

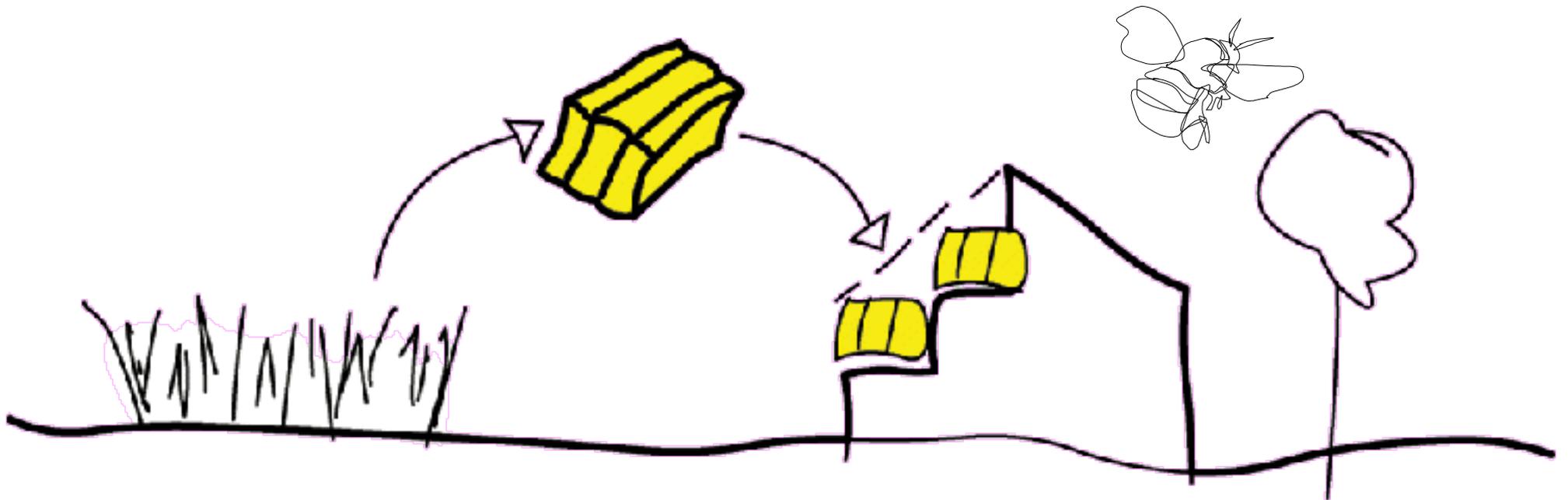
# Bauen mit Ballen

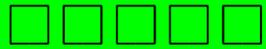
Einführung in den Strohballenbau am 1. September 2007

von und mit :

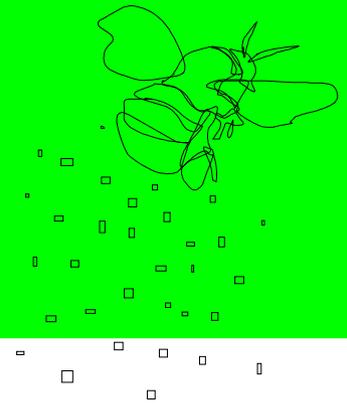
Manuel Rex, Dipl.Ing. Architekt, Wismar

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**

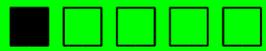
**baurechtliche Situation in Deutschland**

