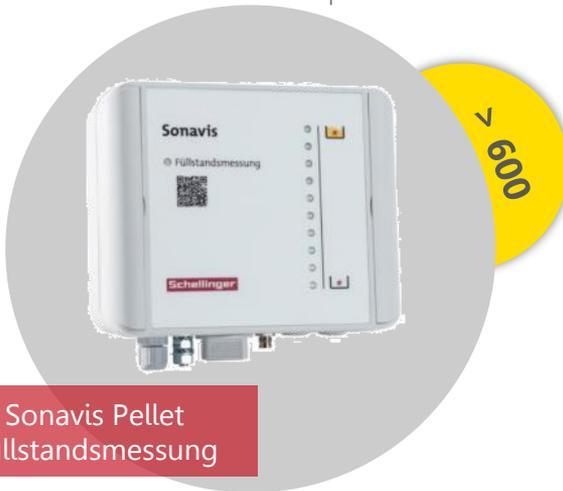
2004

2013

2014

2023

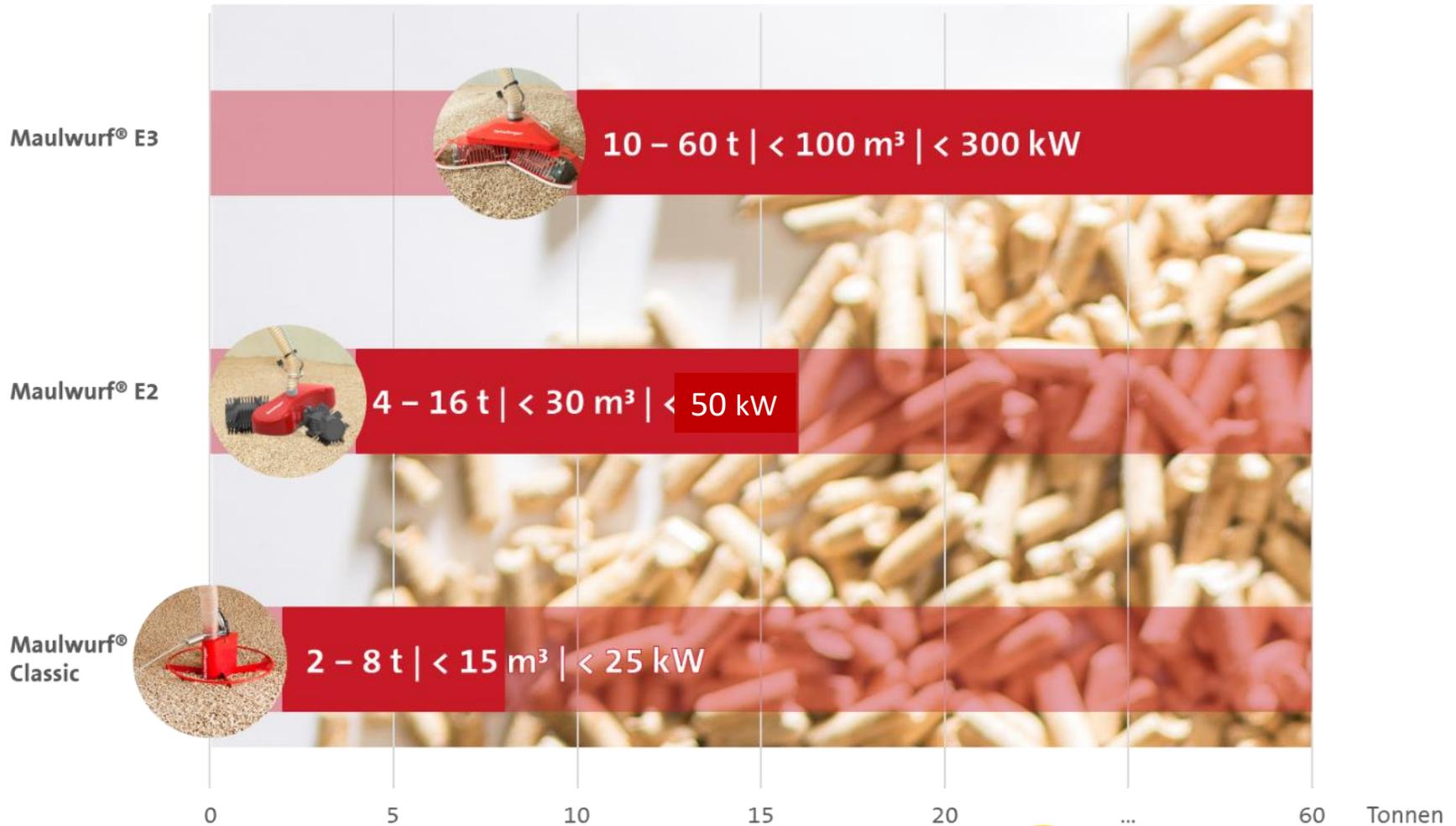
Maulwurf tank
Flachbodensilo



Sonavis Pellet
Füllstandsmessung



Die Pelletentnahme für alle Lager bis 100 m³



Schellinger

Das Fertigsilo mit maximalem Füllvolumen



- In 12 Größen von 2,9 bis 7,2 Tonnen Füllmenge lieferbar
- Stellfläche von 1,9 x 1,9 m bis 2,5 x 2,5 m
- Höhe von 170 bis 220 cm

