

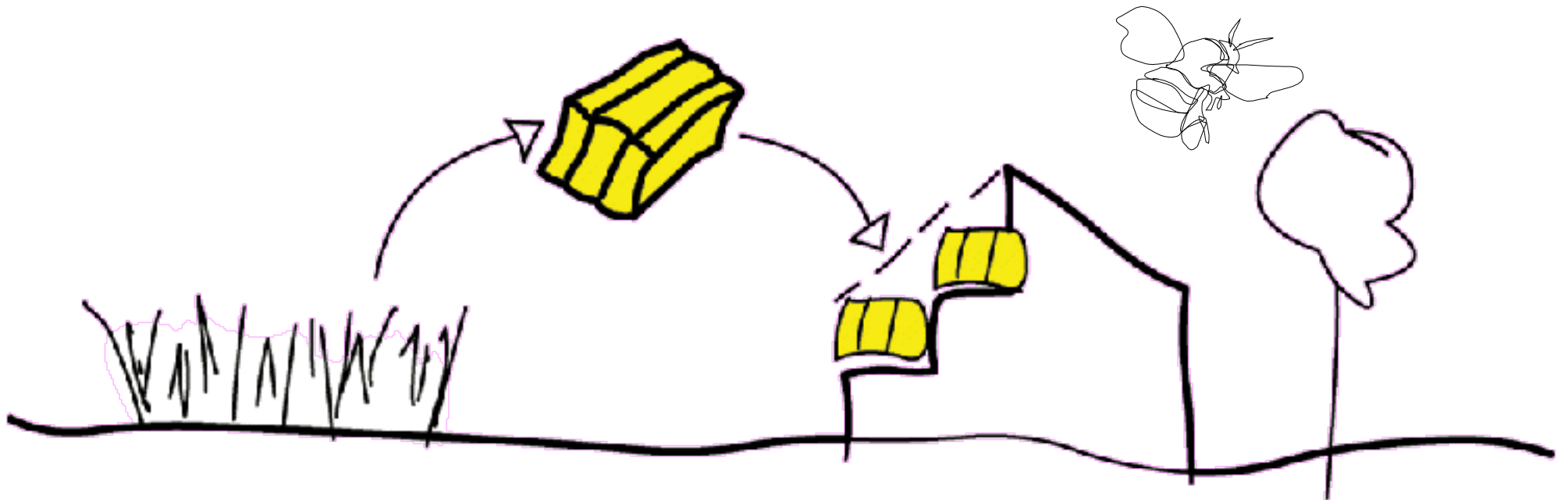
Bauen mit Ballen

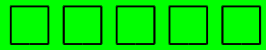
Einführung in den Strohballenbau am 1. September 2007

von und mit :

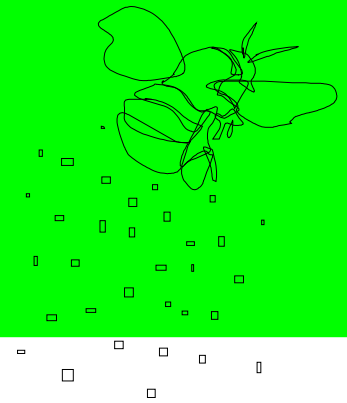
Manuel Rex, Dipl.Ing. Architekt, Wismar

Jan Reinschmidt, Dipl.Ing., Wittenburg





Gliederung



1 Geschichte

2 Merkmale

Strohballen

Bauweisen

3 Eigenschaften

Ökologie, Nachhaltigkeit, Regionalbezug

Dämmwirkung / Brandschutz / Schutz gegen schädliche Einflüsse

4 Bauen mit Ballen

Baukosten, Selbstbaufreundlichkeit

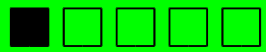
baurechtliche Situation in Deutschland

Ansprechpartner Fachverband Strohballenbau Deutschland e.V.

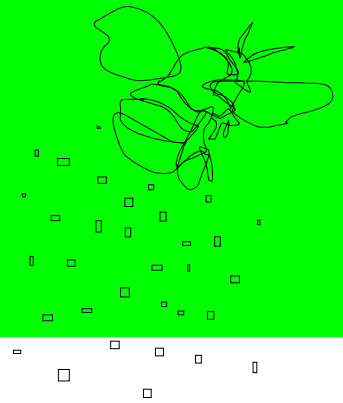
5 gebaute Beispiele

in Deutschland und Europa

Vorstellung Selbstbauprojekt von David Vust (Potsdam)



