

Stroh

EIN BAUSTOFF UNTER DER LUPE



Stadt

Staunen



Komm mit und staune über
zukunftsweisendes Bauen!



wissenschaft im dialog

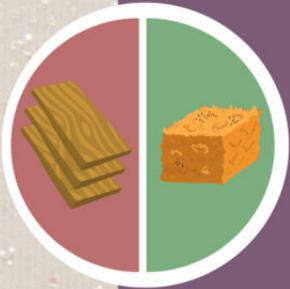
DER HOCHSCHULWETTBEWERB
Im Wissenschaftsjahr 2020|21 – Bioökonomie
Zeigt eure Forschung!



Die Geschichte des Strohballenbaus

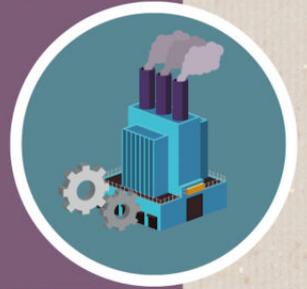
1884

Strohballen wurden als Baumaterial, angesichts des regionalen Holz mangels, erstmalig im Süden der USA eingesetzt. Die **Erfindung der dampfgetriebenen Ballenpresse** im Jahr 1884 erleichterte die Produktion und den Transport des Baustoffs. Angesichts der angenehmen Wohnbedingungen wurden aus den temporären Bauten bald Dauerbehausungen. Diese Konstruktionsweise ist noch heute unter den Bezeichnungen **Nebraska-Stil** oder **Lasttragende Bauweise** bekannt.



Mitte des 19. Jh. bis 1914

Die **Industrialisierung** und die damit einhergehenden Folgen für den Bausektor führten zum **Bedeutungsverlust des Strohballenbaus**.



1936

Die **Ständerbauweise** wurde erst im Jahr 1936 eingeführt.

1990er bis heute

In Deutschland gewann die Bauart erst mit der internationalen Strohbaukonferenz im Jahr 1993 an Bedeutung. Der 2002 gegründete **Fachverband Strohballenbau Deutschland e.V.** erreichte dank erfolgreicher Grundlagenarbeit eine **bauaufsichtliche Zulassung** für den Baustoff. Seinen Schätzungen zufolge liegt die Zahl von Strohbauten in Deutschland bei 900 bis 1.500 Gebäuden (Stand 2016).



1980er

Die Bauart erlangte erst Anfang der 80er Jahre **im Zuge der Ökobewegung** in den USA und Kanada erneut **an Sichtbarkeit**. Es fanden sich daraufhin weltweit Nachahmer:innen, insbesondere in der alternativen Szene.



Pioniere des Strohbaus

Nur einige wenige Pionierbauten wurden vor der Jahrtausendwende realisiert. Schaut man sich in Europa um, wird man feststellen, dass unter anderem Frankreich eine Vorreiterrolle im Bereich der Strohballenbauweise einnimmt. Dort konnten in der Vergangenheit bereits öffentliche Gebäude wie etwa Kindergärten und Schulen realisiert werden. Doch auch in Deutschland mangelt es nicht an Pionier:innen, die ihre Ideen in die Tat umsetzen wollen.

BURKE-HAUS



Das Burke-Haus wurde im Jahr 1903 im US-Bundesstaat Nebraska erbaut. Es ist das älteste selbsttragende Strohhaus der Welt. Es gilt als ein Beleg für die Langlebigkeit von Strohballenhäusern.

LA MAISON FEUILLETTE



© ESBA - European Straw Building Association

La maison Feuillette wurde im Jahr 1921 in Montagis (Dept. Loiret), Frankreich durch den Ingenieur Emile Feuillette erbaut. Das Gebäude wird noch heute genutzt.

WOODSCRAPER



© Partner und Partner Architekten

Partner und Partner Architekten haben sich mit dem Pionierprojekt Woodscrapper das Ziel gesetzt, zwei innovative Hochhäuser aus Holz und Stroh in Wolfsburg zu realisieren. Der Umsetzungsstart des Konzepts, das den Deutschen Nachhaltigkeitspreis sowie den Bundespreis Eco-design gewonnen hat, ist derzeit noch offen. Der Baustoff Stroh soll in Form von Strohtrockenbauplatten zum Einsatz kommen, die der Errichtung nicht-tragender Wände dienen. Auf diesem Weg können insgesamt ca. 280m³ Stroh je Woodscrapper verbaut werden.

Das Ökodorf Sieben Linden

Die Idee eines „selbstversorgten, ökologischen Dorfes“ entstand im Jahr **1989**. Mit dem Erwerb des Geländes im Jahr 1997 entwickelte sich das in Beetzendorf, Sachsen-Anhalt gelegene Ökodorf Sieben Linden zu einem **Pionier im Bereich des ökologischen Bauens**.

Bekanntheit erlangte das Ökodorf insbesondere durch die Nutzung von Stroh als Baustoff. Durch die Nutzung eigener und regionaler Holz-, Stroh- und Lehmvorkommen gelang es den Pionier:innen über **14 Strohballenhäusern** (Stand 2017) zu errichten.

Anders als früher baut man die Strohballen heute hochkant stehend und nicht mehr flach liegend ein!

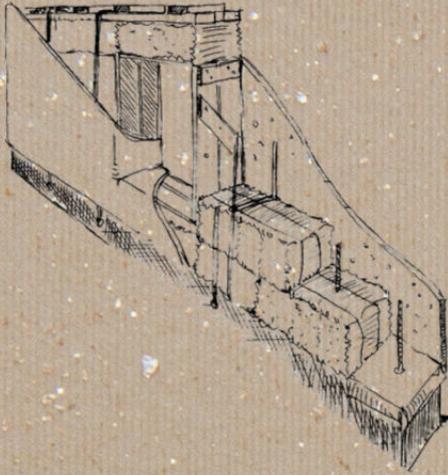


MEILENSTEINE

- **2001-2004:** Errichtung und Fertigstellung der **Villa Strohbunt** (Bild 1). Es ist das deutschlandweit erste Gebäude, das eine Baugenehmigung für die Nutzung von Strohballen als Baumaterial erhalten hat.
- **2004:** Mithilfe des dreigeschossigen Strohballenhauses **Strohpolis** (Bild 2), welches zeitweise das europaweit größte Strohballen(wohn)haus war, gelang es in Zusammenarbeit mit dem Fachverband Strohballenbau Deutschland e.V. ein „Allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis“ für den Baustoff zu erhalten.
- **2009:** Das Strohballenhaus **Windrose** (Bild 3) war das erste vorgefertigte Strohballenhaus in Deutschland. Durch die aufrechte Einbringung der Ballen konnte eine Verringerung der Wanddicke bei gleicher Dämmstärke erreicht werden.



