



Baustoff Strohballen

Produktion und Einsatzmöglichkeiten

Inhalt

- 1 Vorbemerkungen
- 2 Ausgewählte Rechtsvorschriften und Normen
- 3 Geschichte und Entwicklung des Strohbbaus
- 4 Vorurteile und Zulassung
- 5 Qualitätskriterien, Materialkenndaten, Prüfkriterien
- 6 Herstellung von Baustrohballen
- 7 Planungs- und Bauhinweise für übliche Strohbauarten

Die ÖKL-Publikationen werden von den Arbeitskreisen des Österreichischen Kuratoriums für Landtechnik und Landentwicklung, denen Fachleute der jeweiligen Fachgebiete aus allen Bundesländern angehören, ausgearbeitet.

Dieses ÖKL-Infoblatt präsentiert den Baustoff Stroh. Es dient als Erstinformation und stellt keine Bauanleitung dar. Die bautechnischen Angaben sind Richtwerte.

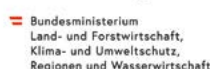


Foto oben: LK Stmk., Foto unten: LK Vbg.

Verfasser: ÖKL-Arbeitskreis Landwirtschaftsbau
Arbeitsgruppenleitung: DI Hannes Hohensinner (HLBLA St. Florian)
Arbeitsgruppe: DI Dieter Kreuzhuber (ÖKL), Mag. Vitus Lenz (LK OÖ), Virko Kade (one straw revolution), Martin Matzenberger (SonnenKlee GmbH)



Mit Unterstützung von Bund, Ländern und Europäischer Union



1. Vorbemerkungen

Getreidestroh (in Österreich v.a. Weizenstroh) als landwirtschaftliches Nebenprodukt der Getreidernte ist jährlich in großen Mengen verfügbar (v.a. in OÖ, NÖ, Burgenland). Die Erntetechnik ist weit verbreitet und Stroh ist günstig. Aus unbehandeltem Stroh kann der Baustoff Strohballen („Baustroh“) hergestellt werden, was eine Chance für eine gesteigerte Wertschöpfung bietet; außerdem wird die Verwendung als Baustoff bei baulichen Maßnahmen am eigenen landwirtschaftlichen Betrieb ermöglicht. Die Bauwirtschaft ist für die größten Stoffströme und damit einen hohen Ressourcen- und Energiebedarf, das größte Abfallaufkommen und die Versiegelung von Böden verantwortlich. Fachleute fordern eine Transformation der Bauwirtschaft zu Baustoffen aus nachwachsenden Rohstoffen und Recycling bzw. kohlenstoffspeichernden Gebäuden. Auf europäischer und nationaler Ebene gibt es Ziele und Vorgaben für Kreislaufwirtschaft, Bioökonomie, erneuerbare Energie, Energieeffizienz und Klimaschutz, die von der Bauwirtschaft erreicht werden müssen. Der Einsatz von pflanzlichen Materialien aus der Land- und Forstwirtschaft, wie Holz, Stroh, Flachs, Hanf, Schilf, Miscanthus bietet viele Einsatzmöglichkeiten für zukunftsfähiges Bauen.

Unter diesen Materialien hat Stroh das größte Potenzial. Witterungsgeschützt ist Stroh gut lagerfähig und verbaut über ein Jahrhundert haltbar. Strohballen haben gute Materialkennwerte bezüglich Wärmedämmung (Wärmeleitfähigkeit 0,049 W/mK) und in Verbindung mit anderen Materialien auch in Bezug auf Brandverhalten, Feuchtebeständigkeit, Schallschutz, Statik und Erdbebensicherheit.

Dieses Infoblatt legt den Schwerpunkt auf den Strohballenbau und den Baustoff Strohballen. Einsatzmöglichkeiten in der Landwirtschaft sind für Bauernhäuser, Lagerhallen, beheizbare und zu kühlende Bereiche, die Direktvermarktung, Verkaufsräume, Urlaub am Bauernhof und Ferienzimmer, Aufstockungen von Wohngebäuden gegeben.

Kohlenstoffspeicherung

In einem Kilogramm Stroh sind 0,46 kg Kohlenstoff gebunden (gemäß Umwelt-Produktdeklaration nach ISO 14025 und EN 15804+A2). Das bedeutet, dass damit CO₂-Emissionen im Ausmaß von 1,69 kg verhindert wurden ($0,46 \text{ kg C} / 12 \text{ g C/mol} \times 44 \text{ g CO}_2/\text{mol} = 1,69 \text{ kg CO}_2$). Beim Wachstum der Getreidepflanzen wurden 1,69 kg CO₂ aus der Luft aufgenommen. Davon wurden 0,46 kg als biogener Kohlenstoff im Stroh gebunden. Gleichzeitig gaben die Pflanzen 1,23 kg Sauerstoff an die Atmosphäre ab.

Vorteile von Baustroh

Produkt der Landwirtschaft

Nachhaltigkeit

einfache Bauweise

geringe Rohbaukosten

eigenleistungsfreundlich

zertifizierter Baustoff

Trockenbauweise, keine Trocknungszeiten

kreislauffähig

abfallfrei

ungiftig

Kohlenstoffspeicher

Das Informationsblatt stellt die aktuelle Rechtslage und den Stand der Technik dar und ist ab diesem Zeitpunkt höchstens 5 Jahre gültig. Das ÖKL kann die Gültigkeit auch darüber hinaus verlängern. Jede Neuauflage ersetzt dieses Informationsblatt. Für Hinweise zur Gültigkeit des Informationsblatts siehe www.oekl-bauen.at.

Das Informationsblatt beinhaltet keine abschließende Darstellung sämtlicher für das landwirtschaftliche Bauwesen relevanter gesetzlicher Bestimmungen und Normen und ist daher stets in Zusammenschau mit den einschlägigen Gesetzen und Normen (in der geltenden Fassung) anzuwenden.

Wenn es aktuelle Korrekturen, wichtige Zusatzinformationen, weiterführende Links o.ä. gibt, werden diese auf www.oekl-bauen.at bereitgestellt. Folgender QR-Code führt direkt zur Seite mit den Beilagen für diese Auflage.



www.oekl-bauen.at/cms/merkblattliste/beilagen/beilage-ib-07-auflage-1.php

2. Ausgewählte Rechtsvorschriften und Normen

Gesetzliche Grundlagen in der geltenden Fassung

- ArbeitnehmerInnenschutzgesetz – AschG
- Bauarbeitenkoordinationsgesetz – BauKG
- Bauarbeiterschutzverordnung – BauV

www.ris.bka.gv.at/bund

- Bauordnungen bzw. Baugesetze
- Bautechnikverordnungen

www.ris.bka.gv.at/land

Österreichisches Institut für Bautechnik

- OIB-Richtlinie 1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit
- OIB-Richtlinie 2 Brandschutz
- OIB-Richtlinie 6 Energieeinsparung und Wärmeschutz

www.oib.or.at

Richtlinie des Fachverbands Strohballenbau Deutschland (FASBA)

- Strohbaurichtlinie 2024

fasba.de

Unterlage des Bundesministeriums für Innovation, Mobilität und Infrastruktur

- Stroh-Cert-Zertifizierung, Logistik und Qualitätsmanagement für den Strohballenbau, Schriftenreihe 36/2011

www.nachhaltigwirtschaften.at

Begleitung von Strohbau-Projekten, Vorträge, Workshops

- one straw revolution

www.strohballenbau.info

ÖNORMEN (Statik)