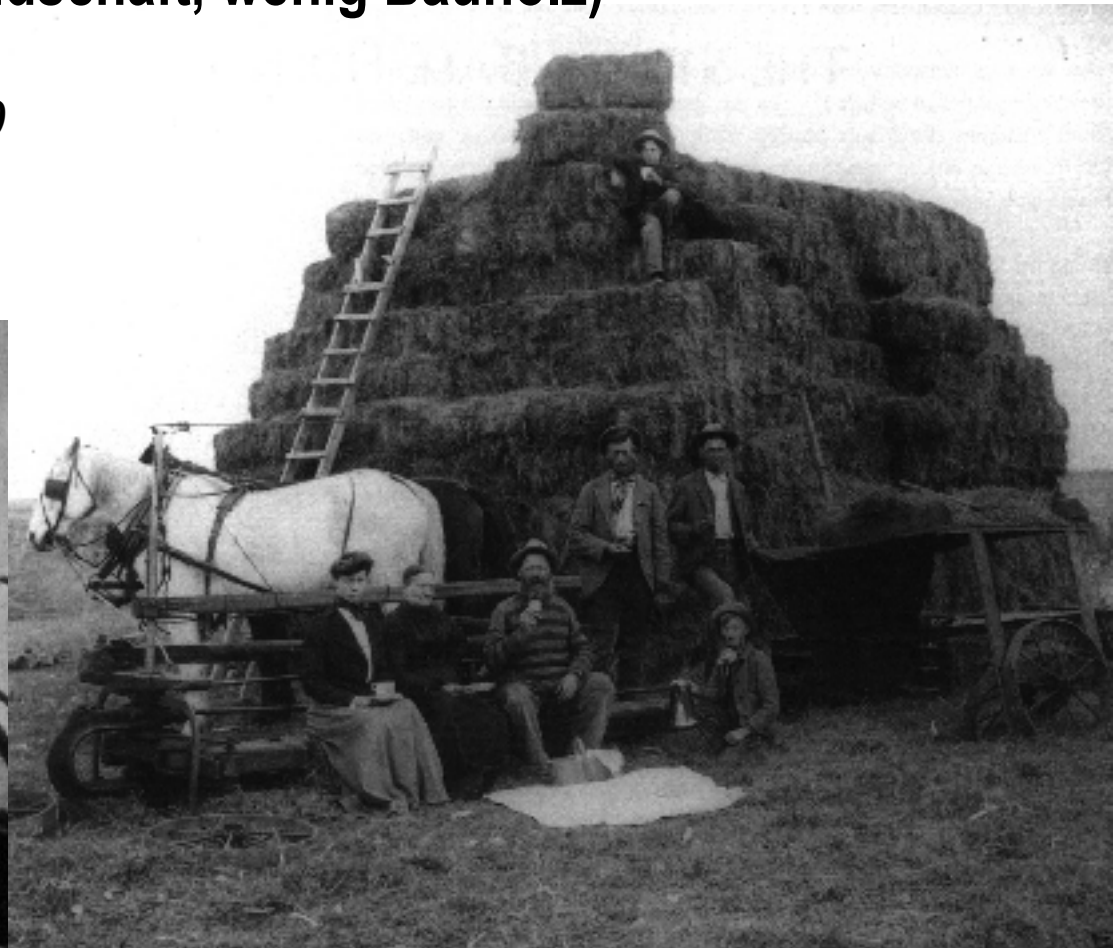
Geschichte des Strohballenbaus

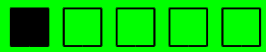


- Stroh**ballen**bau seit dem späten 19. Jahrhundert
- mit der Entwicklung der ersten Ballenpressen
- in Nebraska (Gras- und Weidelandschaft, wenig Bauholz)

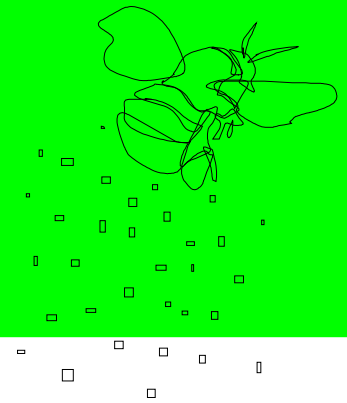
alte Ballenpresse ca.1880

House Burke, Nebraska, 1903





Geschichte des Strohballenbaus



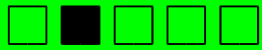
- Verdrängung der Bauweise durch industrielle Baustoffe
- Wiederentdeckung Ende der 70er Jahre in USA
- verstärktes Interesse seit Mitte der 90er auch International
- die ältesten(?) noch bewohnten Gebäude:
 - Maison Feuillet in Montargis, Südfrankreich von 1921
 - Monhart House in Arthur, Nebraska von 1925



Monhart House

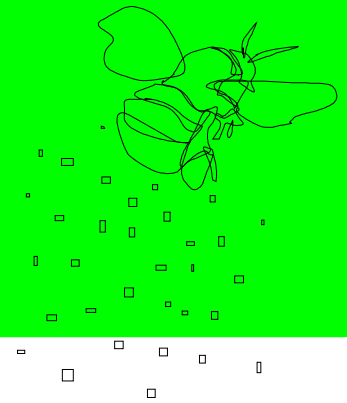


Maison Feuillet



Merkmale

Strohballen / Typen (Quader, Auswahl, DE)