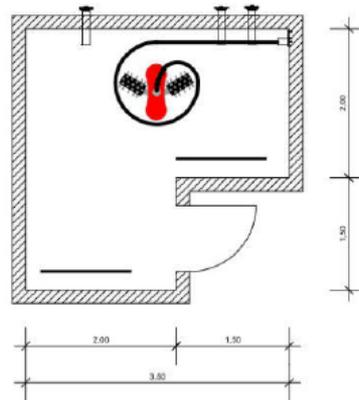
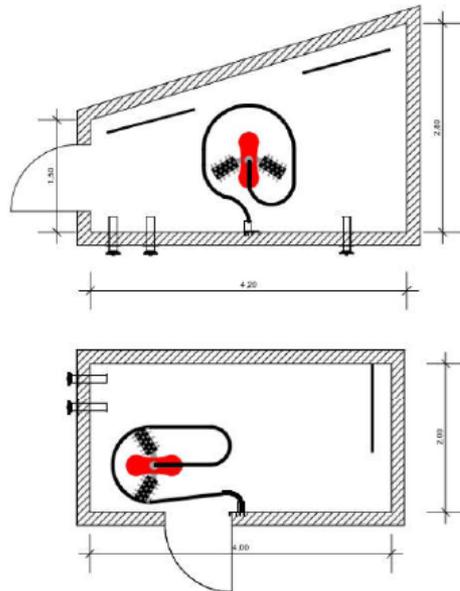


Schellinger *

Mehrwert für Ihre Kunden: Pellet-Maulwurf E2

Beste Raumnutzung in unterschiedlichsten Räumen

- Schneller und unkomplizierter Lagerbau für bis zu 16 Tonnen
 - Intelligente Pelletentahme mit autonomer Fahrtlogik
 - Für alle Pelletkessel mit Saugsystem im Leistungsbereich bis 50 kW
 - Schonende und gleichmäßige Pelletentahme
- Beispiele für mögliche Lagergeometrien



Schellinger *

Pelletlager mit Maulwurf® E3



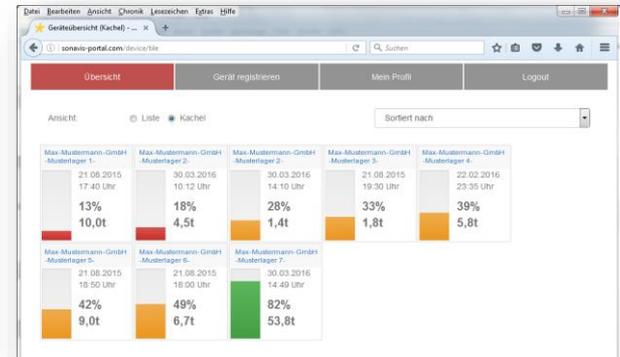
- Beste Raumnutzung durch Verzicht auf Schrägboden
- Einfache und schnelle Montage in fast jedem Lagerraum
- Geringe Baukosten für den Lagerraum bis 60 t Lagerkapazität
- Entnahme von oben für schonende Entnahme



Schellinger *

Sonavis: Füllstandsmessung für jedes Pelletlager

- Nachrüstung der Ultraschallsensoren im Bestand jederzeit möglich.
- Erhöhte Versorgungssicherheit durch zeitige Füllstandsinformation.
- Wahlweise als Reservemelder oder Füllstandsüberwachung.
- Bis zu 12 Sensoren in Reihe für große Lager und exakte Erfassung.
- Onlineportal für übersichtliches Monitoring mehrerer Pelletlager.



Schellinger Wärme-Contracting

REFERENZEN

Zeller Höfe – Ravensburg Oberzell

- * Sechs Mehrfamilienhäuser
- * 48 Wohneinheiten mit 4.100 m² Fläche
- * Pellet-Heizzentrale mit 30 Tonnen Lager
- * Monovalente 2 x 100 kW Kesselanlage
- * Sonavis® Füllstandsüberwachung
- * 24/7 Onlineüberwachung



Katholische Kirchengemeinde Tettang

- * Gebäudekomplex mit fünf Gebäuden
- * Ca. 2.930 m² Nutzfläche
- * Pellet-Erdtank mit 30 Tonnen Lager
- * Hoval Biolyt 160 kW mit Saugförderung