**Ansprechpartner Fachverband Strohballenbau Deutschland e.V.**

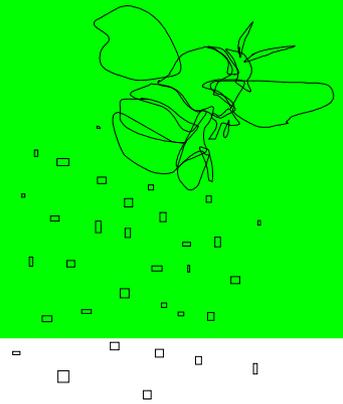
## **5 gebaute Beispiele**

**in Deutschland und Europa**

**Vorstellung Selbstbauprojekt von David Vust (Potsdam)**



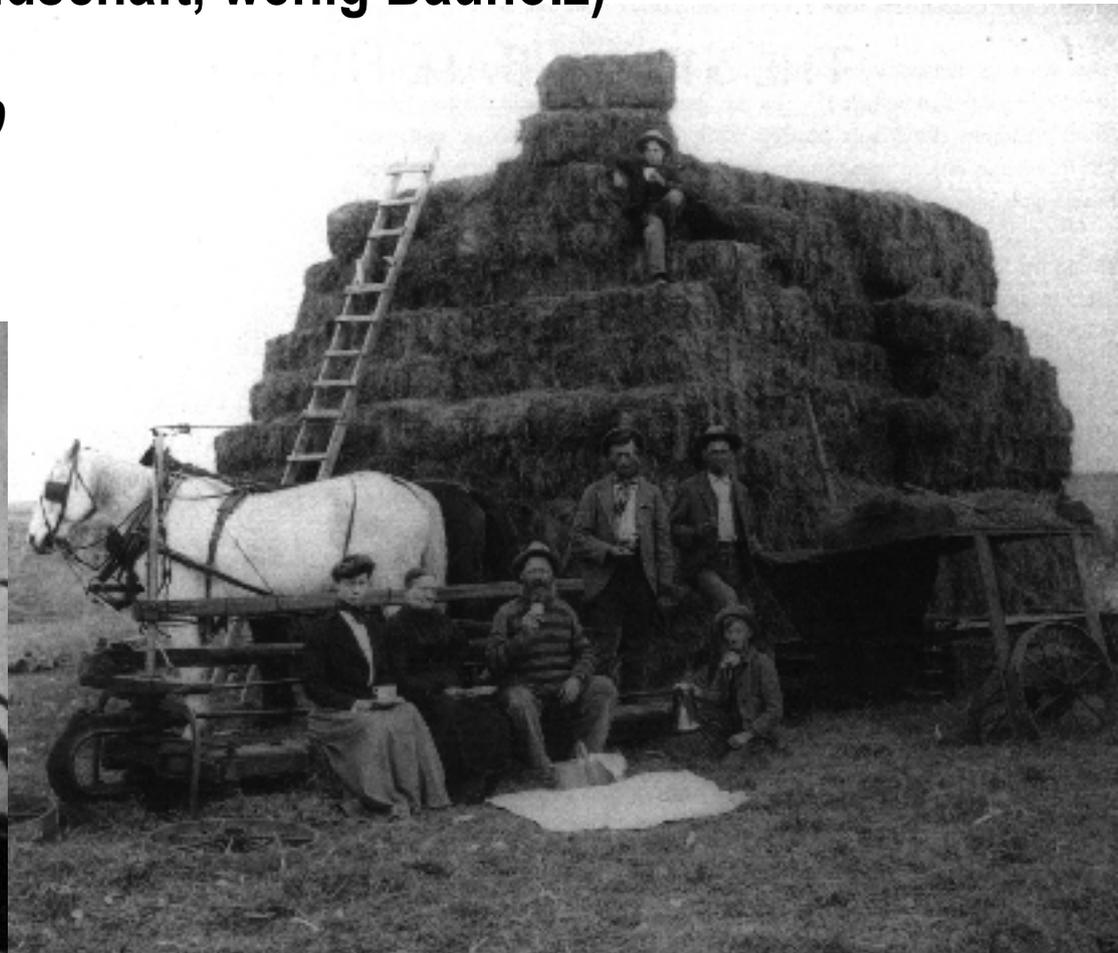
# Geschichte des Strohballenbaus

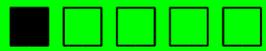


- Stroh**ballen**bau seit dem späten 19. Jahrhundert
- mit der Entwicklung der ersten Ballenpressen
- in Nebraska (Gras- und Weidelandschaft, wenig Bauholz)