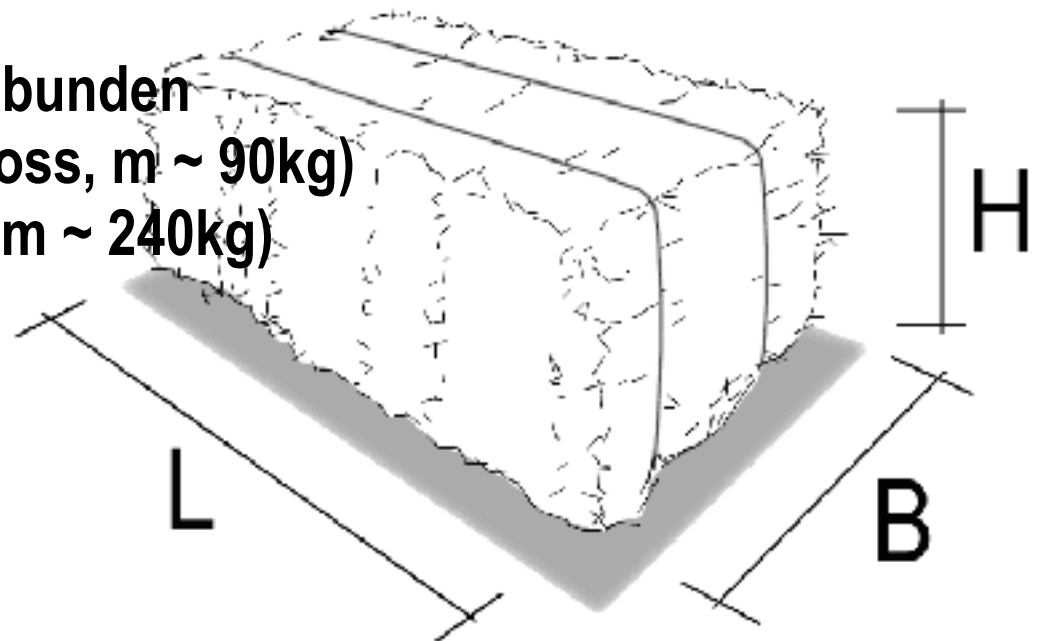


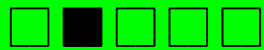
Kleinballen

- verschiedene Strohsorten (Roggen, Weizen, Gerste ...)
- mit 2 Schnüren aus Polyester oder Sisal gebunden (selten Draht)
- $l \times b \times h = 60-110 \times 45 \times 35$ (m = 6 - 14kg)
- Rohdichte 70 – 120kg/m³ (AbZ ab 90kg/m³)

Grossballen

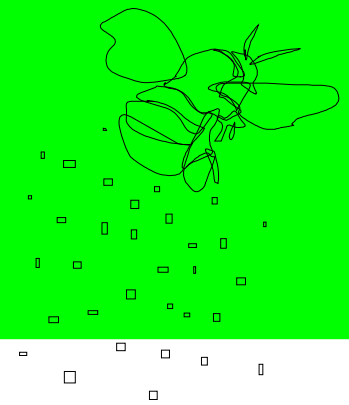
- mit 4 Schnüren aus Polyester gebunden
- $l \times b \times h = 180 \times 85 \times 50$ (mittelgross, m ~ 90kg)
- $l \times b \times h = 250 \times 125 \times 80$ (gross, m ~ 240kg)
- Rohdichte 120 – 180kg/m³





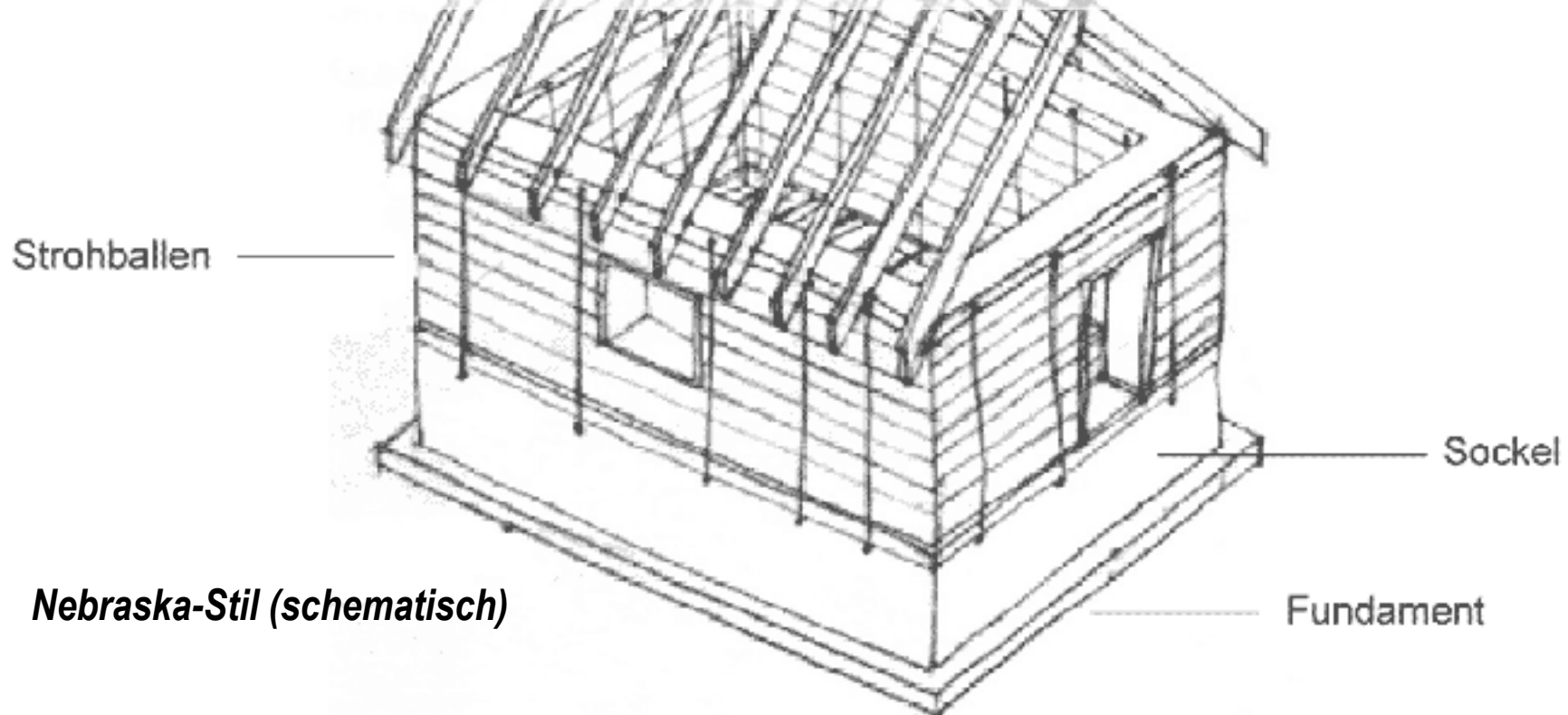
Merkmale

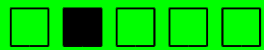
Bauweise 1



Lasttragendes Bauen

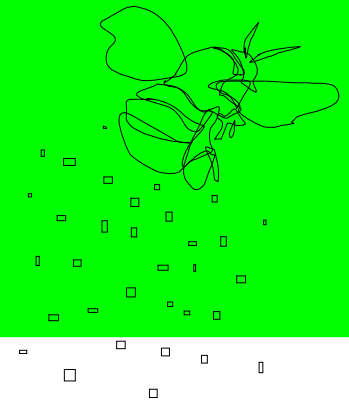
- Strohballen übernehmen statische Funktionen
- ursprüngliche Bauweise (auch „Nebraska-Stil“ genannt)
- in Deutschland (noch) nicht möglich