Mit Stroh Häuser bauen



LASTTRAGENDE KONSTRUKTION

Der Strohbau kennt **zwei Konstruktionsarten**: die *Ständerbauweise*, in der Strohballen als nicht druckbelastete Ausfachung dienen, und den *lasttragenden Strohballenbau*. Die lasttragende Variante entspricht der historischen Idee aus Nebraska, allerdings werden bisher nur Einzelfallgenehmigungen erteilt. Die Ständerbauweise wurde vom Fachverband Strohballenbau Deutschland e.V. weiterentwickelt und bauaufsichtlich zugelassen.



HOLZSTÄNDER KONSTRUKTION

HOLZSTÄNDERBAUWEISE

Das Haus besteht als tragende Konstruktion aus einem Holzgefach, welches die vertikalen Lasten von Dach und Geschossdecken aufnimmt. In den Ständerzwischenräumen werden Strohballen als Dämmstoff eingesetzt. Um Setzungen zu vermeiden, werden diese von oben verdichtet.

Durch das Durchschneiden der Schnüre dehnen sich die Ballen in Längsrichtung aus, sodass die Lücke zwischen Holz und Strohballen geschlossen wird.



BAUSTROH UND GENEHMIGUNG



Für Strohballen als Ausfachung von einer Holzständerkonstruktion gibt es seit 2006 einen Tauglichkeitsnachweis durch die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung. Damit ist der Wärmedämmstoff Baustroh geregelt. Er darf mit Lehm oder Kalk verputzt werden oder mit Plattenwerkstoffen verkleidet werden. Die Anerkennung wurde 2017 auf eine Europäische technische Bewertung umgestellt (ETA 017/0247, 2017). Mit diesen Nachweisen kann Stroh bis zur Gebäudeklasse 3, d.h. in dreigeschossigen Gebäuden ohne weiteres eingesetzt werden. Getestet wurden Eigenschaften zum Wärmeschutz, Brandverhalten und Feuchteschutz.

AUF DER BAUSTELLE

Ballenorientierung

Strohballen werden üblicherweise hochkant stehend oder hochkant liegend verbaut. Das heißt, die Halme sind senkrecht zur Wärmestromrichtung. Da die Wärmeleitfähigkeit in Richtung der Halme höher ist, ergibt sich mit dieser Ballenorientierung eine bessere Wärmedämmung. Ein Einbau flach liegend wird inzwischen seltener praktiziert, wurde aber beispielweise beim Haus Strohpolis in Sieben Linden erprobt. Ein Einbau längs stehend ist theoretisch möglich, ist aber wegen des geringen Abstands der Platten unüblich.

hochkant liegend



hochkant stehend



© FASBA - Fachverband
Strohballenbau e.V.

flach liegend



VORFERTIGUNG

Die Vorfertigung wird immer beliebter im Strohballenbau. Zimmereien können die Bauteile schneller und kostengünstiger in ihrem Betrieb herstellen und die fertigen Wandelemente auf der Baustelle zusammenfügen. Die Produktion wird unabhängiger vom Wetter. Zudem ist der Einbau der Strohballen leichter, weil er im Liegen möglich ist. Allerdings steigt die Komplexität für Montage und Transport, da unter anderem ein Kran benötigt wird.



Wetterschutz

Weil das Dach durch die Holzständerkonstruktion bereits gebaut werden kann, ist es leichter die feuchte-empfindlichen Strohballen auf der Baustelle einzubauen. Bei Vorfertigung müssen bereits eingebauten Bauteile mit Planen eingehüllt werden, falls Regen droht. Wichtig ist, dass der Ballen nicht nass wird.



Holzständer und Wandaufbau

Beim Gefach muss das Stroh durch Latten oder Klemmleisten gegen Herauskippen gesichert werden. Die Strohballen können dann direkt verputzt werden. Außen wird häufig Kalkputz und innen Lehmputz verwendet. Das sorgt für einen guten Feuchteabtransport. Holz kann nicht direkt verputzt werden, sodass die Ständer mit einem Putzträger wie z.B. Schilfrohmatten verkleidet werden, bevor sie verputzt werden. Ecken oder Fensterlaibungen werden aus technischen Gründen meist gerundet ausgeführt, was den Häusern ein weiches Aussehen verleiht.



Strohbaurichtlinie

Für das fachgerechte Bauen mit Stroh gibt es seit 2014 eine Strohbaurichtlinie. Sie fasst die bisherigen Erfahrungen und das Wissen der Strohbaupraktiker in Deutschland zusammen. Sie ist weniger eine Anleitung zum Bauen, sondern viel mehr ein Grundlagenwerk und dient so als anerkannter Bezugsrahmen für alle am Strohballenbau beteiligten Fachleute.



LASTTRAGENDE STROHHÄUSER

Beim lasttragenden Bauen werden die Strohballen wie Mauersteine gesetzt. Sie übernehmen das Gewicht der Dach- und Deckenlasten. Die Holzständerkonstruktion wird in diesem Falle überflüssig. Durch die raue Oberfläche der Strohballen wird kein Mörtel verwendet. Stangen können zusätzlich zur Versteifung eingesetzt werden. Die Strohballen werden direkt mit Lehm verputzt, mit Holz oder Platten verkleidet.