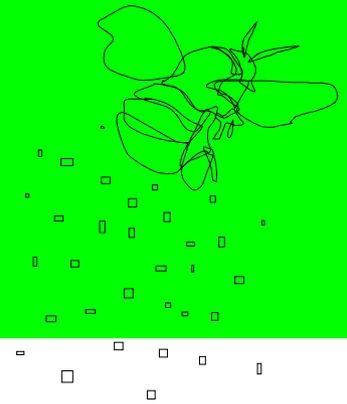
*alte Ballenpresse ca.1880*

*House Burke, Nebraska, 1903*

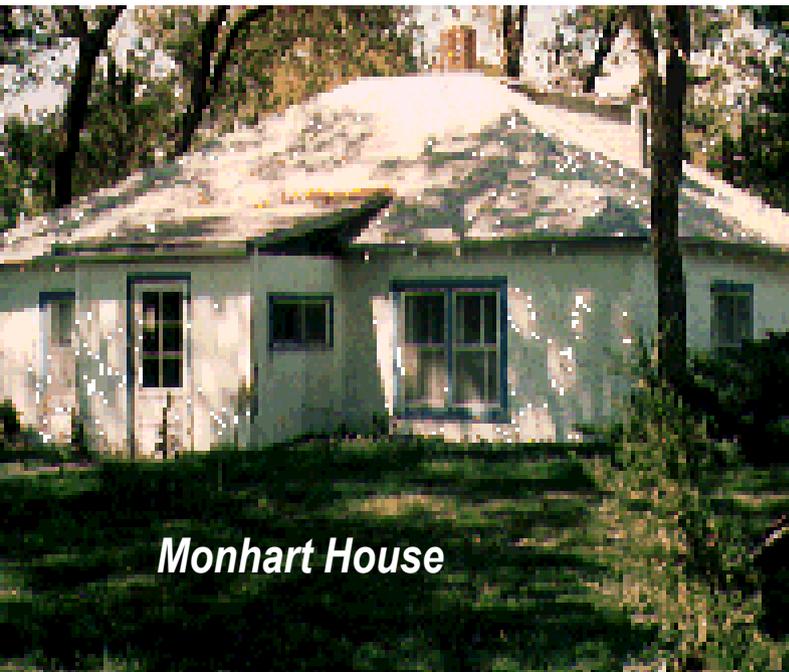




# Geschichte des Strohballenbaus



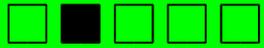
- Verdrängung der Bauweise durch industrielle Baustoffe
- Wiederentdeckung Ende der 70er Jahre in USA
- verstärktes Interesse seit Mitte der 90er auch International
- die ältesten(?) noch bewohnten Gebäude:
  - Maison Feuillet in Montargis, Südfrankreich von 1921
  - Monhart House in Arthur, Nebraska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



*Monhart House*

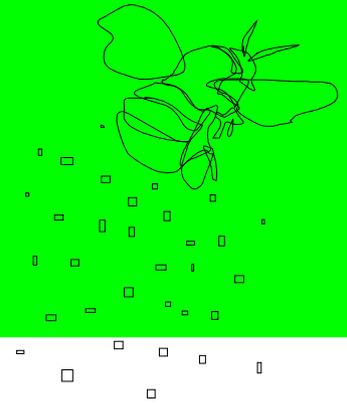


*Maison Feuillet*



# Merkmale

Strohballen / Typen (Quader, Auswahl, DE)