Schellinger *

Lagersicherheit

Brandschutz und Belüftung



Wichtig: informierte Verbraucher

Sicherheitshinweise

für Pelletlagerräume und begehbbare luftundurchlässige Fertiglager

-  Dauerhafte Belüftung nach außen sicherstellen, z.B. über belüftende Deckel oder Öffnung!
-  Zutritt für Unbefugte verboten. Tür verschlossen halten!
-  Rauchen, offenes Feuer und andere Zündquellen verboten!
-  Gefahr durch schädliche CO-Konzentration möglich!
In den ersten 30 Tagen nach Befüllung nur unter Nutzung eines mitgeführten mobilen CO-Warngeräts betreten!
-  Vor dem Betreten mindestens 15 Minuten zwischen belüftenden Deckeln/Öffnung und Einstiegstür querlüften. Dies während des Aufenthalts aufrechterhalten!
-  Aufenthalt nur unter Aufsicht einer außerhalb des Lagers stehenden Person! Bei Unfällen sofort den Rettungsdienst unter der Telefonnummer 112 anrufen!
-  Lager > 15 Tonnen und erdvergrabene Lager nur mit mobilem CO-Warngerät betreten!
-  Vor dem Betreten Heizung ausschalten! Ausschalten der Heizanlage ist vor und während der Befüllung notwendig!
 nicht notwendig! (Freigabe Kesselhersteller liegt vor)
 nicht notwendig! (Keine Förderluftabsaugung während des Befüllungsvorgangs) (Bitte nur mit permanentem Stift ankreuzen, wenn zutreffend!)
-  Verletzungsgefahr durch bewegliche Bauteile, z.B. Förderschnecken oder Rührwerke!
-  Lager sollte mindestens alle zwei Jahre komplett entleert und ggf. gereinigt werden.
-  Datum (TT.MM.JJ) der letzten Lieferung: (Bitte nur mit abwischbarem Stift beschreiben!)

Für den Aufstellraum von vorgefertigten luftdurchlässigen Fertiglagern und Pelletlager > 100 Tonnen (Gefährdungsbeurteilung gemäß DIN EN ISO 20024 beachten) gelten gesonderte Sicherheitshinweise.
Bitte beachten Sie auch die DIN EN ISO 20023 und die VDI 3464-1.
Deutscher Energieholz- und Pellet-Verband e. V. (DEPV) | www.depv.de (Stand 09/2023)

- An jedem Lagerraum von außen gut sichtbar anzubringen.
- Wichtigster Punkt ist der Hinweis zur Lagerraumbelüftung.
- Enthält die wichtigsten Hinweise für Begehung, Reparatur und Wartung.
- Inkl. Hinweis zur Entleerung bzw. Reinigung des Pelletlagers.



Schellinger



Gesundheitsschutz und Arbeitssicherheit

Allgemeine Vorgaben für das Betreten von Pelletlagern:

- Das Lager darf nur mit einer zweiten eingewiesenen Person außerhalb des Lagers betreten werden.
- Das Lager darf erst nach einer zusätzlichen Belüftung durch die Lagerraumtüre von mind. 15 Minuten betreten werden.
- Betreten von Lagerräumen mit einem Fassungsvermögen von **mehr als 15 t** oder bei **erdvergrabenen Lagern** nur nach vorheriger Messung des CO-Gehaltes:
 - Gemäß des Arbeitsplatzgrenzwertes der TRGS 900 darf das Lager erst bei einem Wert $< 20\text{ppm}$ betreten werden (Kurzzeitwert $< 60\text{ppm}$ max. 15 Min.). Während des Lageraufenthaltes ist eine mobile Überwachungs- und Warneinrichtung am Körper zu tragen.
- Sofern ein Lager < 15 Tonnen in den ersten 30 Tagen nach der Befüllung betreten werden muß, gelten die Vorgaben wie bei einem Lager > 15 Tonnen.



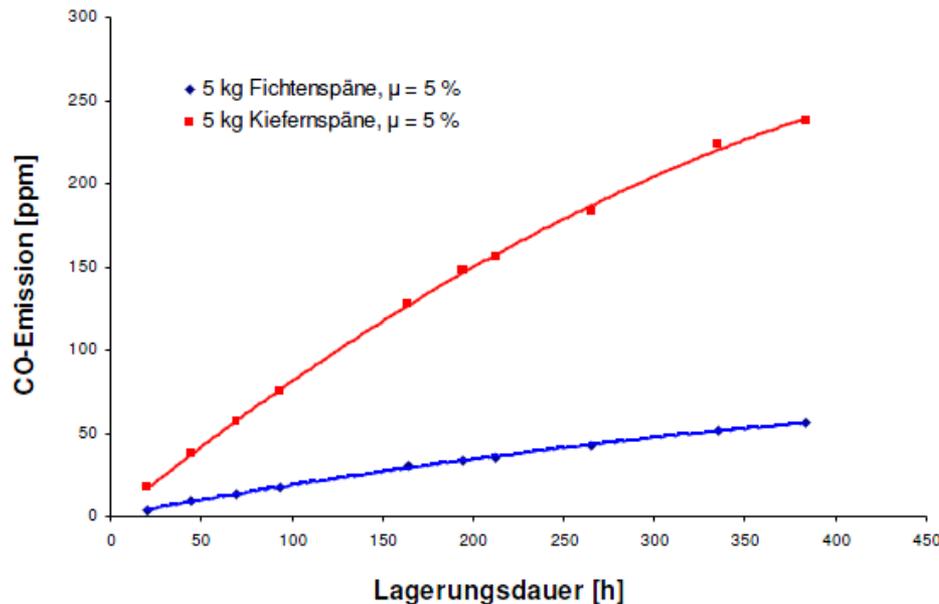
Beispiel eines mobilen Überwachungsgerätes