Baustelle mit Werner Schmidt. Ferienwohnungen am Esser Hof in Lana, Italien

Pionier in der lasttragenden Bauweise ist der Schweizer Architekt Werner Schmidt. Mit sogenannten Groß- oder Jumboballen hat er sogar ein dreistöckiges Strohballenhaus mit mehr als ein Meter dicken Wänden gebaut.



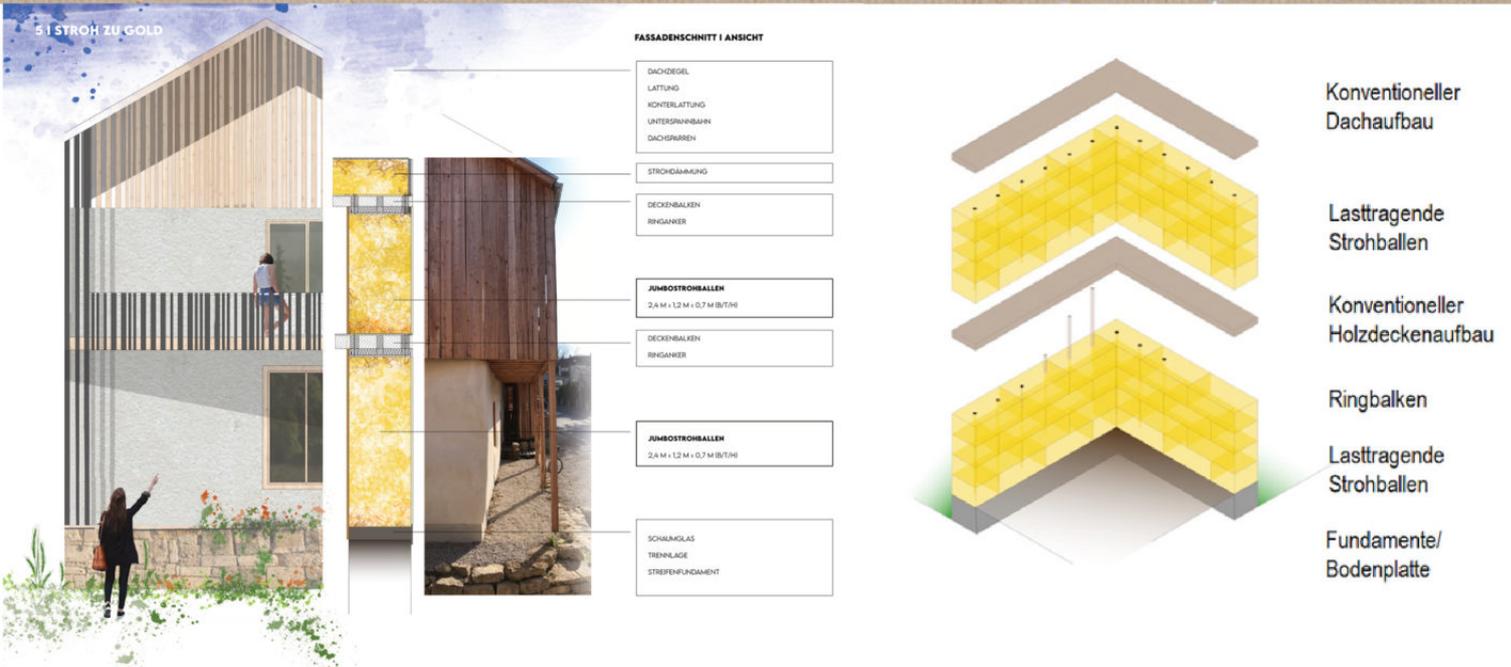
GENEHMIGUNG UND EINZELFÄLLE



Lasttragende Bauweisen sind in Deutschland bisher nicht praxistauglich anerkannt und geregelt. Ein mehrjähriges Forschungsprojekt durch die FASBA konnte den lasttragenden Strohballenbau nur bei aufwändiger Einzelfallprüfung ermöglichen. Einen allgemein anerkannten Ansatz zur Tragfähigkeit gibt es also bisher nicht. Der Schweizer Stroh-pionier Werner Schmidt hat einige Baustofftests selbst durchgeführt, um das Tragverhalten der Gebäude nachzuweisen. In Deutschland laufen aktuell weitere Forschungsvorhaben an der Universität Weimar in Zusammenarbeit mit dem Architekten Florian Hoppe.

TECHNISCHES KNOW-HOW

Die natürliche Setzung wird durch Vorspannung mit Spannvorrichtungen wie Gurten, Seilen, Klemmen oder Pressen künstlich herbeigeführt. Als Dauerlast unterstützen ein Ringbalken beim Geschossübergang und das Gewicht vom Dach die Kompression und die Tragfestigkeit des Mauerwerks.



FORSCHUNG

An der Universität Weimar läuft aktuell ein Forschungsprojekt zum lasttragenden Strohballenbau. Dabei geht es um Grundlagenforschung in Bezug auf die Strohballen. Ziel ist die Klassifizierung von Strohballen und eine Formulierung von Mindestanforderungen an das Material. Untersuchungen zu Tragverhalten der Strohballen sollen dazu führen, Simulationsmodelle abzuleiten. Mit der Errichtung von Experimentalbauten werden die Erkenntnisse aus der Grundlagenforschung unter Realbedingungen weiter untersucht.



Lasttragendes Mehrfamilienhaus. Architekt: Florian Hoppe

Wünschenswert wären Erkenntnisse, die dazu beitragen, den lasttragenden Strohballenbau in der Strohbaurichtlinie aufzunehmen, sodass die Genehmigungsverfahren in Zukunft leichter werden.



Aufgrund des hohen Platzbedarfs eignen sich Jumboballen mehr für ländliche Räume.

Strohstadtstaunen

- PODCASTS -



Taucht ein in die Welt der Praxis und lauscht Pionier:innen, wie sie das Bauen mit Stroh vorantreiben:

FÜRS STROH BRENNEN - IM GESPRÄCH MIT VISIONÄR CHRISTIAN BUBENHEIM

66

"Wir brauchen in verschiedenen Ecken in Deutschland, aber eigentlich auch in Europa, Häuser, wo Leute hingehen können und sagen können 'Ich will mir das mal anschauen, ich will das mal anfassen, ich will mal eine Nacht darin schlafen.'"