- ÖNORM EN 1990 - Eurocode - Grundlagen der Planung von Tragwerken und geotechnischen Bauwerken, 2026
- ÖNORM B 1990-1 - Eurocode - Grundlagen der Tragwerksplanung - Hochbau, 2013
- ÖNORM B 1991-1-1 - Eurocode 1 - Einwirkungen auf Tragwerke - Allgemeine Einwirkungen, 2020
- ÖNORM B 1991-1-2 - Eurocode 1 - Einwirkungen auf Tragwerke - Allgemeine Einwirkungen - Brandeinwirkungen auf Tragwerke, 2003
- ÖNORM B 1991-1-3 - Eurocode 1 - Einwirkungen auf Tragwerke - Schneelasten, 2022
- ÖNORM B 1991-1-4 - Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Windlasten, 2023
- ÖNORM B 1991-1-5 - Eurocode 1 - Einwirkungen auf Tragwerke - Temperatureinwirkungen, 2012
- ÖNORM B 1998-3 - Eurocode 8 - Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben - Beurteilung und Ertüchtigung von Gebäuden, 2018

shop.austrian-standards.at

ÖKL-Publikationen

- Infoblatt 05 Einsatz von Brettsperrholz (CLT) im landwirtschaftlichen Bauwesen
- Infoblatt 06 Schraubfundamente und andere einfache Punktfundamente

www.oekl.at und www.oekl-bauen.at

3. Geschichte und Entwicklung des Strohbaus

Die Entwicklung des modernen Strohbaus begann mit dem Einsatz der dampfbetriebenen Strohballenpressen Ende des 19. Jhdts. in den USA. In den Getreideanbaugebieten bauten Landarbeiter mit den Strohballen einfache Behausungen. Dabei verwendeten sie die Ballen wie Ziegel. Diese Bauweise wird als „Nebraska Style“ oder „Lasttragender Strohbau“ bezeichnet.

Als erstes Strohgebäude in Österreich wurde ein Schweinestall in der Gemeinde Bruckneudorf im Jahr 1954 errichtet.

Die Forschung und Entwicklung des Strohbaus begann in Österreich Ende des 20. Jahrhunderts (z.B. „Strohballenhaus“ in NÖ, landscape-art-project).

Kurz darauf begann das erste Forschungsprojekt im Rahmen des Programms „Haus der Zukunft“. Das neu gegründete Austrian Strawbale Network und die Gruppe Angepasste Technologie (GrAT/TU Wien) entwickelten den Strohbau für die Anforderungen des 21. Jahrhunderts.

Die Zertifizierung von Stroh(ballen) als Dämmstoff erfolgte in Österreich 2011.

Mittlerweile gibt es mehr als 30.000 Strohballengebäude in Europa und davon über 3.000 in Österreich. Technisch ist die Strohbauweise ausgereift und die Langzeiterfahrungen zeigen, dass Strohbau eine praktikable und nachhaltige Bauweise mit großem Verbreitungspotenzial darstellt.

4. Vorurteile und Zulassung

Vorurteile

Feuchtigkeit und Schimmel

Die Materialfeuchte muss laut Zertifizierung unter 14 % liegen. Nach dem Pressen und während der Bauphase müssen die Strohballen gegen Feuchtigkeit und v.a. Schlagregen geschützt werden. Dadurch wird Schimmelbefall unterbunden.

Langzeittests und Berechnungen zeigen, dass bei richtig ausgeführten Strohbaukonstruktionen eine Schimmelbildung nicht auftritt, da das Austrocknungspotenzial höher ist als der Tauwasseranfall. In eine Strohballenwand eintretende Feuchtigkeit verdunstet nach ca. 6 Wochen und hinterlässt keine Schäden.

Der Spritzwasserbereich muss geschützt sein.

Brennbarkeit

Der Strohballen selbst ist ungeschützt ein normal entflammbarer Baustoff (Brennbarkeitsklasse E nach EN 13501-1).

Eine Holzständerkonstruktion mit Strohballen und einem beidseitig verputzten Wandaufbau erreicht folgende Brandwiderstandsklassen:

- REI 30 (beidseitig mit jeweils mind. 8 mm Lehmputz oder mind. 18 mm Kalkputz)
- REI 90 (spezielle Firmen-Strohmodule)

Mäuse und Ungeziefer

Mit der vorgegebenen, hohen Pressdichte besteht ausreichend Beständigkeit gegen das Eindringen von Nagetieren. Der Befall mit Ungeziefer wird bei fehlerfreier Verarbeitung und fachgerechten Ausführung mit Putzverkleidung ausgeschlossen.

Zulassung

In Europa wird in vielen EU Staaten an der Entwicklung des Strohbaus gearbeitet. Daher sind auch in den verschiedenen europäischen Ländern Prüfzertifikate, Zulassungen und Richtlinien verfügbar.

Für Österreich wurde die Vorgangsweise einer Baustoffzulassung im Forschungsprojekts „Stroh-Cert“ aufgezeigt und eine Österreichische Technische Zulassung (ÖTZ) für Strohballen als Dämmstoff erwirkt. Die erste bautechnische Zulassung für den S-HOUSE Strohballen erfolgte 2011. Die aktuelle Zulassung ist in der Datenbank für Bautechnische Zulassungen des OIB unter der Nummer BTZ-0015 abrufbar. Die Firma Sonnenklee GmbH besitzt eine Zulassung für Baustrohballen aus Bio-Stroh (Europäische Technische Bewertung, ETA-Nummer: ETA-10/0032).

Das Österreichische Strohballen-Netzwerk (Austrian Strawbale Network) bietet einen Überblick über durchgeführte Tests und Prüfungen von Strohballen in Europa.

Im Jahr 2008 erlangte der FASBA (Fachverband Strohballenbau) ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis für den Einsatz von Strohballen in einer tragenden, raumabschließenden Außenwandkonstruktion für Deutschland. Eine Europäische Technische Bewertung für Strohballen als Dämmstoff ist ebenfalls auf der FASBA-Webseite verfügbar.

In Österreich gibt es derzeit noch keine allgemeine Bauzulassung für die statische Belastbarkeit. Gegebenenfalls ist die Statik im Einzelfall zu prüfen und eine Einzelgenehmigung notwendig.

5. Qualitätskriterien, Materialkenndaten, Prüfkriterien

Die Qualität des verwendeten Stroh wird anhand verschiedener Kriterien bewertet. Einige dieser Kriterien werden auch für Stroh, das als landwirtschaftliches Betriebsmittel erzeugt und verkauft wird, angewendet.

Für Baustoffe, die aus Stroh erzeugt werden, gelten aber wesentlich mehr Qualitätskriterien, die sich aufgrund unterschiedlicher Herstellungsverfahren und Anwendungen unterscheiden, da Getreidestroh der Rohstoff für verschiedene Baustoffe sein kann. Stroh in Form von quaderförmigen Ballen kann als Dämmstoff in Holzriegelkonstruktionen oder als vorgesetzte Dämmebene (Wrapping) eingesetzt werden oder in der lasttragenden Bauweise, wo es sowohl die Dämmfunktion als auch die statischen Aufgaben übernimmt.