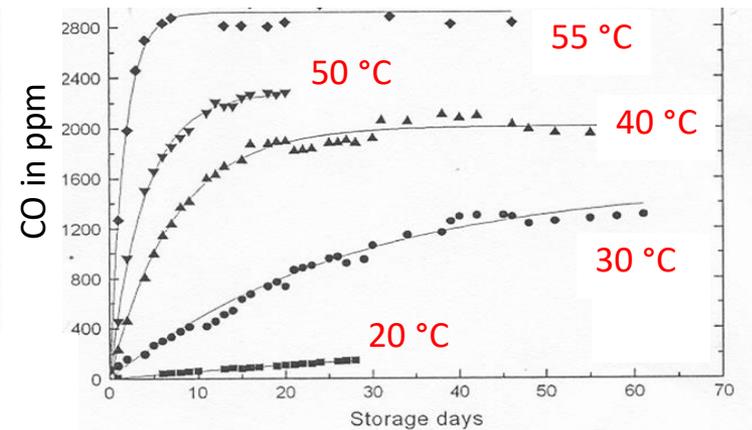
Schellinger

Einflussfaktoren für CO-Emissionen von Pellets

- Temperatur
- Zwischenlagerungsdauer
- Holzart (Kiefer hat höheren Anteil an Fettsäuren als Fichte)
- Luftaustausch im Pelletlager



CO-Ausgasung bei unterschiedlichen Lagertemperaturen



Lagerdauer in Tagen

Wege der Lagerraumbelüftung

VDI-Richtlinie 3464 und DIN EN ISO 20023 schreibt Lagerbelüftung vor:

- Belüftete Abdeckungen der Befüll- und Absaugleitungen.
- Lüftungsöffnungen variieren je nach Hersteller von 20 bis 45 cm² je Abdeckung.
- Separate Zu- und Abluftöffnungen bei langen Füllleitungen.
- Kombination von belüfteten Deckeln und Belüftungsöffnung ist möglich.
- Mechanische Lüftung ins Freie über einen Rohrventilator am Ausgang eines Abluftkanals.



Belüftung des Aufstellraums von Gewebesilos

Tabelle 6: Lüftungsanforderungen an den Aufstellraum eines luftdurchlässigen Gewebesilos (nach DIN EN ISO 20023)

Fassungsvermögen	Anforderungen an die Belüftung des Aufstellraums
≤ 15 t	Belüftungsöffnung ins Freie mit einer freien Öffnung von $\geq 15 \text{ cm}^2$
> 15 t – 100 t	Belüftungsöffnung ins Freie mit einer freien Öffnung von $\geq 150 \text{ cm}^2$ und $\geq 8 \text{ cm}^2/\text{t Pellets}$ Hinweis: Keine andere Nutzung des Aufstellraums erlaubt.

Hinweis für beide: Ein Gewebesilo ohne Absaugstutzen erfordert eine temporäre Öffnung von mind. 400 cm^2 damit die Förderluft beim Einblasen der Pellets entweichen kann.

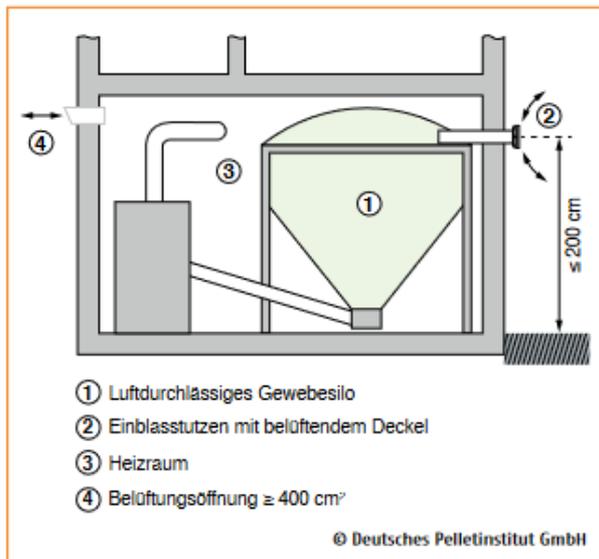


Abb. 13: Belüftungslösung für luftdurchlässige Gewebesilos ohne Absaugstutzen im Heizraum mit nach außen geführten Befüllstutzen

Hinweis:

- Aufstellraum darf nicht als Wohn- und Arbeitsraum genutzt werden
- Keine Belüftung erforderlich wenn Aufstellraum $> 50 \times$ Lagervolumen



Schellinger



Belüftungsanforderungen an Pelletlager – Teil 1

Tabelle 7: Belüftungsanforderungen für Lagerräume und vorgefertigte Lager aus luftundurchlässigem Material (nach VDI 3464-1)