Über den QR Code
oder hier
(<https://anchor.fm/wohntraeume>)
findest du alle
Folgen!

WIE MÖCHTE ICH ZUKÜNFTIG LEBEN? ZU GAST BEIM ARCHITEKTEN CHRISTIAN KEIL

"Die Leute müssen ja erstmal wissen, dass es so was gibt. Und da ist das Handwerk viel wichtiger als die Planung, weil wir können noch so viel planen, wenn keiner da ist, der das dann auch baut. Deswegen ist es Gold wert, Workshops zum Beispiel in Berufsschulen zu machen."



66

"Das hat mit Architektur weniger etwas zu tun, sondern damit wie wir miteinander arbeiten und miteinander umgehen. Die Leute, die mit Stroh bauen sind sensibler im Umgang mit sich, der Natur und ihren Mitmenschen. Da geht es nicht nur um Profit, sondern da geht es darum, dass man ein gutes Leben hat."

"Ich würde mir so was wünschen wie einen Wertekodex fürs Zusammenarbeiten auf der Baustelle."

EINFACH HAND ANLEGEN & MACHEN - ZU BESUCH BEIM LEHMBAUER WOLFGANG STEIN

66

"Lehmbau ist schön und gut, aber viele haben gesagt, dass ist doch super teuer. Ja, es ist teuer, aber der Baustoff selbst ist nicht teurer. Die Verarbeitung ist allerdings aufwendiger und vor allem gibt es darüber zu wenig Informationen. Das ist immer noch das Problem."



"Ich hab das Stroh vor Ort, ich hab den Lehm vor Ort und beides ist günstig, das Einzige was ich brauche ist Know-How und viele Menschen. Und dann kann man meiner Meinung nach sehr günstig bauen."

Strohstadtstaunen

- PODCASTS -



Taucht ein in die Welt der Praxis und lauscht Pionier:innen, wie sie das Bauen mit Stroh vorantreiben:

KLOSTER PLANKSTETTEN MIT BENEDIKT KÄSBERG

"Es ist insgesamt so, dass die Strohbau-Leute nicht nur auf einer nationalen, sondern auch auf einer europäischen oder sogar auf einer globalen Ebene erstaunlich gut vernetzt sind.

In Europa ist Frankreich, was die gebauten Beispiele zahlenmäßig anbelangt, eindeutig Vorreiter und die haben es geschafft eine Marktentwicklung anzuschieben. Dort konnten auch bestimmte Rahmenbedingungen genutzt werden."



Über den QR Code
oder hier
(<https://anchor.fm/wohntraeume>)
findest du alle
Folgen!

DÄMMSTOFFBAR IN VERDEN MIT ADINA UND MICHAEL



"Wenn wir Interessierten den Stroh- oder Lehm-bau zeigen, dann sind sie von den Techniken überzeugt. Das ist eine sehr demokratische Baumethode, denn nach ein bis zwei Tagen weiß man wie es geht und wie die Qualität davon ist und das kann dir niemand mehr nehmen."



"Wir sind jetzt 7, 8 Jahre mit einer Dämmstoffbar in ganz Deutschland unterwegs und da kommen ganz viele Leute, nicht nur Baufachleute, sondern auch Mieter*innen. Und die machen sich einfach Sorgen, was bei denen im Haus verbaut ist."

GANZHEITLICH ARBEITEN, WOHNEN UND LEBEN - ZU BESUCH IM SHAKTI HAUS



"Es ist eine Pionierarbeit, die wir tun. Aber seit wir angefangen haben, hat sich unglaublich viel bewegt. Und was den Strohballenbau angeht, haben das meiste die Leute ehrenamtlich geleistet."



Kostenvergleich



Da es für Strohballenhäuser in Deutschland keine statistisch abgesicherten Angaben zu den Baukosten gibt, ist ein pauschaler Vergleich der Herstellungskosten von Strohballenhäusern und konventionellen Häusern schwierig.

Verschiedenen Quellen zufolge liegen jedoch die **Kosten eines Einfamilienhauses in Strohballenbauweise zwischen 10 % unter und 10 % über denen eines vergleichbaren konventionellen Gebäudes**. Die Kosten pro m² Wohnfläche werden zwischen 800 und 2.500 € angegeben. Natürlich ist ein großer Teil der Kosten auch unabhängig vom Baustoff Stroh, wie etwa die Haustechnik, der Keller, die Dachdeckung, Fenster, Türen etc. Strohbauspezifisch sind allerdings die Außenwände und evtl. die oberste Geschossdecke oder das Dach.

Punkten kann das Strohballenhaus v. a. mit den **sehr geringen Materialkosten**. Pro Ballen werden nur etwa 1-3 € fällig. Da man für die Dämmung eines typischen Einfamilienhauses ca. 350 Ballen benötigt, kann man im Vergleich zu Dämmstoffen wie Mineralwolle bis zu 10.000 € an Materialkosten einsparen.



Wesentlich stärker ins Gewicht fällt allerdings der **hohe Arbeitsaufwand**, der für den Einbau der Strohballen und die Verputzung notwendig ist. Durch einen hohen Eigenleistungsanteil kann man hier viel Geld sparen, v. a. da der Einbau an sich nicht besonders schwierig ist. Hoffnung für die Zukunft macht außerdem, dass die Handwerksleistungen auch günstiger werden dürften, sobald die Betriebe mehr Erfahrungen mit dem Strohballenbau gesammelt haben.

Die nachfolgende, nicht repräsentative Tabelle gibt anhand der Durchschnittswerte von 2019 in Norddeutschland realisierten Strohballenhäusern ein Gefühl dafür, welche Arbeitsschritte beim Errichten einer Strohballenwand (direkt verputzt mit Lehm oder Kalk; Streben) notwendig sind und welche Kosten etwa zu erwarten sind.