Qualitätskriterien

Die Qualitätskriterien für den Rohstoff Stroh sind Strohart, Halmlänge, Farbe, Feuchte, Anteil an grünem Beikraut, Restkornanteil. Für den Strohballen gelten Halmlänge, Farbe, Feuchte, Rohdichte, Masse, Abmessungen, mechanische Bindung als wichtigste Qualitätseigenschaften. Diese Kriterien haben Einfluss auf die bautechnischen Eigenschaften Statik, Wärmeleitfähigkeit, Schimmelbeständigkeit und Brandverhalten und müssen im Rahmen einer Zertifizierung und während der Produktion überprüft und dokumentiert werden.

Die Dichte wirkt sich auf Brandverhalten, Wärmeleitfähigkeit, Statik, Wärmespeicherkapazität, Lebensdauer und die Resistenz gegen Nagetiere aus.

Form und Formate

Die Form der Strohballen ist in den meisten Fällen ein Quader. Getreidestroh wird zu quaderförmigen Ballen mit Hilfe von Strohballenpressen gepresst. Die Formstabilität wird durch eine Bindung mit mindestens zwei Bindfäden (meist aus Polypropylen) erreicht. Eine möglichst gute Ausformung der Kanten und Ecken des Quaders ist erwünscht. Höhe und Breite der Ballen werden durch die Abmessungen des Presskanals der Strohballenpressen vorgegeben (siehe auch Kapitel „Herstellung von Baustrohballen“).

Abmessungen		
Maße	Kleinballen	Großballen
Länge	40–120 cm	bis 300 cm
Breite	50 cm	80–120 cm
Höhe	36 cm	50–90 cm

Materialkenndaten und Prüfkriterien

Die Materialkenndaten solcher Bau- bzw. Dämmstrohballe wurden im Rahmen der Überprüfung für die Erreichung der ÖTZ ermittelt. Mit den Prüfergebnissen wurde die Österreichische Technische Zulassung (ÖTZ) bei der Baubehörde beantragt und im Jahr 2011 wurde diese von der Behörde auf das Produkt S-HOUSE Ballen ausgestellt.

Grenzwerte bzw. Bereiche für die Zertifizierung als Baustoff gemäß Wimmer et al. 2010 bzw. Datenblatt Strohdämmung, Sonnenklee GmbH	
Qualitätskriterium	Definition für die Zertifizierung
Strohart	Getreidestroh, z.B. Weizen, Roggen, Dinkel, Triticale, Gerste nur bedingt (Gerstenstroh ist nicht gut verputzbar und nicht statisch belastbar; kann daher nur in geschlossenen Holzkonstruktionen, z.B. Bodenplatte, eingebaut werden) bei Sonnenklee GmbH: 100 % Weizenstroh
grünes Beikraut	keines bei Sonnenklee GmbH: < 0,5 Gew.-%
Restkornanteil	< 0,5 Gew.-% bei Sonnenklee GmbH: < 0,4 Gew.-%
Farbe	goldgelb
Feuchte	< 14 %
Dichte	110 kg/m ³ (Toleranzbereich 100–120 kg/m ³) bei Sonnenklee GmbH: 95–167 kg/m ³
Abmessungen	Sonnenklee GmbH: Länge: 30–80 cm, 45–200 cm (bei Großballen bis 300 cm) Breite: 30–130 cm, Höhe: 35–120 cm
mechanische Bindung	mit mindestens zwei Garnen, Schnüren oder Bändern

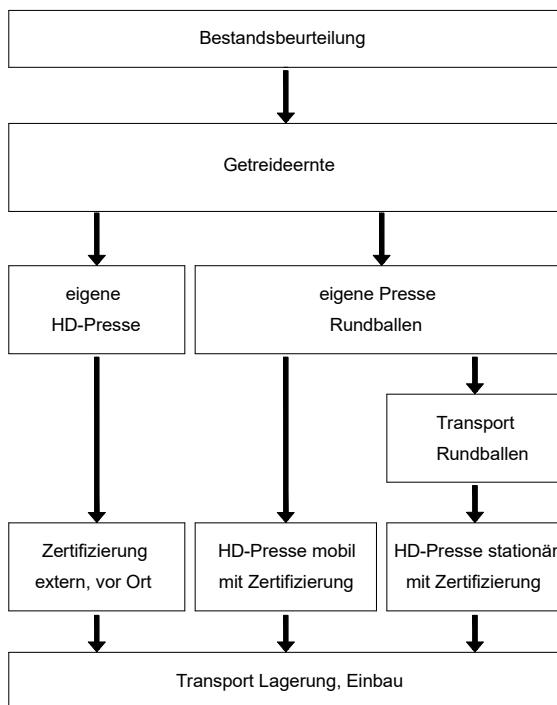
Prüfungen	Normen	Ergebnis
Beständigkeit gegen Schimmelpilze	ÖN B 6010 Dämmstoffe für den Wärme- und/oder Schallschutz im Hochbau – Prüfmethode	keine Schimmelbildung (Wimmer, et al.) bei richtig ausgeführten Strohbauprodukten (Austrocknungspotenzial)
Bestimmung der Länge und Breite	EN 822 Wärmedämmstoffe für das Bauwesen – Bestimmung der Länge und Breite	Breite und Höhe abhängig von den Strohballenpressen, Länge kann angepasst werden. Toleranz $\pm 10\%$ wird aufgrund Kanalmaße der Strohballenpressen unterschritten
Bestimmung der Dicke	EN 823 Wärmedämmstoffe für das Bauwesen – Bestimmung der Dicke	
Bestimmung der Rohdichte	EN 1602 Wärmedämmstoffe für das Bauwesen – Bestimmung der Rohdichte	Ballendichte $110 \text{ kg/m}^3 \pm 10\%$ (S-HOUSE Ballen) bzw. $95 \text{ bis } 167 \text{ kg/m}^3$ (Datenblatt Strohdämmung, Bio-Baustrohballen, Sonnenklee GmbH), nach Überprüfung der Probekörper aus Kleinballen $\geq 100 \text{ kg/m}^3$ (Wimmer et al.)
Dimensionsstabilität bei 70°C und $50\% \text{ rF}$	EN 1604 Wärmedämmstoffe für das Bauwesen – Bestimmung der Dimensionsstabilität bei definierten Temperatur- und Feuchtebedingungen	Verformung durch Temperatur (70°C) und Feuchte ($50\% \text{ rel. Luftfeuchte}$) über 48 Stunden: durchschnittlich $2,58\%$
Wasseraufnahme	EN 1609 Wärmedämmstoffe für das Bauwesen – Bestimmung der Wasseraufnahme bei kurzzeitigem teilweisem Eintauchen	Mittelwert der kurzzeitigen Wasseraufnahme untersuchter Proben: $5,76 \text{ kg/m}^2$ nach Prüfzeit von 24 Stunden
Wärmeleitfähigkeit trocken Wärmeleitfähigkeit feucht	EN 12667 Wärmetechnisches Verhalten von Baustoffen und Bauprodukten – Bestimmung des Wärmedurchlasswiderstandes nach dem Verfahren mit dem Plattengerät und dem Wärmestromplatten-Gerät – Produkte mit hohem und mittlerem Wärmedurchlasswiderstand	Fraktilwert $\lambda_{10, \text{dry}, 90/90} [\text{W/mK}] 0,0436$ Nennwert $\lambda_D (23, 50) [\text{W/mK}] 0,046$ Bemessungswert $\lambda_r [\text{W/mK}] 0,049$ massebezogener Feuchtegehalt $u_{23, 50} [\text{kg/kg}] 0,8066$ massebezogener Feuchtegehalt $u_{23, 80} [\text{kg/kg}] 0,164$ Feuchteumrechnungskoeffizient $\text{dry-23, 50} [\text{kg/kg}] 0,48$ Feuchteumrechnungskoeffizient $23, 50-23, 80 [\text{kg/kg}] 0,836$ Feuchteumrechnungskoeffizient $\text{dry-23, 80} [\text{kg/kg}] 0,648$ Feuchteumrechnungsfaktor $\text{dry-23, 50} [-] 1,042$ Feuchteumrechnungsfaktor $23, 50-23, 80 [-] 1,067$ Feuchteumrechnungsfaktor $\text{dry-23, 80} [-] 1,112$
Strömungswiderstand	EN 29053 Materialien für akustische Anwendungen – Bestimmung des Strömungswiderstandes	mittlere längenbezogene Strömungswiderstand (r) bei Rohdichte von 100 kg/m^3 : $2,0 \text{ kPa s/m}^2$ bei linearer Strömungsgeschwindigkeit von $u = 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$
Brandverhalten (inkl. Klassifizierungsbericht)	EN ISO 11925-2 Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten – Teil 2: Entzündbarkeit bei direkter Flammeneinwirkung EN 13501-1 Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten – Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Baustoffen	Brennbarkeitsklasse E
Wasserdampfdiffusion (für die Zertifizierung nicht erforderlich)	EN 12086 Wärmedämmstoffe für das Bauwesen – Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit	mittlere Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl (μ) für geprüfte Proben mit Rohdichte von 100 kg/m^3 : $4,4$