Lüftungsdistanz	Anforderung an die Belüftung des Pelletlagers (bis 40 t)
Wandstärke (ohne belüftete Deckel)	Belüftungsöffnung mit: <ul style="list-style-type: none">• $> 150 \text{ cm}^2$ bzw. $10 \text{ cm}^2/\text{t}$ Fassungsvermögen (Lager $> 15 \text{ t}$) und• $> 8 \text{ cm}^2/\text{t}$ freier Querschnittsfläche des Gitter
$< 2 \text{ m}$ (bei Einsatz belüfteter Deckel)	<ul style="list-style-type: none">• Belüftende Deckel auf mind. Zwei Stützen mit einer freien Querschnittsfläche von $> 4 \text{ cm}^2/\text{Fassungsvermögen}$• Kombination mit Belüftungsöffnung ist möglich• Äußere Öffnung ins Freie auf gleicher Höhe oder bis max. 50 cm höher als innere Öffnung im Lager

Hinweis: In Ausnahmefällen kann die Belüftung vom Lager auch über einen anderen gut belüfteten Raum realisiert werden. Dieser darf nicht als Wohn- oder Arbeitszimmer genutzt werden und muss über eine Belüftungsöffnung von $> 15 \text{ cm}^2/\text{t}$ Fassungsvermögen des Pelletlagers verfügen.