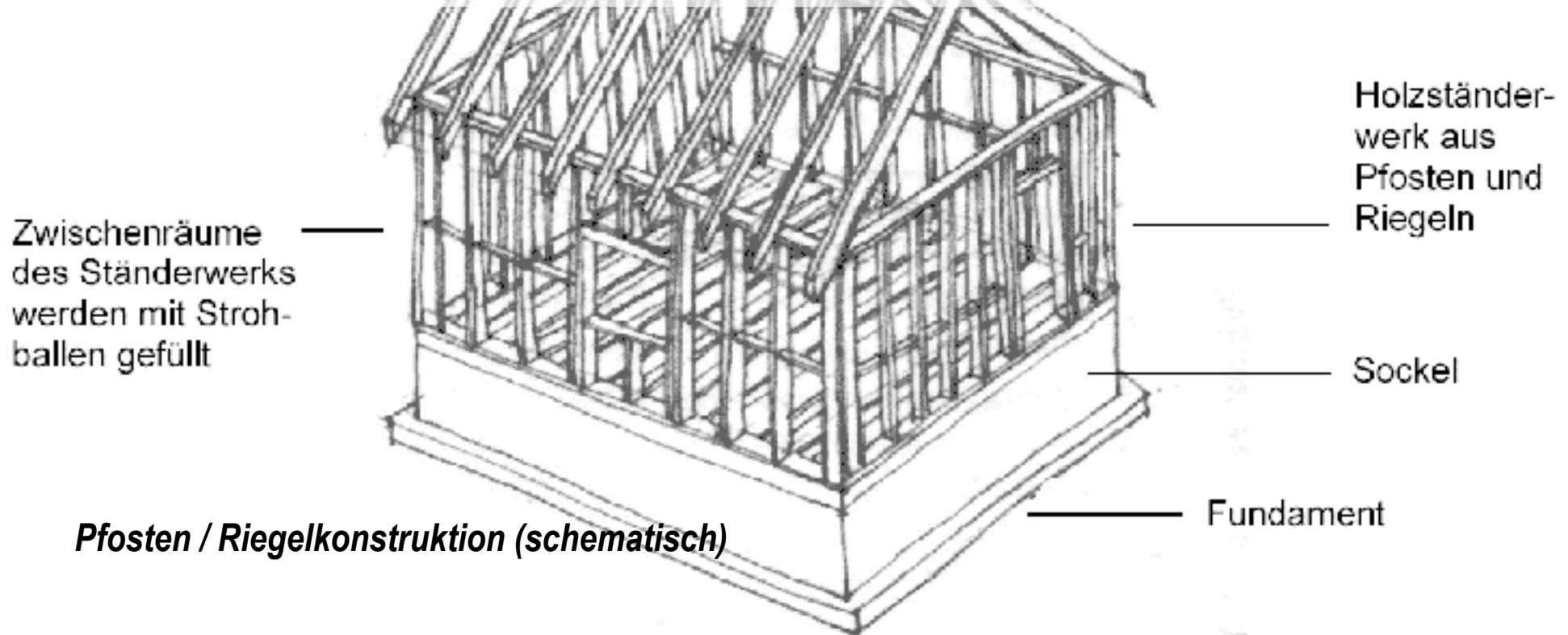
Merkmale

Bauweise 2



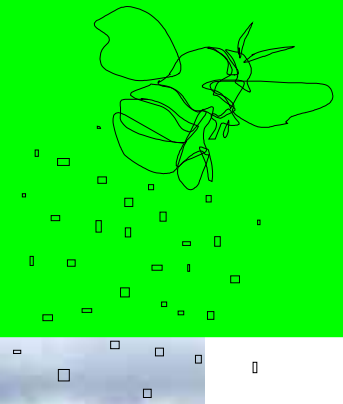
Nichttragende Bauweise

- (Holz-)Ständerwerk übernimmt statische Funktion
- Strohballen als Füll- und Dämmmaterial
- in Deutschland problemlos möglich