6. Herstellung von Baustrohballen

Die Herstellung von Baustrohballen aus Getreidestroh erfolgt mit der in der Landwirtschaft verbreiteten Landmaschinentechnik. Nach dem Dreschen verbleibt das Getreidestroh ungeschnitten und in Schwaden am Feld. Mittels Strohballenpresse wird das lose Stroh zu kompakten Strohballen gepresst.



Strohballenpressen am Feld (Sonnenklee GmbH)



Ablauf, Varianten (ÖKL)

Für unterschiedliche Anwendungen sind unterschiedliche Strohballenformate erforderlich. Daher kommen Pressen mit unterschiedlichen Kanalabmessungen zum Einsatz.



Feuchtemessgerät (oben ÖKL, unten Sonnenklee GmbH)

Ein anderes Verfahren (Sonnenklee GmbH) nutzt Rundballen, die witterungsgeschützt in einer Produktionshalle geöffnet werden. Das lose Stroh wird gereinigt und dann einer stationären oder einer stationär betriebenen mobilen Kleinballenpresse zugeführt.

Die Qualität der gepressten Strohballen hängt von Halmlänge und Unversehrtheit der Halme (keine Axialdrescher verwenden), Schwadgröße, der Fahrgeschwindigkeit und den Presseneinstellungen ab. Die Ballen müssen eine konstante Länge, die erforderliche Mindestdichte laut Zulassung sowie eine möglichst scharfe Ausprägung der Kanten aufweisen.

Da die Produktion meist unter freiem Himmel am Feld stattfindet, sind für die laufende Qualitätskontrolle Messgeräte, die teilweise in modernen Strohballenpressen schon eingebaut sind, hilfreich. Dazu zählen Feuchtesensoren (nur bei neueren Jumboballenpressen möglich), die den Feuchtegehalt des Strohs kontinuierlich überprüfen und bei

einer Überschreitung des Grenzwertes eine Fehlermeldung bzw. diese Information ausgeben. Dadurch ist es einfacher, den Ballen zu markieren und auszuscheiden.

Mittels eingebauter Waagen wird das Gewicht der Ballen gemessen. Die Längenkontrolle ermöglicht die automatische Berechnung der Dichte des Ballens.

Wichtig ist, dass beim Transport und bei der Lagerung der Strohballen die erforderliche Qualität der Strohballen für den Einsatz als Baustoff erhalten bleibt (Materialfeuchte < 14 %, keine Beschädigung der Ballenform und der Schnürung!).



Gepresste Strohballen vor dem Abtransport (ÖKL)



Strohballenpresse, links stationär, oben mobile Presse, stationär betrieben (ÖKL)

Beispiele für Strohballenpressen mit Kanalabmessung und erreichbarer Pressdichte (Kade)

Hersteller	Modell	Ballenmaße b/h/l in cm	Pressdichte in kg/m ³
Welger (Kleinballen)	AP 730	36/49/50-120	< 120
John Deere (Kleinballen)	459	36/46/30-130	< 115
Massey Ferguson (Kleinballen)	MF 1839	36/46/31-132	nicht bekannt
New Holland (Kleinballen)	BB900	38/56/31-132	< 270
Welger (Großballen)	D6006	70/120/100-270	< 150
Krone (Großballen)	1290	90/120/100-270	< 150
Claas (Großballen)	2200R	70/120/90-300	< 200

7. Planungs- und Bauhinweise für übliche Strohbauarten

Fundamentierung

Ein Gebäude aus Baustroh wird entweder auf Stahlbeton-Streifenfundamenten oder Balkenkonstruktionen mit Punktfundamenten errichtet. Eine andere Variante der Gründung ist eine Stahlbeton-Bodenplatte oder eine Brettsperrholzplatte auf Schraubfundamenten (siehe ÖKL-Infoblatt 06). Die Konstruktion kann auch auf einem Gebäude oder massiven Keller aufgestockt werden. Auch für die Dämmung der Bodenplatte können Strohballen eingesetzt werden.

Gegebenenfalls sind eine statische Berechnung und eine Einzelzulassung erforderlich.



Bodenplatte mit Stroh (beide Kade)

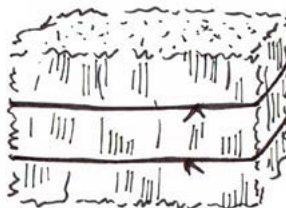
Einbaumöglichkeiten von Strohballen

Der Strohballen wird entsprechend den konstruktiven Anforderungen sowohl liegend, stehend oder aufrechtstehend eingebaut:

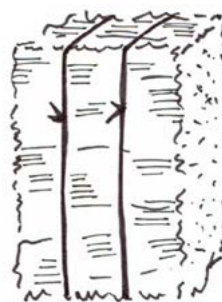
- flach liegend: Halme liegend, Ballen wird liegend eingebaut und liegt auf den Bindschnüren; Bindschnüre in fertiger Wand nicht sichtbar
- hochkant liegend: Halme stehend, Ballen wird liegend eingebaut und liegt nicht auf den Bindschnüren; Bindschnüre in fertiger Wand sichtbar
- hochkant/aufrecht stehend: Halme liegend, Ballen hochkant/aufrecht stehend, Bindschnüre in fertiger Wand sichtbar



Strohballen flach liegend



Strohballen hochkant liegend



Strohballen hochkant stehend
(alle Skizzen aus FASBA, Strohbaurichtlinie 2024)

Dachkonstruktion

Die Dachkonstruktion wird auf die Mauerbank (Ringanker) montiert.