Lagerraumbelüftung über belüftete Fülldeckel

AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

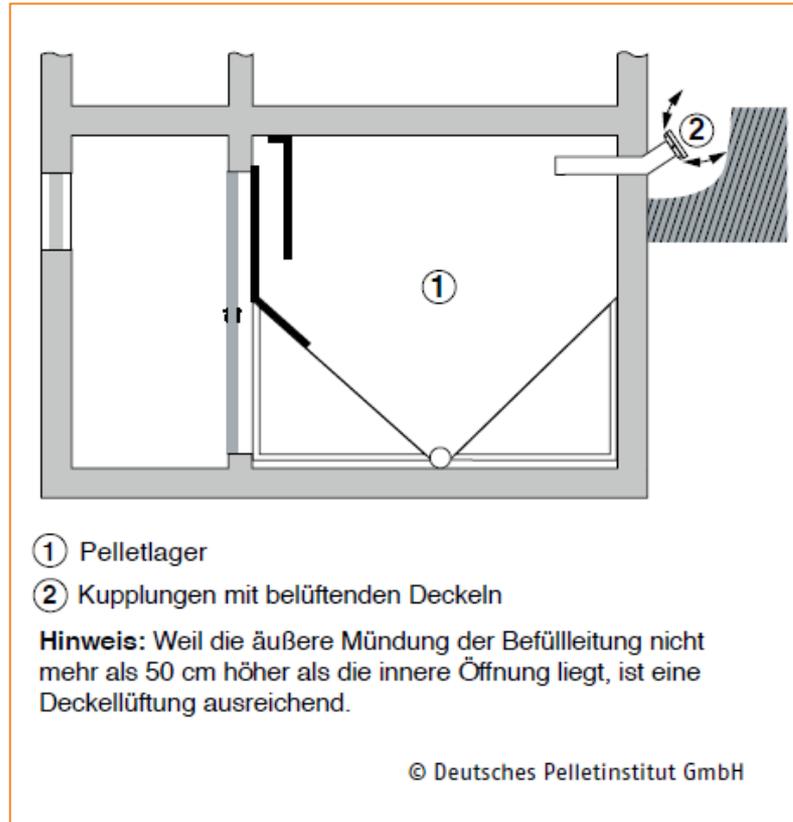


Abb. 28: Belüftungslösung für Pelletlager mit Befüllstutzen im Lichtschacht

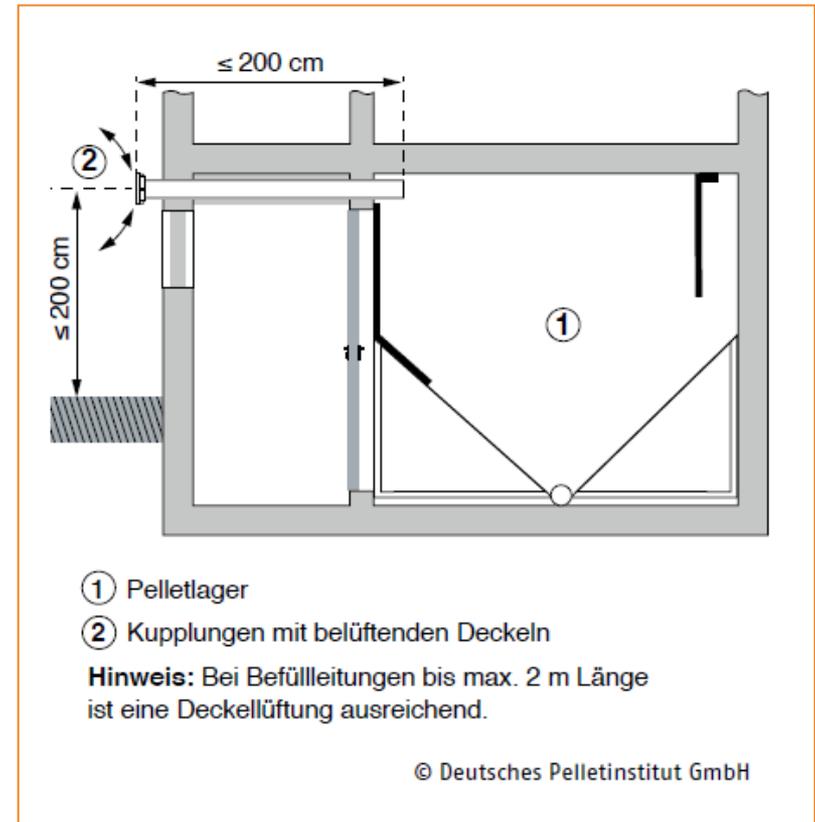


Abb. 29: Belüftungslösung für Pelletlager mit Befüllleitung ≤ 2 m

Belüftungsanforderungen an Pelletlager – Teil 2

Lüftungsdistanz	Anforderung an die Belüftung des Pelletlagers (bis 40 t)
< 5 m (bei natürlicher Belüftung)	<ul style="list-style-type: none">• Mind. ein Rohr oder Kanal für die ausströmende Luft (Abluft) mit einem Querschnitt von $> 100 \text{ cm}^2$ und• auf gleicher Höhe oder max. 6 m höher als die innere Öffnung <p>Zusätzlich:</p> <ul style="list-style-type: none">• Mind. Ein Rohr oder Kanal für die einströmende Luft (Zuluft) mit einem Querschnitt von $> 75 \text{ cm}^2$ und• auf gleicher Höhe oder tiefer als die innere Öffnung <p>Für Ab- und Zuluft gilt:</p> <ul style="list-style-type: none">• Belüftung nach außen• freie Öffnung $> 4 \text{ cm}^2/\text{t}$ Fassungsvermögen

Hinweis: Befüllstutzen mit belüftenden Deckeln können für die Belüftungslösung angerechnet werden.



Schellinger



Ausführungsbeispiele mit separater Bel.öffnung

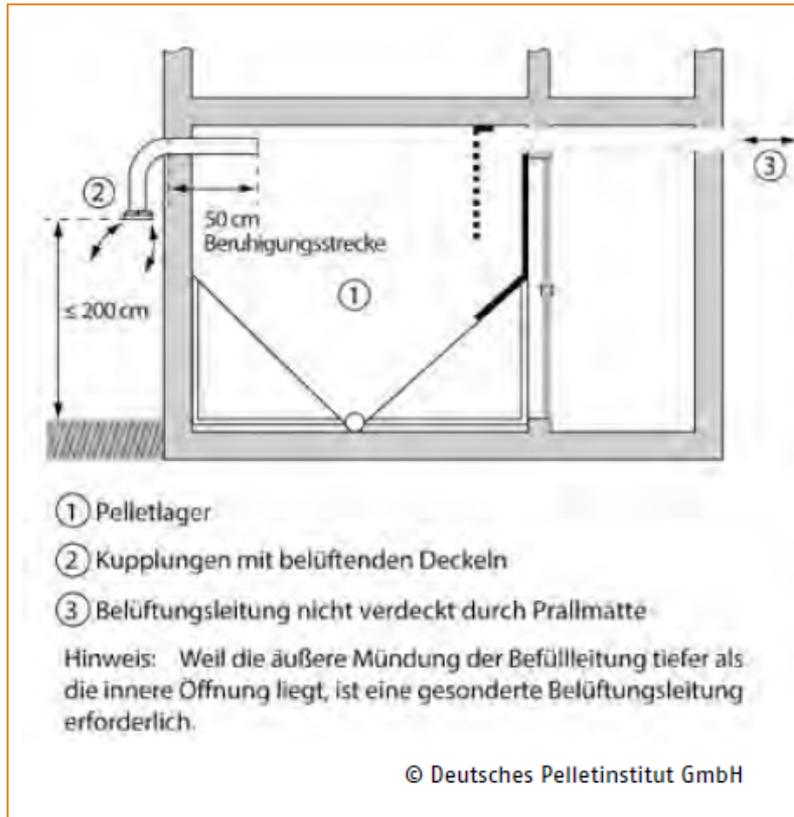


Abb. 30: Belüftungslösung für Pelletlager mit nach unten geführten Befüllleitungen durch gesonderte Belüftungsleitung