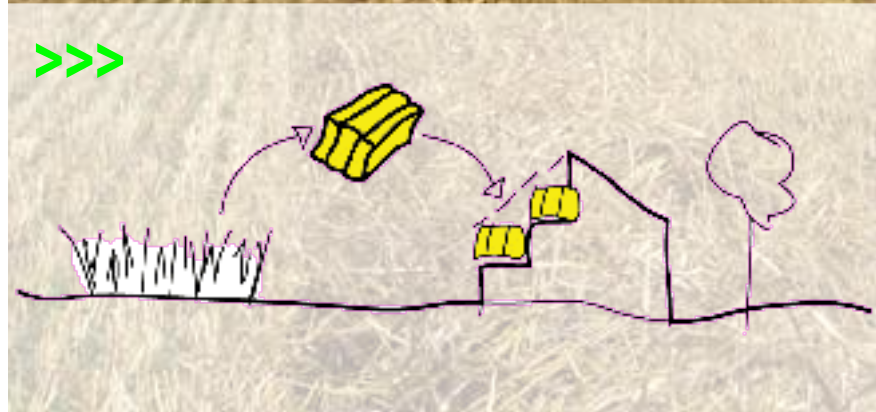


Eigenschaften



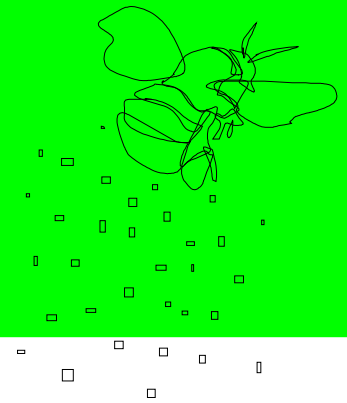
Ökologie

- nachwachsender Rohstoff
CO₂-neutral
- geringer Primärenergieinhalt
von **50 kWh/m³**; Vergleich:
Zellulose **720 kWh/m³**
Mineralwolle **6480 kWh/m³**
Styropor **10000 kWh/m³**
- regionale Produktion
und Wertschöpfung
Baustoff vom Acker nebenan
- geringes Müllaufkommen
Strohballen sind
unbehandelte Naturprodukte





Eigenschaften



Dämmung

- gute Wärmedämmung, Wärmeleitfähigkeit

$\lambda = 0,045-0,07$ W/mK (gemessen)

$\lambda = 0,052-0,08$ W/mK (gemäß AbZ)

$\lambda = 0,040$ W/mK (Zellulose)

$\lambda = 0,040$ W/mK (Mineralwolle)

$\lambda = 0,035$ W/mK (XPS)

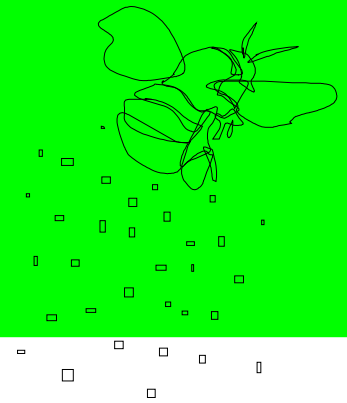
- sehr gute Diffusionsfähigkeit für Wasserdampf $\mu = 2$ (XPS: $\mu = 80-220$)

- gute Schalldämmung > Schalldämmmaß **53** dB (Lehm-Stroh-Lehm)





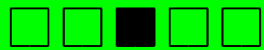
Eigenschaften



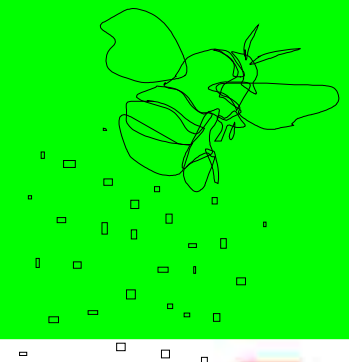
Subjektive Wahrnehmung: Behaglichkeit

- hohe Oberflächentemperaturen
- optimale Raumluftfeuchtigkeit
- angenehme Raumakustik
- schadstofffreie Innenluft





Eigenschaften



Brandschutz

- unverputzte Strohballen sind „normalentflammbar“ **B-2**, (lehm-)verputzte Wand **F-30** bis **F-90**
- z.T. gelten besondere Anforderungen an Elektroinstallation (Putzüberdeckung)
- aber: loses Stroh ist leicht entflammbar, daher **Rauchverbot** auf Strohbaustellen

Einrechnungspunkt für Wärmeschutz e.V.
München

PRÜFZEUGNIS *)
Nr. H.2-034/03

Prüfung des Brandverhaltens nach DIN 4102-1, Mai 1996, Baustoffklasse B2

Antragsteller: Fachverband Strohballenbau Deutschland e.V.
21986 Lüneburg

Probenahme:
Ort: —
Datum: 05.03.03
Art: durch Fa. Wolfang Wanger Bauplanung & Gestaltung, Markt Pommernstraße

Bezeichnung: Strohballen
Art und Lieferform: Unbehandelte Strohballen, Rohichte ca. 20 – 110 kg/m³ mit den Abmessungen ca. 367 mm x 600 mm x 1000 mm

Prüfung:
Die Prüfung erfolgte nach Absatz 11.2.5. Versuchsbeschreibung und zwar mit Flächenentflammung nach dem Abschnitt 5.2.6.3. In einem Halzylinder mit den Abmessungen ca. 100 mm x 90 mm x 45 mm mit Drahtbohrung (Hohl), Einbaudichte ca. 80 kg/m³

Ergebnisse:	
Beurteilung nach Abschnitt:	B, B2, B
Probe Nr.	1 2 3 4 5
Entzündung (s)	4,3
Umfassen der Melldicke (s)	—
Größe des Flammens (cm)	6 6 6 6 6
Selbstentzündung der Flamme (s)	18 17 17 18 18
Ende des Nachglühens (s)	>20 >25 >25 >25 >25
Flammen wurden gelöscht (s)	—
Rauchentwicklung	Schwach
Brandende Abfälle (Abgelesen):	—
Filterpapier entzündet sich (s)	—
Aschegehalt nach der Prüfung	15,9 g verbrannt, 1,6 g Asche

Besondere Beobachtungen: Brandkegel: 8 cm hoch, 8,6 cm tief
Beurteilung:
Das Material gilt nach Abschnitt 5.2, als DIN 4102-1/2 normal entflammbar, da die Messwerte bei den Prüfungen von der Normabweichung nicht erreicht wurde.