Holzständerbauweise

Diese gängige Bauweise kann in vielen Variationen umgesetzt werden. Die Holzkonstruktion übernimmt die Abtragung der Lasten und die Strohballen dienen als Dämmstoff und Ausfachung. Das ermöglicht die Fertigstellung der Holzkonstruktion inklusive Dach im Vorhinein. Das Ausfachung der Wände, des Bodens und der Decke mit Strohballen bzw. der Dachkonstruktion kann witterungsgeschützt zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen.

Üblich ist die Holzständerbauweise (oder Leistersystem), bei der die Kanthölzer mit Holzlaschen verbunden werden. Weitere Varianten sind die Skelettbauweise (Rundhölzer, einzelne Kanthölzer, innen, mittig oder außen montiert) oder die Rahmenbauweise mit I-Trägern aus Holz.

Bei der Holzständerbauweise können die Ballen hochkant eingebaut werden. Die Holzkonstruktion wird mittels zwei mit Holzlaschen oder Sprossen verbundenen Holzriegel (Maße lt. Statik, Richtwert 6 cm x 12 cm) errichtet. Falls für die Innenseite oder die Außenseite Plattenbaustoffe verwendet werden, ist der Abstand der Holzsteher an die Abmessungen der verwendeten Plattenmaße anzupassen. Daraus lässt sich dann die erforderliche Länge der Strohballen ableiten. Wird die Wand verputzt, können die Strohballen eine Länge bis zu einem Meter

haben. Damit sind sie noch ausreichend stabil, um bei Transport und Einbau nicht zu zerfallen. Die Wandhöhe wird auf ein Vielfaches der Höhe der Strohballen dimensioniert, um keinen Verschnitt zu haben.

Die Aussteifung der Wand gegenüber Seitenkräften erfolgt durch das Anbringen von Rispenbänder an der Innenseite der Wand. Alternativ kann auch eine Schrägschalung mit zölligen Brettern, innen als Vollschalung (bessere Wasserdampfdiffusionseigenschaften) oder außen als Sparschalung verwendet werden oder es werden Plattenbaustoffe, wie OSB-Platten innen eingebaut.

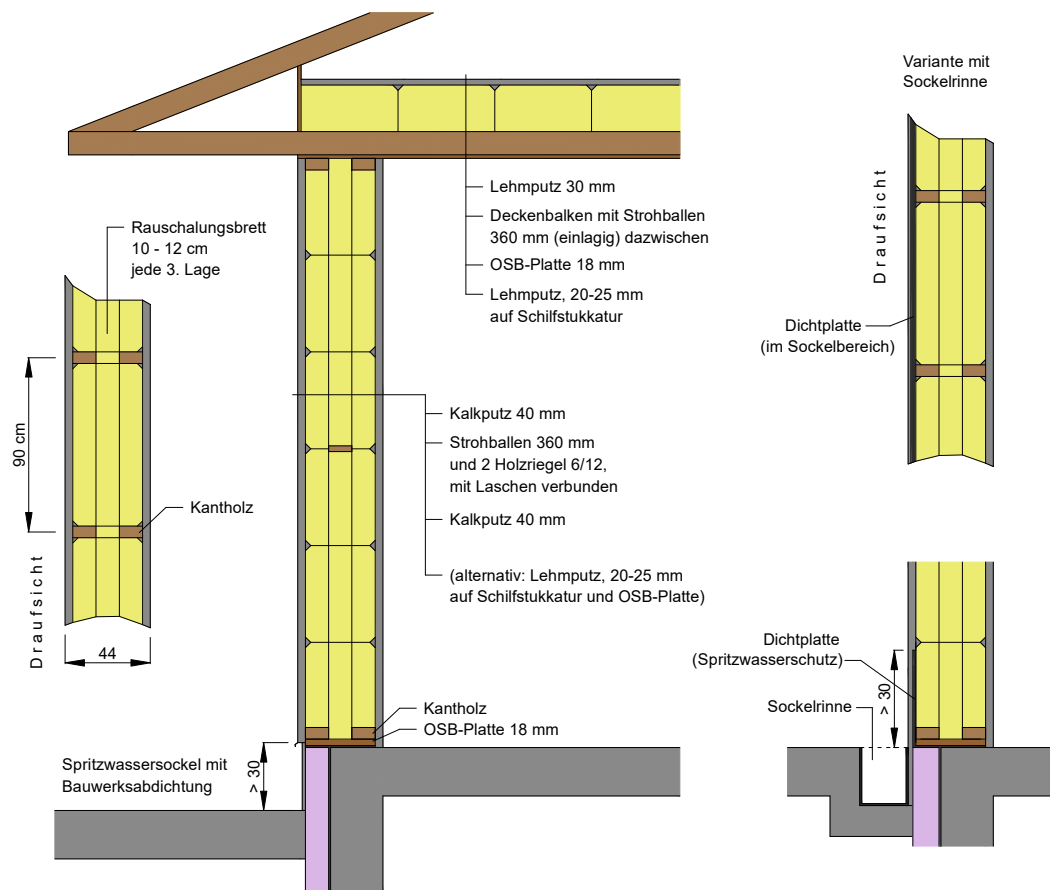
Einbau der Strohballen

Die Strohballen werden üblicherweise hochkant liegend mit den Halmen stehend eingebaut. Damit ergeben sich schlankere Konstruktionen mit einer Dämmebene von 36 cm und Wandstärken von 44 bis 50 cm bei der Verwendung von Kleinballen.

Nachdem die Ballen in die bestehende Holzkonstruktion so eingebracht werden müssen, dass keine Hohlräume entstehen und sie nicht beschädigt werden, ist die Verwendung von Hilfsmitteln bzw. extra entwickelten Werkzeugen sehr hilfreich bzw. erforderlich.



Holzständerkonstruktion (alle Kade)



Prinzipskizze der Holzständerbauweise (ÖKL nach Kade, Maße lt. Statik, angeführte Maße sind Richtwerte), Bodenaufbau mit Dämmung je nach Raumnutzung, z.B. Perimeterdämmung oder gedämmter Boden mit Strohbällen, vgl. Skizze auf Seite 14

Rutschbleche

Diese Bleche erleichtern den Einbau der Strohbälle, da zum einen die Ballen leichter in die Holzrahmenkonstruktion hineingedrückt werden können und zum anderen dadurch beim Einbau nicht beschädigt werden. Die Rutschbleche sind dünn und mit Griffen ausgestattet, damit sie leicht herausgezogen werden können.



links: Rutschbleche, rechts: Austopfen von Hohlräumen mit losem Stroh mit Hilfe der Rutschbleche

Strohstampfer oder Strohhammer

Ein Holzhammer in Übergröße, ein Strohhammer oder eine Metallplatte mit einem Holzstiel, ein Strohstampfer ermöglichen das Ausgleichen von Unebenheiten in der Wand. Mit dosierten Schlägen können die Strohbälle in die richtige Position gebracht und an den bearbeiteten Stellen noch etwas nachverdichtet werden.



links: Strohhammer, rechts: Ausrichten der Ballen in der Wand mit Hilfe des Strohhammers (alle Hohensinner)

Strohstopfer

Aufgrund der Bindung weisen die Strohballen abgerundete Kanten auf. Dadurch entstehen beim Einbau automatisch kleine Hohlräume, die nachträglich händisch mit losem Stroh ausgestopft werden müssen. Der Strohstopfer besteht aus Metall oder aus Holz, hat einen Griff und ist vorne verjüngt und hat eine Nut, in der das Stroh gehalten wird. Mit dem Strohstopfer werden die zu kleinen Bündeln zusammengedrehten Strohhalme in die Hohlräume hineingepresst. Durch die geringe Fläche des Strohstopfers kann das Stroh mit hohem Druck eingepresst werden.



links: Strohstopfer, rechts: Ausstopfen von Hohlräumen mit Hilfe des Strohstopfers (Hohensinner)

Strohnadel zum Ablängen von Strohballen

Beim Einbringen der Strohballen kann es sein, dass deren Länge gekürzt werden muss. Dazu wird die Strohnadel verwendet. Eine übergroße Nadel mit einer Öse an der Spitze und einem Griff ermöglicht das Teilen und neu Abbinden von Strohballen. Es können sowohl Kleinballen als auch Großballen damit bearbeitet werden. Jedoch steigt der Aufwand mit jeder zusätzlichen Bindschnur am Ballen.