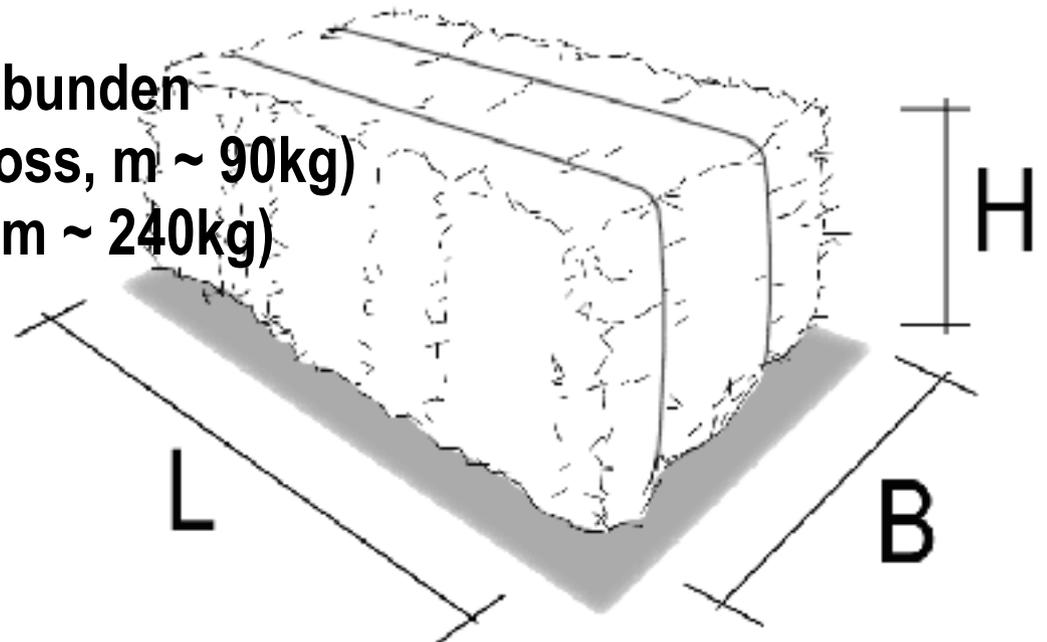


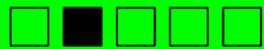
## Kleinballen

- 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  $70 - 120\text{kg/m}^3$  (AbZ ab  $90\text{kg/m}^3$ )

## Grossballen

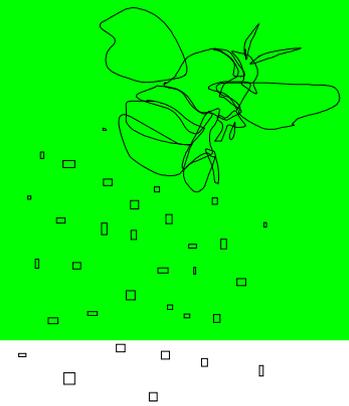
- mit 4 Schnüren aus Polyester gebunden
- $l \times b \times h = 180 \times 85 \times 50$  (mittelgross, m ~ 90kg)
- $l \times b \times h = 250 \times 125 \times 80$  (gross, m ~ 240kg)
- Rohdichte  $120 - 180\text{kg/m}^3$