Grüßung, 10. Mai 2003
Sachverständiger
W. Albrecht
Dipl.-Ing. (FH) W. Albrecht

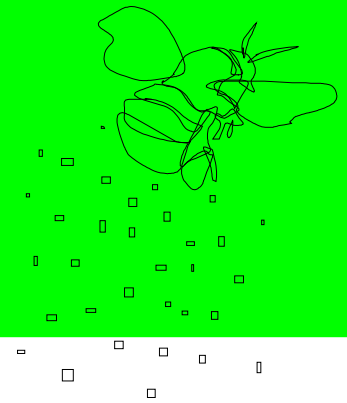
Prof.
S. Anstötz

Verordnung vom 4. März 2002 über die Prüfverfahren für Baustoffe
Verordnung vom 4. März 2002 über die Prüfverfahren für Baustoffe

Verordnung vom 4. März 2002 über die Prüfverfahren für Baustoffe
Verordnung vom 4. März 2002 über die Prüfverfahren für Baustoffe



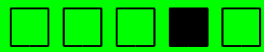
Eigenschaften



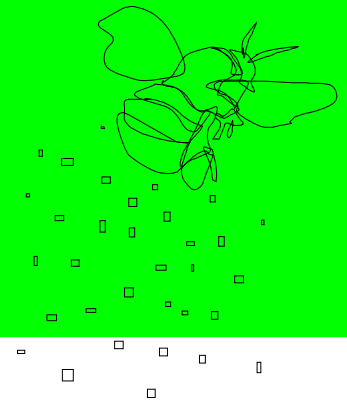
Schutz gegen schädliche Einflüsse

- lückenlose Oberflächenbekleidung (z.B. Putz) schützt Stroh vor Feuchtigkeit und Schimmel (Bauablauf!) Kleinnagern und Insekten und den Nutzer vor Gerüchen und Allergenen
- weitere konstruktive Maßnahmen (z.B. Hasendraht im Putz) sind möglich aber nicht generell notwendig





Bauen mit Ballen

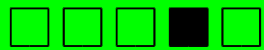


Baukosten

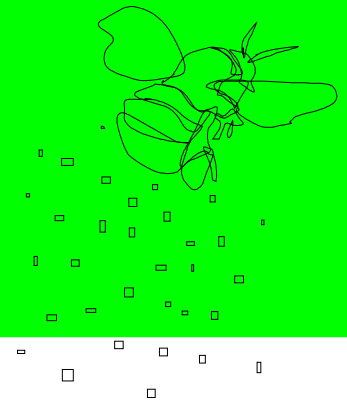
- Je nach Bauweise max. 10 - 15% Einsparpotential, eher gleich teuer wie konv. Niedrigenergie- oder Passivhaus
- **Selbstbaufreundlichkeit** hat grossen Einfluss auf Endpreis
- Richtwert: von 500 - 1500 €/m² NF (unter 700 €/m² reine Materialkosten)



Beispiel: Haus in Andalusien, 85+20 m², 40.000€



Bauen mit Ballen

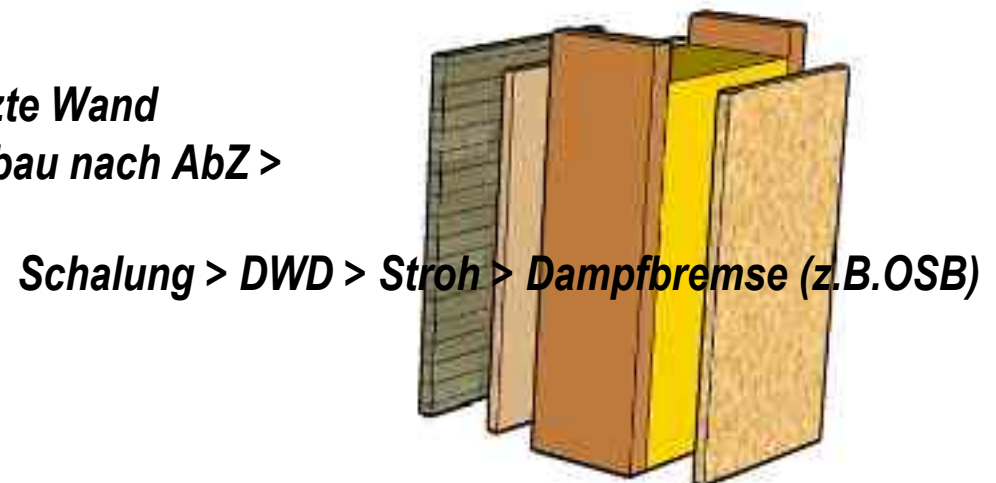


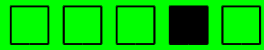
Baurechtliche Situation in D (September 2007)

- Seit Anfang 2006 AbZ für Baustrohballen
- Zwei Möglichkeiten des Bauens:
 1. **Genehmigung im Einzelfall** bei Verwendung ungeprüfter SB
Mehrkosten 200-1500€, Dauer: 1-6 Monate ohne Gewähr
 2. Verwendung geprüfter **BauStrohballen** (Preis: 25 €/m³)
dann z.B. innen Dampfbremse, aussen (Holzfaser-)Dämmplatte
- keine FNR Fördermöglichkeiten, da Baustoff zu billig

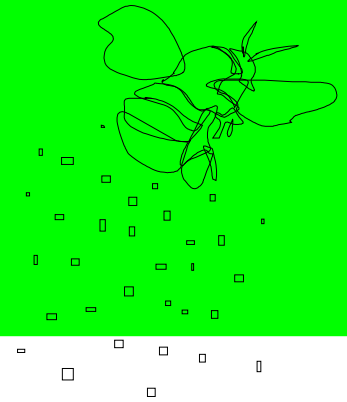


< Aufbau verputzte Wand
Aufbau nach AbZ >





Bauen mit Ballen

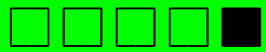


Fachverband Strohballenbau Deutschland e.V.