Strohnadel mit abgebundenen Strohballen (Hohensinner)

Lasttragende Strohbauweise oder „Nebraska Stil“

Lasttragend bedeutet, dass die Strohballen wie Ziegel im Verbund eingebaut werden und damit als statisches Element die Lasten abtragen. Hierbei übernimmt der Strohballen sowohl die Aufgabe der Wärmedämmung, als auch die der Statik.

Die Konstruktion besteht aus flachliegend im Verbund vermauerten Strohballen, die beidseitig verputzt werden. Lasttragende Strohbauten können sowohl mit Klein- als auch mit Großballen errichtet werden.

Wesentlich ist die Ballendichte – bei Kleinballen beträgt die Mindestanforderung 120 kg/m^3 . Großballen weisen eine Dichte von 150 kg/m^3 und erfüllen somit immer die Mindestanforderung. Außerdem soll möglichst langstieliges Stroh verwendet werden.

In Österreich ist aktuell für ein lasttragendes Strohhhaus eine statische Berechnung und eine Einzelzulassung erforderlich.



Lasttragende Bauweise für einen Einstellraum (beide Sonnenklee GmbH)



Teillasttragende Bauweise mit Großballen (Kade)

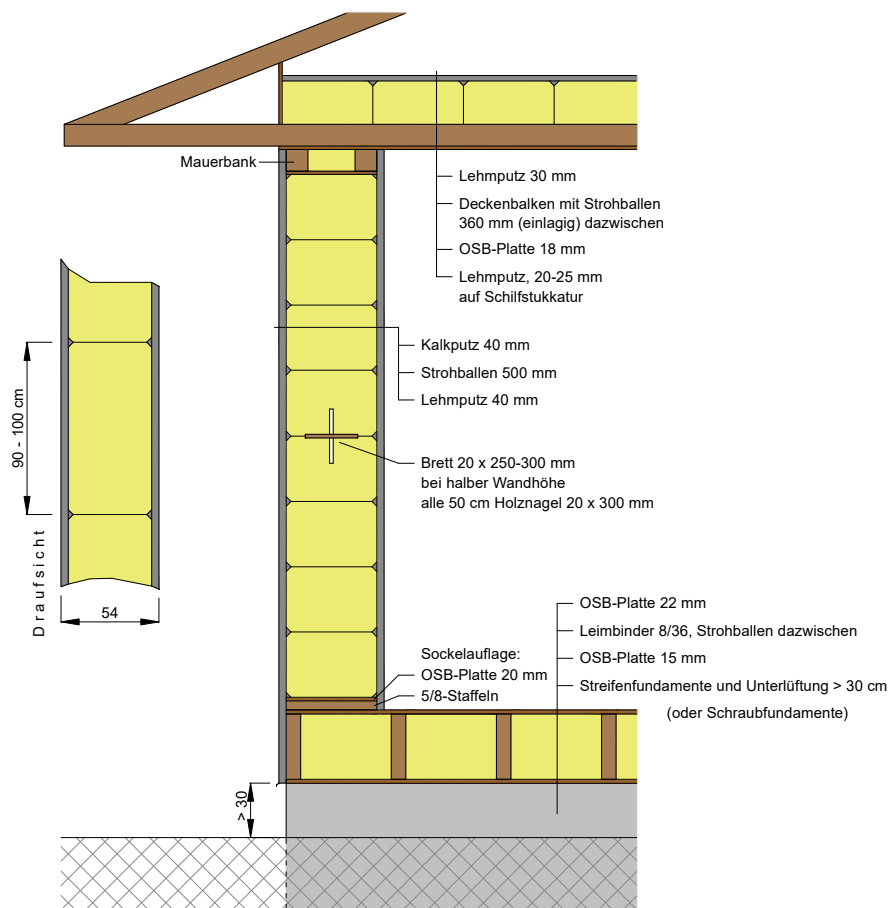


Lasttragende Bauweise mit Kleinballen (Kade)



Lasttragende Bauweise mit Großballen (alle Kade)





Prinzipische Skizze einer lasttragenden Konstruktion mit Maximum von 8 Ballen (ÖKL nach Kade, Maße lt. Statik, angeführte Maße sind Richtwerte), Bodenaufbau mit Dämmung je nach Raumnutzung, vgl. Skizze auf Seite 11

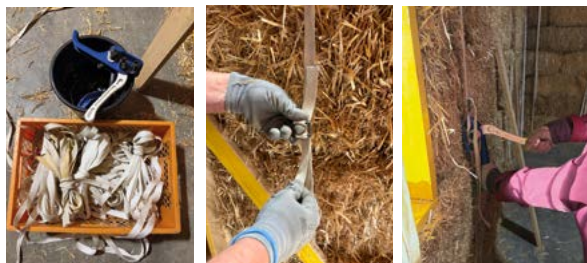
Wandkonstruktion

Das Gewicht der Ballen, später das Gewicht der Dachlasten und des aufgetragenen Putzes erzeugen einen Setzungsprozess, der die Ballen und die Halme in den Ballen stärker an- und ineinander presst und die Konstruktion versteift. Dieser Setzungsprozess wird durch das Vorspannen mit Spanngurten mehr oder weniger kontrolliert beschleunigt und vorweggenommen. Die Setzung beträgt laut durchgeführten Versuchen und Berechnungen maximal 10 %. Bei eingeschobigen Bauten liegt sie bei Kleinballen bei 5 % und bei Großballen bei 3 % über die gesamte Wandhöhe.

Die Abspannung mit den Spanngurten hat auch eine Auswirkung auf die Wind- und Soglasten. Die Spanngurten werden so eingebaut, dass sie sowohl mit dem Fundament als auch mit der Mauerbank (Ringanker) verbunden sind, auf dem dann die Dachkonstruktion fixiert wird. So ergibt sich mit Hilfe der Spanngurte eine statisch wirksame Verbindung von Fundament und Dachstuhl.