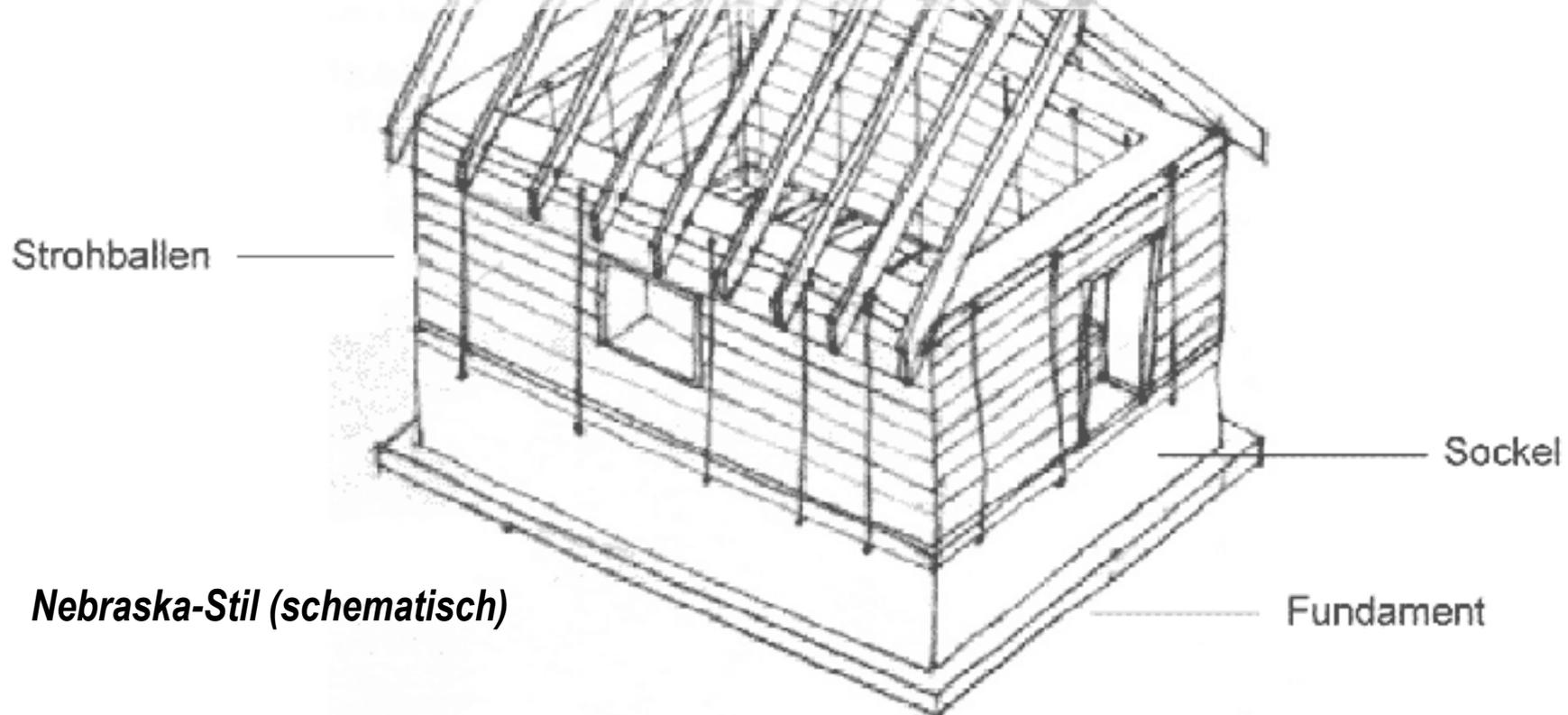
# Merkmale

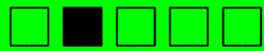
## Bauweise 1



## Lasttragendes Bauen

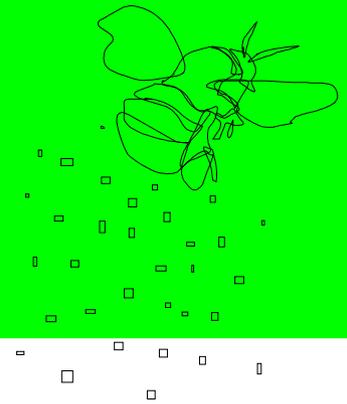
- Strohballen übernehmen statische Funktionen
- ursprüngliche Bauweise (auch „Nebraska-Stil“ genannt)
- in Deutschland (noch) nicht möglich