- gegründet 2002
- derzeit ~150 Mitglieder im gesamten Bundesgebiet
- zu gleichen Teilen Planer, Handwerker und interessierte Laien
- Aufgaben: Information, Vermittlung und Beratung, Koordinierung von Forschungsvorhaben

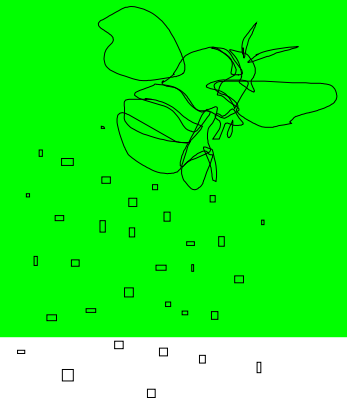
im Internet : www.fasba.de





Beispiele

Strohballenbau in Deutschland

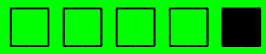


Beispiel: Strohpolis (Architekt Dirk Scharmer)

- dreigeschossiges Wohnhaus in der Altmark, Sachsen-Anhalt
- Holzständerwerk mit horizontalen Wandriegeln (strohgedämmtes FW)
- Wohn- und Nutzfläche: 530 m², gebaut 2004-2005
- Baukosten: 1350€/m²
- Niedrigenergiestandard

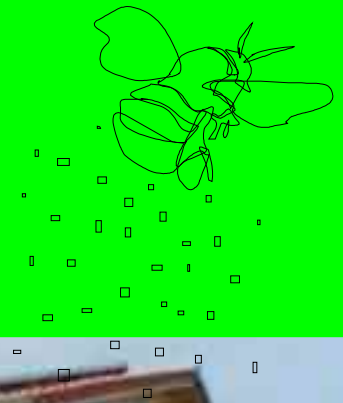


Bild: Dirk Scharmer



Beispiele

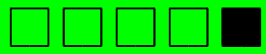
Strohballenbau in Deutschland



Beispiel: Strohpolis

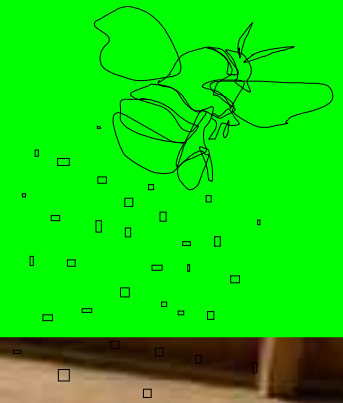


Bild: Dirk Scharmer



Beispiele

Strohballenbau in Deutschland



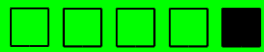
Beispiel: Strohpolis



Bild: Dirk Scharmer

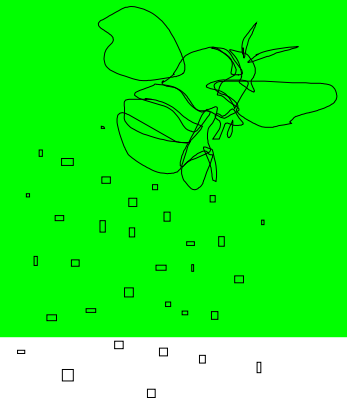


Bild: Dirk Scharmer



Beispiele

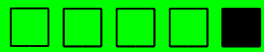
Strohballenbau in Österreich



Beispiel: S-House (GrAT, TU Wien)

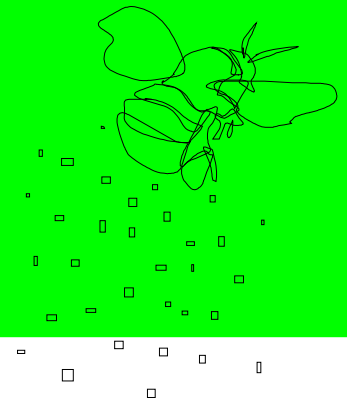
- Informations- und Veranstaltungszentrum in Nordösterreich
- Passivhaus + Reduzierung des Primärenergiebedarfs um Faktor 10!
- rundum mit Strohballen gedämmt, Wandaufbau Holztafelbauweise





Beispiele

Strohballenbau in der Schweiz

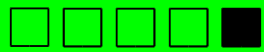


Beispiel: Haus in Disentis (Architekt Werner Schmidt)

- zweigeschossiges Wohnhaus, ca. 100 m², auf 1200 müdM
- lasttragender Einsatz von Großballen (90-120cm Wanddicke)
- solares Passivhaus, konsequente Ausrichtung nach Süden

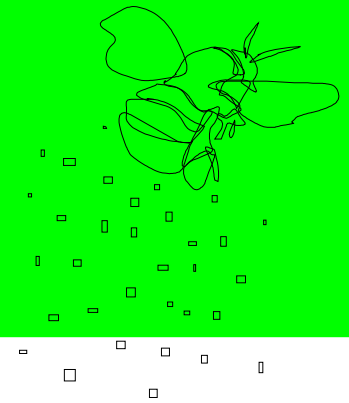


Quelle: www.atelierwernerschmidt.ch



Beispiele

Selbstbauprojekt von David Vust

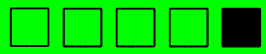


Beispiel: Wohnhaus in Potsdam

- eingeschossiges Wohnhaus, Wohnfläche 107 m²
- Holzrahmenbau, mit Kleinballen ausgefacht (Bohlenständerbauweise)
- einfaches Konzept, dadurch hoher Eigenleistungsanteil möglich