Spanngurte

Die Spanngurte (Breite lt. Statik, Richtwert 22 mm bis 28 mm) bestehen aus gewebten Kunstfasern und weisen eine Tragkraft bis zu 2.500 kg auf. Sie werden in ca. 100 cm Abständen angebracht und regelmäßig über einen Zeitraum von mehreren Tagen nachgespannt. Sie verbleiben auch nach dem Abschluss des Setzungsprozesses und werden eingeputzt.



links: Spanngurte und Spannwerkzeug mit Spannhaken, mittig: Montieren des Hakens am Spanngurt, rechts: Spannen des Spanngurtes (Hohensinner)

Verhältnis Wandbreite zu Wandhöhe und maximale Wandlänge

Das Verhältnis von Wandbreite zu Wandhöhe wird von der Strohballenbreite und entsprechend der Statik bestimmt (Richtwert: kleiner 1:6). Bei der Verwendung von Kleinballen mit einer Breite von 50 cm, ergibt sich in der Regel eine maximale Wandhöhe von 300 cm. Haben die Kleinballen z.B. eine Höhe von 36 cm, kann die Wand maximal 8 Ballen hoch gebaut werden. Das ergibt eine Wandhöhe von 288 cm. Nach dem Setzungsprozess reduziert sich die Wandhöhe um 5 % auf ca. 274 cm. Zu dieser strohseitigen Rohbauhöhe werden noch die Sockelaufgabe (7–20 cm) und die Mauerbank (Ringanker 11 cm) addiert.

Bei Kleinballen ist auch die Länge von Wänden begrenzt. Die Wandlänge darf maximal 6 m betragen.

Diese beiden Grenzwerte, das Verhältnis von Wandbreite zu Wandhöhe und die maximale Wandlänge, finden sich in der amerikanischen Bauverordnung für lasttragende Strohbauten und haben sich als praxistauglich herausgestellt, dienen als Richtwerte und sind statisch hinsichtlich Schnee- und Windlasten zu prüfen (z.B. bzgl. notwendiger Aussteifung).

Bei der Verwendung von Großballen (Maße lt. Statik, Richtwert 120 cm breit und 90 cm hoch) sollte die Wand bis maximal 6 Ballen hoch gebaut werden. So ergibt sich eine mögliche Wandhöhe von 540 cm, die durch die Setzung um maximal 54 cm reduziert wird. Eine Rohbauhöhe von ca. 490 cm ist damit erreichbar.

Sockelaufgabe

Die Sockelaufgabe wird mit der Bodenplatte verschraubt und stellt somit die statisch wirksame Verbindung zum Fundament her. Die Höhe der Sockelaufgabe ist in der Regel mit 7 cm (liegende Staffeln, darüber eine OSB-Platte) grundsätzlich ausreichend. Sie kann aber mit größeren Kanthölzern auch 20 cm hoch gebaut werden. Ihre Hauptfunktion ist die Halterung der Spanngurte, die durch die Sockelaufgabe dann entlang der Wand und über die Mauerbank (Ringanker) an der anderen Wandseite hinunter wieder zur Sockelaufgabe verlaufen.

Die zweite Aufgabe der Sockelaufgabe ist, Feuchteintritt von der Bodenplatte in die Wand zu verhindern. Falls es während der Bauzeit regnet, bleiben die Strohballen im Trockenen, solange das Wasser nicht höher als die Sockelaufgabe steigt.



Sockelaufgabe bestehend aus Schalttafel und liegend eingebaute Staffeln (Hohensinner)

Mauerbank (Ringanker)

Die Mauerbank bildet den oberen Abschluss der lasttragenden Strohballenwand und ermöglicht ein gleichmäßiges Abspannen mit den Spanngurten. Außerdem erfolgt auf ihm die Montage der Dachkonstruktion. Nicht zuletzt macht er die Strohballenwand für die nachfolgenden Arbeiten begehbar.

Jedenfalls muss die Mauerbank wasserdicht ausgeführt werden, damit es während der Bauzeit oder später im Fall eines schadhafte Dachs nicht zum Einsickern von Wasser in die Mauerkrone kommen kann. Daher ist es sinnvoll, die Mauerbank mit stabilen Platten (z.B. Dreischicht-Schalungsplatten) und Staffeln (hochkant) auszuführen.

Türen, Fenster und Glasfronten

Für den Einbau von Türen, Fenstern und Glasfronten werden Holzrahmen angefertigt, die vorab auf der Bodenplatte montiert werden. Die Verwendung von 40 bis 60 mm dickem Brettsperrholz ist üblich. Ein von Virko Kade entwickeltes aussteifendes Bretterzugsystem mit einer OSB-Platte und Holznägeln, das über ein Langloch mit dem Holzrahmen verbunden ist, erhöht die Steifigkeit der Wand und verhindert gleichzeitig das Ausbauchen der Holzrahmen für Tür, Fenster oder Glasfassade.

Zwischenwände

Die Zwischenwände werden in der Regel in Holzriegelbauweise ausgeführt. Für die richtige konstruktive Einbindung in die Außenwand sind einige Punkte zu beachten. Eine statisch wirksame Verbindung zwischen der Strohballenaußenwand und der Zwischenwand wird durch Gurte, die den Steher der Zwischenwand mit einem außenliegenden Bambusstab nach jeder Strohballenlage verbinden, her-

gestellt. Damit ist eine Zug- und Druckverbindung von Außen- und Zwischenwand gewährleistet, die eine Rissbildung verhindert.

Installations- und Luftdichtigkeitsebene

Wird die Strohballenwand, wie üblich innen mit Lehm verputzt, gibt es keine Installationsebene. Die Installationsleitungen müssen in den Zwischenwänden verlegt werden. Für Elektro- und Wasserleitungen gilt dies nicht, da sie problemlos in der 4 bis 6 cm dicken Lehmputzschicht eingebaut werden können.

Da bei einer lasttragenden Strohballenkonstruktion die Luftdichtigkeitsebene durch die innen aufgebraute Lehmputzschicht realisiert wird, ist diese sorgfältig mit Netz rissfrei auszuführen und muss bis zum Rohboden reichen.

Wrapping-Bauweise oder Strohballenfassade

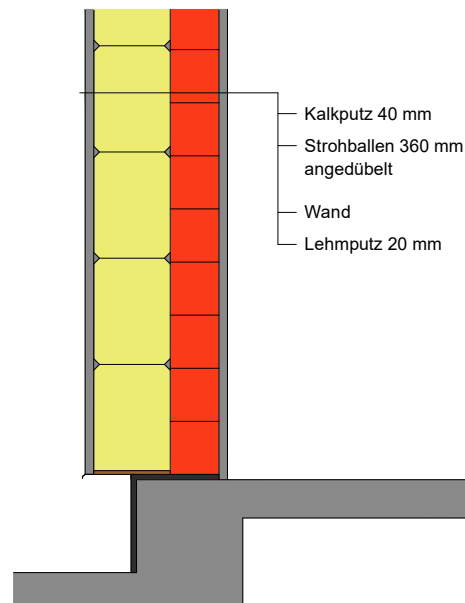
Das Einhüllen, das sogenannte „Wrapping“ eines Gebäudes mit Strohballen ist eine Möglichkeit, nachträglich eine Strohballendämmebene einzubauen. Dies kann unabhängig davon realisiert werden, ob es sich um einen Alt- oder Neubau handelt, ob das Gebäude aus einer Holz-, Ziegel- oder Betonkonstruktion besteht und ob es ein- oder mehrgeschoßig ist.

Im Falle einer Sanierung muss aber der Dachüberstand ausreichend groß sein und die Fenster müssen erneuert und in die Dämmebene gesetzt werden.