Positionen	€/m ² zzgl. 19 % MwSt.	%-Anteil
Baustrohballen liefern	18,00 €	5,7%
Holz liefern	17,90 €	5,7%
Montageschwelle montieren	4,12 €	1,3%
Holzrahmen montieren und aufstellen	35,00 €	11,2%
Streben herstellen und montieren	6,28 €	2,0%
Baustrohballen einbauen	50,00 €	16,0%
Putzträger auf Holz innen und außen	10,00 €	3,2%
1. Lage Putz innen	16,00 €	5,1%
2. und 3. Lage Putz innen	47,00 €	15,0%
Innenanstrich Ökofarbe	10,00 €	3,2%
1. Lage Putz außen	22,00 €	7,0%
2. und 3. Lage Putz außen	66,00 €	21,1%
Außenwandanstrich Diff.-offen, hydrophob	11,00 €	3,5%
Summe	313,30 €	100,0%

Quelle: FNR 2020: 411

Stroh in der Land- und Bauwirtschaft

Stroh ist ein **Nebenprodukt des Getreideanbaus**. In der Landwirtschaft wird es üblicherweise verwendet als: Einstreu, Raufutter, Humusbildner auf Ackerflächen. Stroh ist also auch in der Landwirtschaft kein "nutzloses" Abfallprodukt und da die Stoffbilanz der Böden wichtig ist, sollte die Entnahme von Strohballen nur mit überschüssigem Stroh passieren. Stroh ist aber kein knappes Gut und steht deutschlandweit zur Verfügung.

Für das Bauen bietet sich besonders Stroh von Roggen und Weizen an, aber auch andere Getreidearten wie Dinkel sind geeignet. Strohballen werden seit Jahrzehnten in der Landwirtschaft in verschiedenen Formen gepresst: Rundballen, Kleinballen, Großballen. Die beiden letzteren können im Strohballenbau direkt und mit geringem Weiterverarbeitungsaufwand verbaut werden. Das war ein wichtiges Anliegen des FASBA. **Jedem:r Landwirt:in und jedem Handwerksbetrieb sollte eine Teilhabe und ein Einstieg in die Bauweise ermöglicht werden.**

Für die Herstellung der Strohballen ist keine Produktionshalle nötig, sondern nur eine passende Ballenpresse. Regionale Bauunternehmen können auch mit einer für den Bau optimierten Presse zu den Landwirt:innen fahren und dort vor Ort das Stroh direkt pressen. Im Anschluss an die stofflichen Nutzung des Strohs als Wärmedämmung ist eine energetische Nutzung (Verbrennung) denkbar.

Für etwa 20 % des jährlich anfallenden Strohs gibt es bislang keine sinnvolle Verwendung. Daraus ließen sich 350.000 Einfamilienhäuser errichten!



IN WELCHER FORM KOMMT STROH IM BAU VOR?



© Strohlos Produktentwicklungs GmbH

Strohmatte und **Strohplatte** als Dämmstoff, Putzträger oder Trennwandelement (Bild 1).

Strohballen als Raumabschluss und Dämmebene in Holzständerkonstruktionen sowie als Dämmstoff im Holztafelbau und Holzrahmenbau zur Herstellung von Fertigteilen (Bild 2).



© ESBA - European Straw Building Association



Bauen - aber klimafreundlich?

Dem Bereich Bauen und Wohnen kommt eine entscheidende Rolle bei der Transformation in eine klimafreundlichere Gesellschaft zu. Neben der Energie, die für das Heizen, Kühlen, Warmwasser und Beleuchtung aufgewendet werden muss, ist auch die Herstellung und Instandhaltung der Gebäude selbst sehr ressourcenintensiv und in ihrer derzeitig dominanten Form nicht zukunftstauglich. Deshalb ist klar, dass man in Zukunft das Bauen mit Beton, Stahl und Kunststoffen drastisch zurückfahren muss. Gänzlich auf das Bauen muss aber zum Glück nicht verzichtet werden, denn es gibt klimafreundliche Alternativen.

Die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR) hat verschiedene Häusertypen hinsichtlich ihrer Klimawirkung verglichen. Das Ergebnis ist eindeutig: Das **Bauen mit Strohballen** ist im Vergleich zu anderen Bauweisen **sehr nachhaltig**.

- Sowohl der Gesamtenergiebedarf an nicht erneuerbaren Ressourcen (**PENRT**) als auch das Treibhauspotenzial (**GWP**) sind sehr gering.
- Strohballenhäuser verfügen über eine drastisch bessere Öko-Bilanz als typische Häuser mit Mauerwerk und Mineralfasserdämmung.
- Aber auch etwa gegenüber Holz-Zellulosebauten schneidet der Strohballenbau deutlich besser ab.
- Das Stroh wird nicht extra "hergestellt" oder abgebaut, sondern entsteht als Nebenprodukt der Landwirtschaft; aufgrund der deutschlandweiten Verfügbarkeit entfallen auf den Transport zusätzlich nur geringe Emissionen.
- Neben den strohgedämmten Außenwänden wirken sich auch der übliche Einsatz von Lehm und Holz positiv auf die Öko-Bilanz eines Strohballenhauses aus.



Broschüre der FNR
"Strohgedämmte Gebäude" mit
Ökobilanz-Vergleich ab S. 8

GUT ZU WISSEN

Für die Ökobilanzierung von Gebäuden werden häufig folgende zwei Indikatoren genutzt:

PENRT (Primary energy, non renewable, total): Gesamtenergiebedarf an nicht erneuerbaren Ressourcen, (z. B. Kohle, Erdöl etc.), die energetisch oder stofflich eingesetzt werden

GWP (global warming potential): Treibhaus- bzw. Erderwärmungspotenzial der eingesetzten Ressourcen, gemessen in CO₂-Äquivalenten (= Maßeinheit zur Vereinheitlichung der Klimawirkung von Treibhausgasen)



Unter der Lupe

Strohballbau im Klima-Vergleich

Erklärungsbox für den ökologischen Vergleich verschiedener Bauweisen der FNR

Untersuchte Phasen:

A1-3: Rohstoffbereitstellung, Transport, Herstellung

MAINT: Instandhaltung, Instandsetzung

Verglichene Bauweisen (u. a.):

- 
HRB-Stroh: Strohgedämmtes, verputztes Gebäude in Holzkonstruktion

- 
Holz-Zellulose: Zellulosegedämmtes Gebäude in Holzkonstruktion

- 
MW-Miwo-KS: Mauerwerksbau mit Mineralfaserdämmung, Vormauerziegel und Innenschale aus Kalksandstein

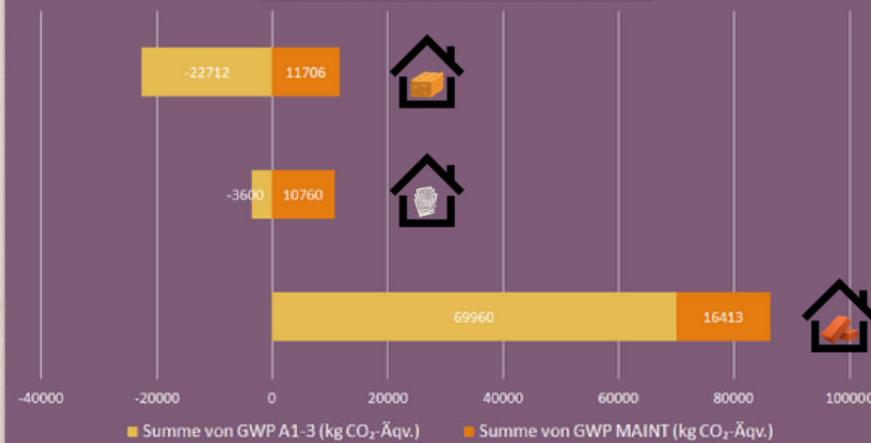

In der Broschüre der FNR sind alle weiteren Bauteilvariationen im Detail aufgeführt.

Gebäude: Vergleich Primärenergie, nicht erneuerbar



Verglichen mit einem typischen Massivhaus muss für ein strohgedämmtes Gebäude weniger als die Hälfte an nicht erneuerbarer Primärenergie (PENRT) aufgewendet werden. Ein strohgedämmtes Haus könnte vom PENRT-Aufwand eines Massivhaus errichtet, instandgehalten und 69 Jahre beheizt werden.

Gebäude: Vergleich Treibhauspotenzial



Ein Strohballenhaus weist ein immens geringeres Treibhauspotenzial (GWP) als ein konventionelles Massivhaus auf; den Berechnungen nach beträgt die Differenz 97 t CO₂-Äquivalente, wofür ein Mittelklasseauto ca. 20 mal die Erde umrunden könnte.



Strohängste

Tiefsitzende Vorurteile prägen den Strohbau noch heute. Obwohl der natürliche Baustoff die gängigsten "Kinderkrankheiten" längst überwunden hat, bleibt die Skepsis oftmals weiterhin bestehen. Im Folgenden werden die gängigsten Falschannahmen beleuchtet, mit dem Ziel diese zu entkräften und Stroh als das zu präsentieren, was es in Wirklichkeit ist - eine geeignete Alternative.

„STROHGEDÄMMTE HÄUSER BRENNEN LEICHTER AB.“

Durch die mechanische Pressung und Kompression des Materials werden die Halme von der Sauerstoffzufuhr abgeschlossen, wodurch sie sich im Brandfall wie Holz verhalten. Das bedeutet, dass sie an der Oberfläche verkohlen und eine Schutzschicht aufbauen. Mit einem entsprechenden Wandaufbau kann eine Feuermindestwiderstandsdauer von 90 Minuten gewährleistet werden. Das entspricht dem Feuerwiderstandswert F90.



Hinter dem QR Code versteckt sich ein Video von einem Brenntest eines Strohballe, schau es dir unbedingt an!

„STROHGEDÄMMTE HÄUSER SIND NICHTS FÜR DIE EWIGKEIT.“

Häuser, die in Strohballeweise errichtet werden, haben eine vergleichsweise lange Lebensdauer. Der Richtwert liegt hier bei rund 80 Jahren. Das älteste selbsttragende Strohballehaus der Welt wurde im Jahr 1903 errichtet und steht im US-Bundesstaat Nebraska.





„STROHGEDÄMMTE HÄUSER SIND UNBEZAHLBAR.“

Stroh ist ein landwirtschaftliches Abfallprodukt. Der geringe Fertigungsaufwand seitens der Landwirt:innen, die dezentrale Verfügbarkeit, die geringen Transportkosten sowie die Möglichkeit, die regionale Wirtschaft zu unterstützen, machen das natürliche Material zu einem geeigneten Baustoff. Im Vergleich zu einem konventionellen Dämmstoff wie Mineralwolle können Bauherr:innen bis zu 10.000 Euro an Materialkosten einsparen. Da Strohballen einfach zu verarbeiten sind und kein kostspieliges Werkzeug notwendig ist, können auch Laien in den Bauprozess einbezogen werden.

„STROHGEDÄMMTE HÄUSER SIND ANFÄLLIGER FÜR SCHÄDLINGE.“

Der Gedanke liegt zunächst nahe. Die Angst vor Nagetieren und Kleinstlebewesen ist jedoch unbegründet. Die mechanische Pressung sowie sorgfältige Verputzung der Strohballen wie auch das Anbringen von Drahtnetzen verhindern das Eindringen von Schädlingen. Die hohe Dichte des Materials sowie der Mangel an Getreidekörnern, in Folge der sich stetig verbessernden Ernte-Techniken, macht den Ballen als Nistplatz unattraktiv.

Strohäuser sind sicher, stabil und langlebig!



„STROHGEDÄMMTE HÄUSER SIND ANFÄLLIGER FÜR SCHIMMEL.“

In Strohballen können Schimmelpilze heranwachsen, wenn das Baumaterial längerfristig einer warmen, feuchten und schlecht belüfteten Umgebung ausgesetzt ist. Was häufig jedoch vergessen wird ist, dass das für alle Dämmstoffe gilt. Durch eine fachgerechte Planung und Ausführung der Bauarbeiten kann die Bildung von Schimmel verhindert werden.