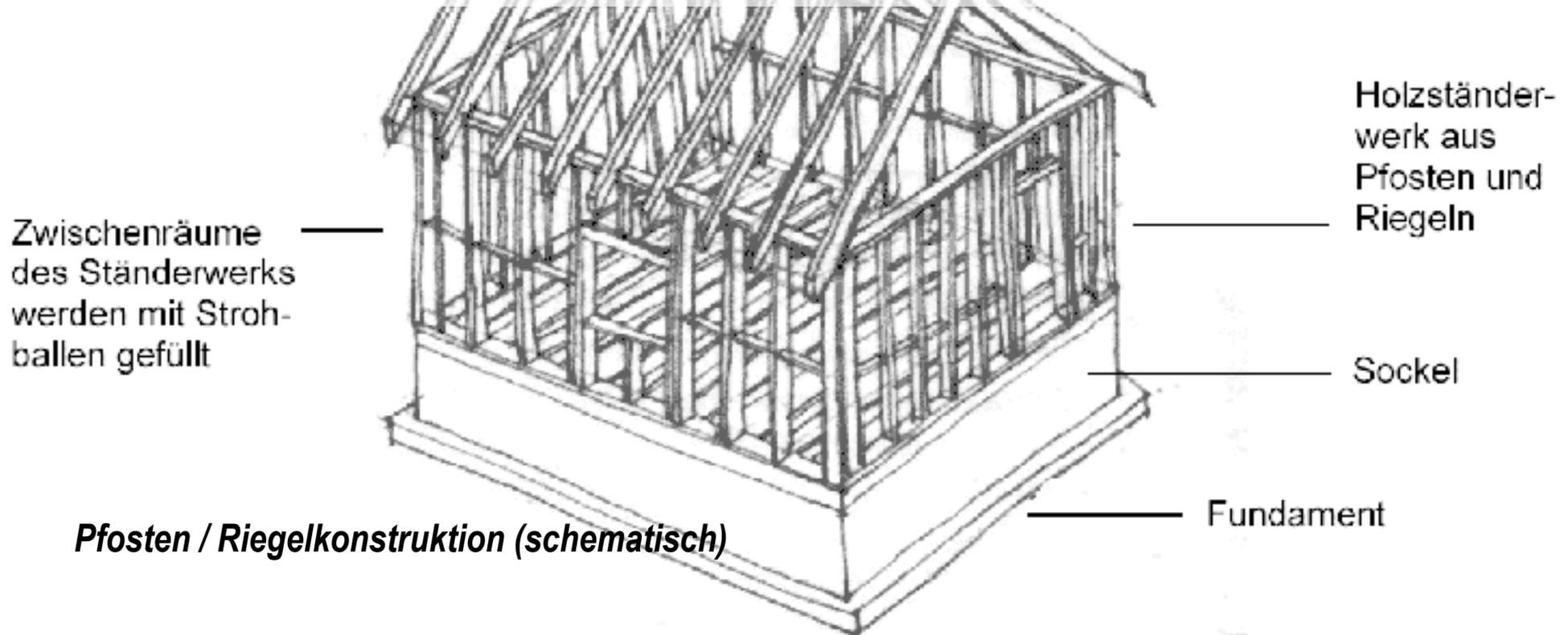
# Merkmale

## Bauweise 2



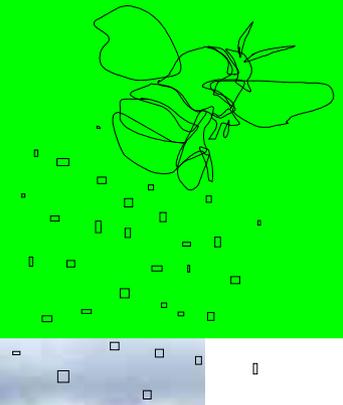
## Nichttragende Bauweise

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



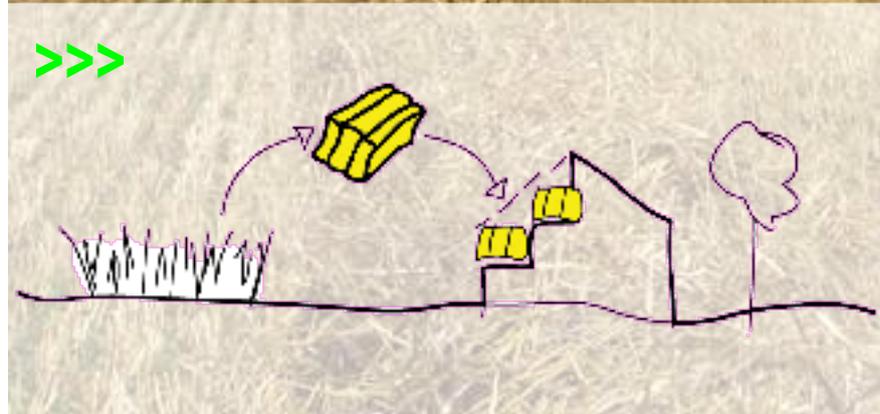


# Eigenschaften



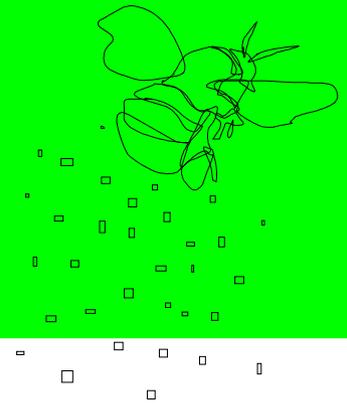
## Ökologie

- nachwachsender Rohstoff  
CO<sub>2</sub>-neutral
- geringer Primärenergieinhalt  
von **50 kWh/m<sup>3</sup>**; Vergleich:  
Zellulose **720 kWh/m<sup>3</sup>**  
Mineralwolle **6480 kWh/m<sup>3</sup>**  
Styropor **10000 kWh/m<sup>3</sup>**
- 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)

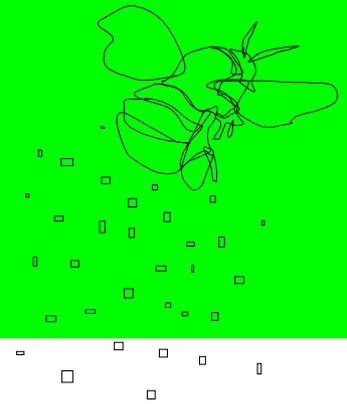
- sehr gute Diffusionsfähigkeit für Wasserdampf  $\mu = 2$  (XPS:  $\mu = 80-220$ )