Die Befestigung der Strohballen, die hochkant liegend mit den Halmen stehend eingebaut werden, erfolgt entweder über spezielle Dübel mit entsprechend langen Schrauben oder durch Schnüre.

Schnüre werden bei schlechtem Mauerwerk im Altbau eingesetzt. Dazu werden an der Wand Holzleisten fixiert, durch die die Schnüre nach jeder Ballenlage gefädelt werden. Außen werden sie an einen Bambusstab gebunden und drücken so die Ballen an die Wand.

Im Sockelbereich wird bei Neubauten eine überkragende Bodenplatte gebaut; bei einer Sanierung kann ein Holzkasten an die Wand montiert werden.



Prinzipische Skizze der Wrapping-Bauweise mit überkragender Bodenplatte (ÖKL nach Kade, Maße lt. Statik, angeführte Maße sind Richtwerte)



links: Tellerdübel mit Schraube und Akkuschauber mit speziell angefertigtem Bit (ca. 40 cm lang) für die Montage der Dübel, rechts: Strohballen mit Dübel an Wand (Holz, Ziegel oder Beton) befestigt (Hohensinner)



Ziegelneubau mit Wrapping einer Strohballendämmung



Strohballenfassade, auf Holz gedübelt



Strohballenfassade, auf einen Ziegelaltbau gedübelt



Strohballenfassade, auf Holz gedübelt (alle Kade)

ÖKL-Merk- und Informationsblätter BAUEN

Rinderhaltung

- MB117 Jungviehställe
1. Auflage 2025, € 20
- MB103 Automatische Melksysteme 3. Auflage 2025, € 16
- MB100 Haltung von behornten Rindern 2. Auflage 2022, € 8
- MB91 Verbesserung von bestehenden Anbindeställen 3. Auflage 2019, € 7
- MB84 Entmistungsverfahren in Rinderställen
3. Auflage 2024, € 12
- MB69 Außenklimaställe für Rinder 4. Auflage 2020, € 7
- MB51 Melkstandanlagen
5. Auflage 2020, € 7
- MB49a Stallfußböden für Rinder
5. Auflage 2021, € 7
- MB48 Liegeboxenlaufstall für Milchvieh
6. Auflage, 2024, € 12
- MB26 Rindermastställe
7. Auflage 2026, € 20
- MB23 Kälberhaltung
7. Auflage 2022, € 10

Schweinehaltung

- MB110 Klimatisierung von Warmställen für Schweine
1. Auflage 2021, € 10
- MB108 Schweinehaltung für Kleinbestände
2. Auflage 2022, € 10
- MB88 Zuchtsauen – Abferkelbuchten
2. Auflage 2021, € 10
- MB79 Wasserversorgung für Schweine 2. Auflage 2024, € 12
- MB70a Außenklimaställe für Mastschweine 3. Aufl. 2023, € 12
- MB16 Zuchtsauen – Wartestall
3. Auflage 2016, € 10

Pferdehaltung

- MB29 Pferdeställe
7. Auflage 2024, € 14

Geflügelhaltung

- MB36 Kleine Ställe für Legehennen: Freiland- und Bodenhaltung 7. Auflage 2025, € 20

Baustoffe in der Landwirtschaft

- MB106 Instandhaltung und Sanierung von Ziegel- und Mischmauerwerk
1. Auflage 2016, € 7
- MB92 Instandsetzung von Betonbauteilen
2. Auflage 2020, € 7
- MB90 Asphalt
3. Auflage 2025, € 16
- MB86 Oberflächenvergütung von Beton 3. Auflage 2025, € 12
- MB83 Beton
4. Auflage 2023, € 9

Andere Themen

- MB115 Verkaufsräume für Direktvermarktung, 1. Aufl. 2024, € 12
- MB113 Bewässerungstechnik,
1. Auflage 2022, € 12
- MB109 Gefahrguttransport in der LW 5. Aufl. 2026, PDF kostenfrei
- MB107 Baulicher Brandschutz
2. Auflage 2024, € 12
- MB104 Barrierefreiheit am Bauernhof 1. Auflage 2025, € 12
- MB101 Verwertung von Baurestmassen und Bodenaushub in der LW 4. Auflage 2024, € 12
- MB99 Weinkellereigebäude
4. Auflage 2022, € 8
- MB82 Buschen- und Mostschank 2. Auflage 2020, € 10
- MB68 Milchverarbeitungsräume
3. Auflage 2026, € 16
- MB64 Lastenaufzüge
3. Auflage 2021, € 8

- MB60 Hoftankanlagen für Diesel und Biotreibstoffe
5. Auflage 2026, € 12
- MB58 Landwirtschaftliche Greiferanlagen 4. Aufl. 2021, € 8
- MB55 Gestaltung landwirtschaftlicher Hofflächen
4. Auflage 2021, € 7
- MB53 Direktvermarktung – Schlacht- und Verarbeitungsräume für Fleisch und Fleischwaren 5. Auflage 2021, € 8
- MB43 Elektroschutz mit Potenzialausgleich und -steuerung 3. Auflage 2016, € 7
- MB34 Erschließungs- und Manipulationsflächen f.d. Wirtschaftsbereich 2. Aufl. 2019, € 5
- MB33 Flachsilo, Traunsteiner Silo, Siloplatte 5. Aufl. 2021, € 10
- MB24 Düngersammelanlagen
9. Auflage 2025, € 12
- MB24a Stallmistkompostierung
6. Auflage 2018, € 7
- MB24b Grünschnittkompostierung 1. Auflage 2018, € 10
- MB 20 Einstellräume
5. Auflage 2021, € 7
- MB 13 Hoch- und Tiefsilos aus Beton in der Landwirtschaft
6. Auflage 2021, € 7
- IB 06 Schraubfundamente und andere einfache Punktfundamente 1. Aufl. 2025, PDF kostenfrei
- IB 05 Informationsblatt Einsatz von Brettsperrholz (CLT)
3. Auflage 2023 als PDF kostenfrei
- IB 04 Kostengünstige Dachbegrünung 1. Aufl. 2023, € 9
- IB 03 Informationsblatt Sicherheit am Bau in der Landwirtschaft 2. Aufl. 2020, PDF kostenfrei
- IB 02 Bauverfahren für Stallbauten 2. Auflage 2016, € 7

www.oekl.at und www.oekl-bauen.at

Die Angaben im Merkblatt beruhen auf dem technischen Stand zum Datum dieser Auflage: **10.6.2026**. Sämtliche Angaben erfolgen trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr. Eine Haftung des Herausgebers, des Herstellers oder der Autoren für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Merkblätter ist ausgeschlossen. Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen („AGB“) für Fachpublikationen des

ÖKL (www.oekl.at/agb). Die vorliegende Publikation ist urheberrechtlich geschützt und darf ausschließlich zu eigenen Zwecken im Sinne des Urheberrechtsgesetzes genutzt werden. Die vollständige oder auszugsweise Vervielfältigung und Verbreitung sowie Verarbeitung unter Verwendung elektronischer Systeme ist ohne vorherige Genehmigung des ÖKL unzulässig.

Herausgeber, Eigentümer und Verleger:

Österreichisches Kuratorium für Landtechnik und Landentwicklung,
1040 Wien, Gußhausstraße 6/1
Bestellungen unter 01 / 505 18 91
bzw. office@oekl.at sowie unter

www.oekl.at