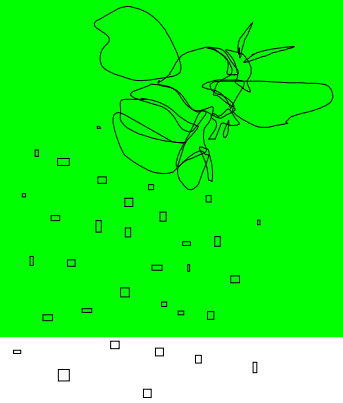


Quelle: David Vust



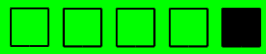
Beispiele

Selbstbauprojekt von David Vust



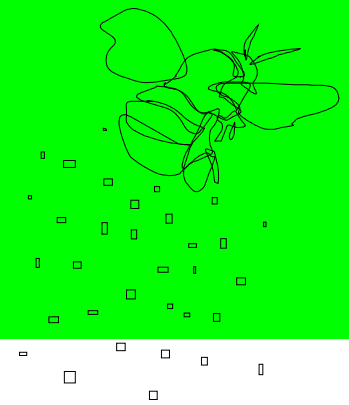
Bau der Wandelemente

Bild: David Vust



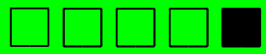
Beispiele

Selbstbauprojekt von David Vust



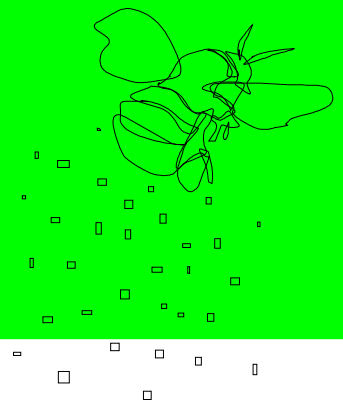
Aufstellen der Wandelemente

Bild: David Vust

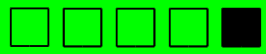


Beispiele

Selbstbauprojekt von David Vust

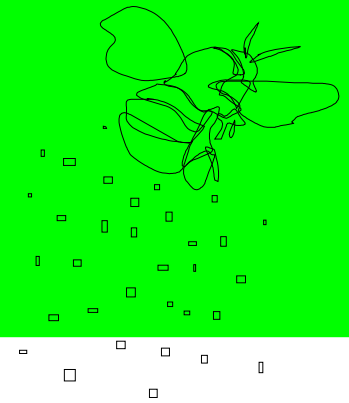


**Einbau der Strohballen
und Komprimierung**
Bild: David Vust



Beispiele

Selbstbauprojekt von David Vust

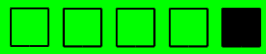


Rasieren der Ballen

Zwischenstand mit Wetterschutz

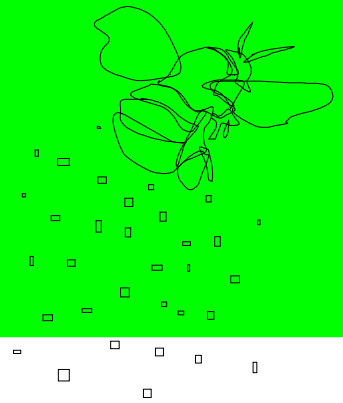


Bild: David Vust



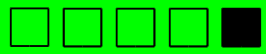
Beispiele

Selbstbauprojekt von David Vust



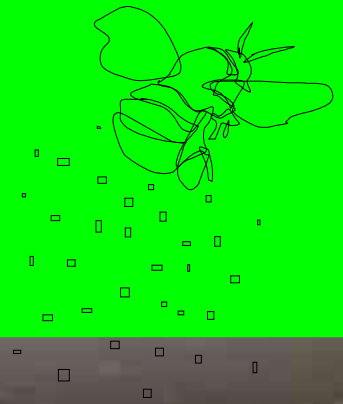
Aufbringen des Lehms

Bild: David Vust



Beispiele

Selbstbauprojekt von David Vust

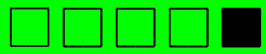


innen Lehmputz (aktuell)



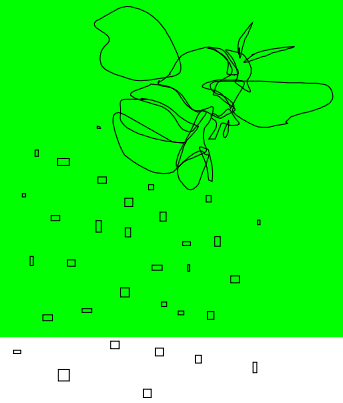
Innenwände aus Lehmsteinen

Bild: David Vust



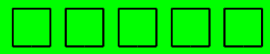
Beispiele

Selbstbauprojekt von David Vust

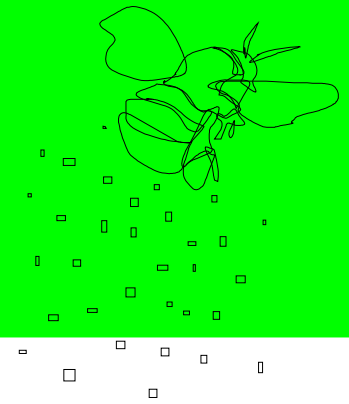


Aussen (aktuell)

Bild: David Vust



Fazit



**Nur Nichtbauen ist
ökologischer!**

**mehr Infos unter
www.stroase.de**