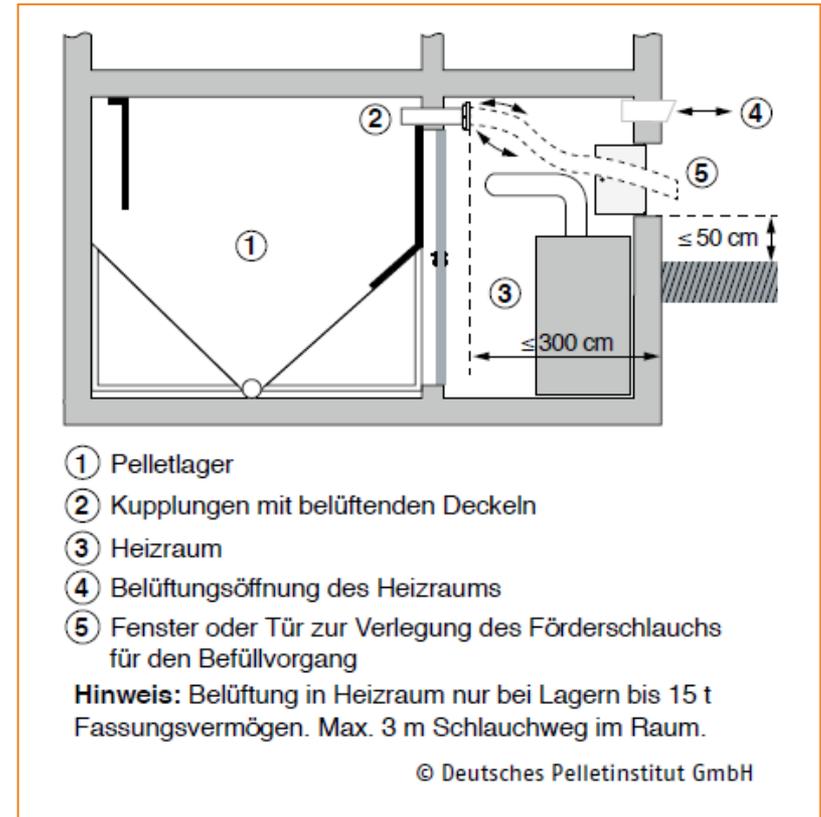


Abb. 31: Belüftungslösung für Pelletlager mit Stützen im Heizraum (Lüftungskonzept erforderlich)

Lagerräume > 15 Tonnen: immer ins Freie belüften.



Schellinger



Belüftungsanforderungen an Pelletlager – Teil 3

Lüftungsdistanz	Anforderung an die Belüftung des Pelletlagers (bis 40 t)
Alle	<p>Individuelle Berechnung der erforderlichen Lüftungsquer-schnitte in Abhängigkeit von der Höhendifferenz zwischen der höher liegenden äußeren Abluftmündung und der Zuluft-mündung im Lager.</p> <p><i>Hinweis: Berechnung nach VDI 3464-1 oder DIN EN ISO 20023 erforderlich</i></p>
< 20 m (nur, wenn natürliche Belüftung ausgeschlossen ist)	<ul style="list-style-type: none">• Mechanische Belüftung ins Freie über einen Rohrventilator am Ausgang eines Abluftkanals oder –rohres• Luftwechselrate > 3 x Lagervolumen/Stunde bei Kopplung der Funktion des Ventilators mit dem Öffnen der Lagertür• Luftwechselrate > 3 x Lagervolumen/Tag bei dauerhaftem oder Intervallbetrieb des Ventilators und zusätzliche Zuluftleitung mit einem freien Querschnitt > 75 cm²

Hinweis: Mechanische Belüftung konform zu ATEX-Richtlinie Zone 22



Schellinger



www.depi.de/lagerkonfigurator

Konfigurator Pelletlager konform DIN EN ISO 20023 bzw. VDI 3464

Mit diesem Konfigurator können Sie Ihr Pelletlager konzipieren. Sie erhalten die optimale Lage und Anzahl der Einblasstutzen sowie geeignete Belüftungslösungen konform DIN EN ISO 20023 bzw. VDI 3464.

Bitte geben Sie die Form Ihres Lagers an:

ECKIGES LAGER

RUNDES SILO (AUSSENAUFSTELLUNG) ODER ERDLAGER

VORGEFERTIGTES LAGERSYSTEM (AUFSTELLRAUM)

	Außenwand	Eingabewert		Eingabewert
Länge	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text" value="5"/> m Bitte einen Wert eingeben	Höhe (Höhe im Lager)	<input type="text" value="2,"/> m Bitte einen Wert eingeben
Länge (der anderen Seite, wenn abweichend)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text" value="5"/> m Bitte einen Wert eingeben	Lageroberkante zur Geländehöhe	<input type="text" value="2"/> m
Breite	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text" value="3,5"/> m Bitte einen Wert eingeben	Offener Querschnitt im Deckel (der Einblas- und Absaugrohre)	<input type="text" value="20"/> cm ²
Breite (der anderen Seite, wenn abweichend)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text" value="3,5"/> m Bitte einen Wert eingeben		
Direkteingabe Lagerkapazität (für die Berechnung der notwendigen Belüftung)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text" value="23"/> Tonnen		

Lager mit mehr als 2 Schrägen oder mit Federarmen, Saugsonden, Saugentnahme von oben (z. B. Maulwurf)

Kalkulation

Landesfeuerungsverordnung (FeuVO BaWü)

Tabelle 5: Anforderungen an den Brandschutz für Brennstofflagerräume und Heizräume / Aufstellräume der Feuerstätte nach MusterFeuV, Stand 2017