Gesünder Wohnen

Wusstest du, dass konventionelle Baustoffe im Bauprozess und über Jahre hinweg unbemerkt Schadstoffe in die Raumluft abgeben können? **Haut- und Atemwegsreizungen** sowie **allergische Reaktionen** sind oftmals die Folge. Im Brandfall ist sogar mit der Entwicklung von **giftigen Gasen** zu rechnen. Infolge des steigenden gesellschaftlichen Bewusstseins rücken jedoch vermehrt **schadstoffarme Baustoffe** wie **Holz, Stroh und Lehm** in den Vordergrund.

Strohballenhäuser zeichnen sich im Vergleich zu Beton- und Ziegelhäusern durch ein **beaglicheres Raumempfinden** aus. Die gesundheitlichen Vorzüge des natürlichen Baumaterials Stroh kommen insbesondere in Kombination mit dem Baustoff Lehm zur Geltung. Dieser gewährleistet durch Aufnahme, Speicherung und Abgabe von Kondensat einen **optimalen Feuchtigkeitsausgleich** in den Wohnräumen und **minimiert** somit **die Gefahr der Schimmelbildung**. Da die Luftfeuchtigkeit nie unter 50 % fällt, bleiben die **Schleimhäute stets optimal befeuchtet**, was vor allem Allergiker:innen hilft. Die Verwendung von basischem Kalk, in Form eines Kalk-Lehm-Putzes, ermöglicht zudem die Regulation von Säuren. Das bedeutet, dass in der Luft befindliche **Schad- und Geruchsstoffe** auf diesem Weg **neutralisiert** werden können.

Neben Gerüchen können auch Lärmquellen das Wohlbefinden der Bewohner:innen gefährden. Beidseitig verputzte Strohballen bieten durch ihre geringe Dichte und hohe Elastizität, im Vergleich zu gleichschweren Bauteilen, eine **höhere Schalldämmwirkung**. Des Weiteren empfiehlt sich, die Ballen aus biologischer und nicht aus konventioneller Landwirtschaft zu erwerben, da der Einfluss von Pestiziden bislang ungeklärt ist.



Lehmtastisch



Wandelwoche 2021: Lehm auf Stroh - Workshop für zukunftsweisendes Bauen, © Jens Wagner

ZUSAMMENSETZUNG

Lehm ist eine Verbindung aus Ton, Schluff und Sand, Kies oder Steinen. Die mengenmäßige Zusammensetzung des Materials variiert angesichts regionaler Unterschiede der Böden teils sehr stark. Das bedeutet, dass Lehmbaumaterialien keiner festgesetzten Norm folgen.

ENTSTEHUNG

Lehm entsteht durch Verwitterung oder Ablagerung. Je nach Entstehung wird zwischen Geschiebelehm, Auenlehm, Berglehm, Gehängelehm und Lößlehm unterschieden.

VERARBEITUNG

Der natürliche Baustoff kann in Form von Lehmsteinen, Lehmputzplatten, Lehmputz und Lehmdämmungen mit Versatzstoffen in der Baubranche Einsatz finden.

VOR- UND NACHTEILE DES BAUSTOFFS



- Regionale Verfügbarkeit
- Wiederverwendbar
- Atmungsaktiv
- Hohe Lebensdauer
- Hohe Energieeffizienz
- Hoher Schallschutz
- Schutz von Holz durch die Aufnahme von Feuchtigkeit
- Angenehmes Raumklima
- Gesundheitlich unbedenklich



- Verwitterung bei anhaltender, hoher Feuchtigkeit
- Frostempfindlichkeit
- "Arbeitendes" Material

Strohbauakteure auf dem Weg



Der Bau eines Strohballehauses erfordert das **Zusammenspiel von unterschiedlichen Akteuren**. Neben der Bauherrschaft, ob privat, gewerblich oder öffentlich, braucht es Planungsbüros, Handwerksbetriebe sowie landwirtschaftliche Betriebe, die am Prozess beteiligt sind und sich mit ihrem **Know-How** einbringen. In vielen Regionen ist praktisches, anwendungsbezogenes Wissen zu Strohbau bei den relevanten Akteuren im Bauwesen noch selten. Für eine Flächendeckung braucht es mehr **Qualifizierungsmöglichkeiten**. Der Strohbau befindet sich gerade am Punkt, aus der Experimentiernische in ein breiteres Bewusstsein zu treten.

MODELLDORF SIEBEN LINDEN

In Deutschland entstanden in Sieben Linden vor der Jahrtausendwende die ersten Pioniergebäude. Das **geballete Stroh-Know-How** wurde dort zusammengetragen, und wichtige Erfahrungen gesammelt. Außerdem wird dort seit über 20 Jahren dieses Wissen gezielt an Planer:innen und Handwerker:innen weitergegeben und diese so zu Strohbauakteuren qualifiziert.



FASBA - FACHVERBAND FÜR STROHBALLENBau DEUTSCHLAND E.V.

Mit der Gründung des FASBA konnte der Strohballebau gezielt weiterentwickelt werden. Der FASBA ist als gemeinnütziger Verein dem **Ziel verschrieben, die Anerkennung und die Verbreitung des Strohballebaus zu fördern**. Der FASBA hat die bauaufsichtliche Anerkennung von Baustroh erreicht und mit der Strohbaurichtlinie 2014 einen Standard für fachgerechten Strohballebau entwickelt. Über den FASBA sind alle wichtigen Akteur:innen des Strohballebaus organisiert und vernetzt.



STROHBau-HOTSPOT VERDEN

Im Norddeutschen Zentrum für Nachhaltiges Bauen werden Forschung, Hersteller:innen, Planer:innen, Ausführende und Endverbraucher:innen vernetzt und so Anknüpfungspunkte für Kooperationen und Akquise geschaffen. Es wird geforscht, entwickelt, geschult und informiert (u.a. **Ausstellung nachhaltig.bauen.erleben.**). Am Ökozentrum Verden sitzt neben der FASBA aber auch die Bildungswerkstatt nachhaltige Entwicklung (BiWeNa), die sich der **Weiter- und Ausbildung von Strohexpert:innen** widmet (Fachkraft Strohballebau).



UP-STRAW PROJEKT

Im Fokus des europaweiten Förderprojektes für privates wie öffentliches Bauen mit Stroh steht das Ziel, den Strohbau stärker in das Bewusstsein der Öffentlichkeit zu rücken und **einen Markt für Bauen mit Stroh zu entwickeln**. Mit der Begleitung des Strohballebaus am Kloster Plankstetten sind unter anderem eine Dokumentation beim Bayerischen Rundfunk zum Strohbau entstanden.



Noch mehr über verschiedene Strohbauakteure findet ihr am Ende der Ausstellung bei den weiterführenden Informationen!



Regionales Strohbaunetzwerk



Ein wesentliches Ziel des StrohStadtStaunen Projektes ist es, die **regionale Wertschöpfung rund um den Strohbau** anzustoßen. Durch die **Podcasts** wurden die regionalen Strohbaupert:innen aufgestöbert und zu ihrer Erfahrung, ihrer Tätigkeit und ihren Visionen interviewt. In einem **Workshop** wurden Fachleute und Interessierte zu diesem Thema zusammengebracht. Neben der theoretischen Wissensvermittlung, der Vernetzung und dem gegenseitigen Kennenlernen, ging es darum in einem **co-kreativen Lernprozess** einen kleinen Pilotbau zu verwirklichen, damit auch praktisches Know-How in unsere Region fließt. Der Bau wurde 2022 umgesetzt. Weitere Infos unter www.forum1punkt5.de.

Das Projekt StrohStadtStaunen hat den Hochschulwettbewerb 2021 gewonnen & entstand aus einer Idee von Elena Michel.



IMPRESSIONEN AUS DEM WORKSHOP LEHM AUF STROH: STARTSCHUSS FÜR EIN REGIONALES STROHBAUNETZWERK?



Wandelwoche 2021: Lehm auf Stroh - Workshop für zukunftsweisendes Bauen, © Jens Wagner

WERTSCHÖPFUNGSKETTE AUSBAUEN

LANDWIRTSCHAFT

Die meisten Bauprojekte werden bisher von Landwirt:innen vorhabensbezogen versorgt. Dazu braucht es eine **Übersicht** und eine **Vernetzung interessierter Landwirt:innen** mit der **Baubranche**. Mit höherer Strohbauproduktivität ist in Zukunft auch der Bedarf einer Lagerhaltung von "Baustroh" erforderlich und ein regionaler Partner, der die Pressung gewährleistet.

HOLZ- UND STROHBAU

Für die **fachliche Planung** und **praktische Ausführung** braucht es Architekt:innen und Bauleiter:innen, die sich mit der Konstruktionsweise auseinandersetzen. Auf dem Bau braucht es Handwerker:innen und Zimmerer:innen, die **entsprechendes Know-How** mitbringen.

Regionale Ansprechpartner:

- Florian Hoppe (Z-Architektur)
- Hannes Maier (Zimmermeister, Kinskofer-Holzhaus)

VERKLEIDUNG

Für die Verkleidung braucht es vor allem Fachleute, die mit **Lehm** und **Kalk verputzen** können. Außerdem ist auch die **regionale Versorgung mit der Ressource Lehm** ein Frage, die in Zukunft an Relevanz gewinnen wird.

Regionale Ansprechpartner:

- Wolfgang Stein (Lehmpaul)
- Franz Ultsch (Wandharmonie)
- Harald Schneider (Lebenslehm, Gestalter für Lehmputze)
- Ziegelei Götz in Reckendorf

Warum Stroh? Ein Überblick!

STROH IST EIN **NEBENPRODUKT** DER LANDWIRTSCHAFT. DARIN STECKT EIN UNGENUTZTES, VERBORGENES POTENTIAL.

STROH IST **ÜBERALL VORHANDEN**. ALS REGIONALES BAUMATERIAL BEKOMMST DU ES VON LANDWIRT:INNEN AUS DEINER UMGEBUNG. ES REICHEN KURZE TRANSPORTWEGE UND ES STÄRKT FINANZIELLE KREISLÄUFE VOR ORT.

STROH IST **RECYCELBAR**. BEIM ABRISS KANN DER BALLEN OHNE BEDENKEN ZURÜCK IN EINEN NATÜRLICHEN KREISLAUF GEgeben WERDEN.

STROH SORGT IN KOMBINATION MIT HOLZ UND LEHM FÜR EIN SEHR **GESUNDES RAUMKLIMA**. DORT LÄSST ES SICH GUT DURCHATMEN.

STROH IST **KLIMARETTER** UND WIRD EINE SCHLÜSSELROLLE IN DER TRANSFORMATION DES GEBÄUDESEKTORS SPIELEN.



Quellen & Weiterführende Informationen



Hier findet ihr alle Quellen, die für die Ausstellung genutzt wurden.



Falls ihr neugierig geworden seid, dann findet ihr hier noch weitere Infos zu spannenden Filmen, Büchern, Websites und Co.!



Zur weiteren Vernetzung gibt es eine Gruppe auf der Vernetzungsplattform WiWa1.5! Wir freuen uns auf eine rege Diskussion.

Diese Ausstellung wurde von Elena Michel, Katharina Reimann, Lena Roth und Philipp Wegner konzipiert und gestaltet.
Kontakt: strohstadtstaunen@forum1punkt5.de

Vielen Dank an alle Unterstützer:innen!



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Eine Initiative des Bundesministeriums
für Bildung und Forschung

Wissenschaftsjahr 2020|21

BIOÖKONOMIE



wissenschaft im dialog

DER HOCHSCHULWETTBEWERB

Im Wissenschaftsjahr 2020|21 – Bioökonomie

Zeigt eure Forschung!



gefördert durch
Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt und Verbraucherschutz