Brennstofflagerung außerhalb von Brennstofflagerräumen ≤ 6,5 t Pellets	Brennstofflagerung in Brennstofflagerräumen > 6,5 t Pellets
<ul style="list-style-type: none">• Keine Anforderungen an Wände, Decken und Türen• Nicht zulässig in notwendigen Treppenträumen und Fluren sowie Räumen zwischen diesen und dem Ausgang ins Freie	<ul style="list-style-type: none">• Wände und Decken F90, soweit sie nicht an den Heizraum grenzen• Türen selbstschließend, nach außen öffnend und T30, soweit sie nicht ins Freie oder den Heizraum münden• Trennwand zu Heizraum ohne Anforderung
Aufstellraum der Feuerstätte (≤ 50 kW)	Heizraum (> 50 kW)
<ul style="list-style-type: none">• Keine Anforderungen an Wände, Decken• Dicht- und selbstschließende Türen• Keine weiteren Öffnungen zu anderen Räumen	<ul style="list-style-type: none">• Wände und Decken F90• Türen selbstschließend, nach außen öffnend und T30, soweit sie nicht ins Freie oder in das Brennstofflager münden• Trennwand zu Brennstofflager ohne Anforderungen



Brandschutzanforderungen an Heizraum + Lager

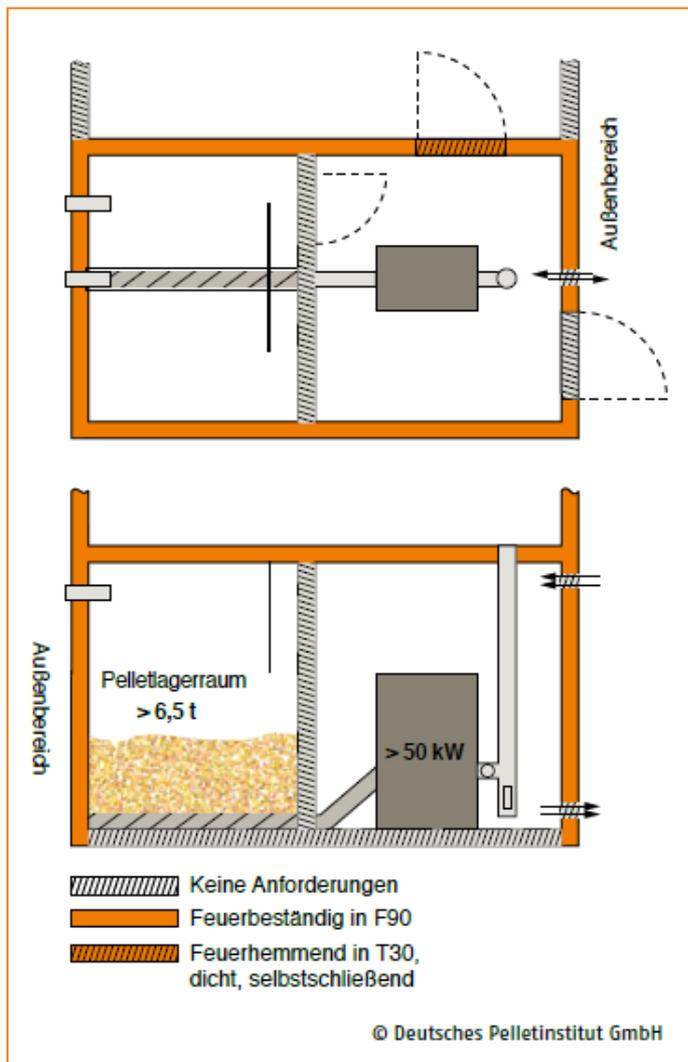


Abb. 8: Brandschutzanforderungen an Heizraum und Pelletlager in einem gemeinsamen Brandabschnitt (Draufsicht und Schnitt)

An die Trennwand zwischen Brennstofflagerraum und den Aufstellraum der Heizung bzw. Heizraum werden keine Anforderung an den Brandschutz gestellt, wenn beide als gemeinsamer Brandabschnitt ausgeführt werden. In diesen Fällen ist dann keine bauaufsichtliche Abschottung für das Austragssystem notwendig.

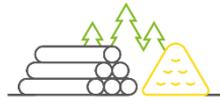
Wenn Heizung und Brennstofflagerraum in unterschiedlichen Brandabschnitten liegen, müssen die Wanddurchführungen des Fördersystems mit bauaufsichtlich zugelassenen Feuerschutzabschlüssen ausgeführt werden, bei Kunststoffrohren mit Brandschutzmanschetten. Für Förderschnecken in Stahlrohren sollte wegen fehlender bauaufsichtlich zugelassener Lösungen feuerdämmendes Material (Mineralwolle) verwendet werden, das auf beiden Wandseiten jeweils 30 cm übersteht.



Schellinger

Sonnen-Pellets®

ALLES AUS EINER HAND



Rohstoffbeschaffung



Pelletproduktion



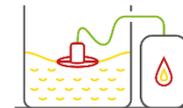
Contracting
Wärme



Lieferung



Service & Vertrieb



Lagerung