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





# Eigenschaften



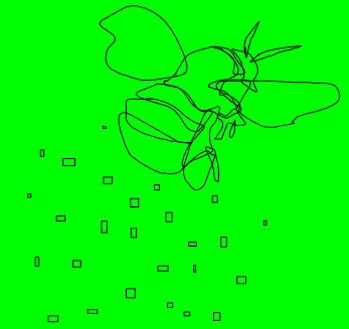
## Subjektive Wahrnehmung: Behaglichkeit

- 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

Einreichungspunkt 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.  
21985 Lüneburg

Probenahme:  
Ort: —  
Datum: 05.03.03  
Art: durch Fa. Wolfang Wopner 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:	H.2.5.3.
Probe Nr.	1 2 3 4 5
Entzündung (s)	40,3
Umfassen der Melldicke (s)	—
Größe des Flammkreises (cm)	6 6 6 6 6
Selbstentzündung der Flamme (s)	16 17 17 16 16
Ende des Nachglühens (s)	>20 >25 >25 >25 >25
Flammen wurden gelöscht (s)	—
Rauchentwicklung	Schwach
Brandende Abfälle (Abgelesen):	—
Filterpapier anzündet sich (s)	—
Aschegehalt nach der Prüfung	15,9 g verbrannt, 16,5 g verbleibend

Besondere Beobachtungen: Brandkegel: 3 cm hoch, 0,6 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

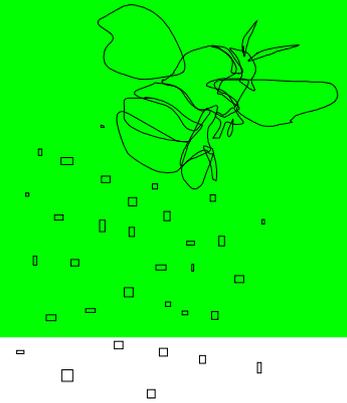
Prof.:  
S. Anstötz

Verordnung vom 4. März 2003 über die Prüfverfahren für Baustoffe  
Verordnung vom 4. März 2003 über die Prüfverfahren für Baustoffe

Verordnung vom 4. März 2003 über die Prüfverfahren für Baustoffe  
Verordnung vom 4. März 2003 über die Prüfverfahren für Baustoffe



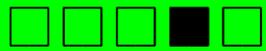
# Eigenschaften



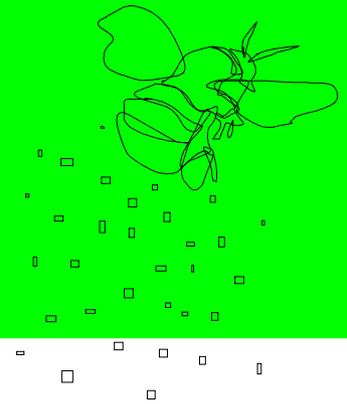
## Schutz gegen schädliche Einflüsse

- 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

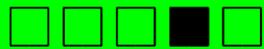


## Baukosten

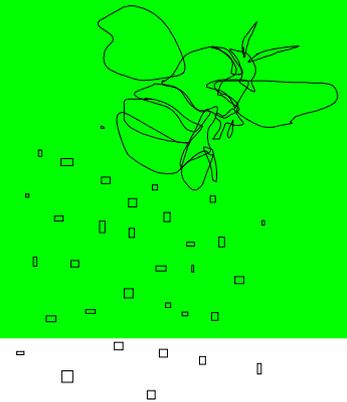
- Je nach Bauweise max. 10 - 15% Einsparpotential, eher gleich teuer wie konv. Niedrigenergie- oder Passivhaus
- **Selbstbaufreundlichkeit** hat grossen Einfluss auf Endpreis
- Richtwert: von 500 - 1500 €/m<sup>2</sup> NF (unter 700 €/m<sup>2</sup> reine Materialkosten)



*Beispiel: Haus in Andalusien, 85+20 m<sup>2</sup>, 40.000€*



# Bauen mit Ballen

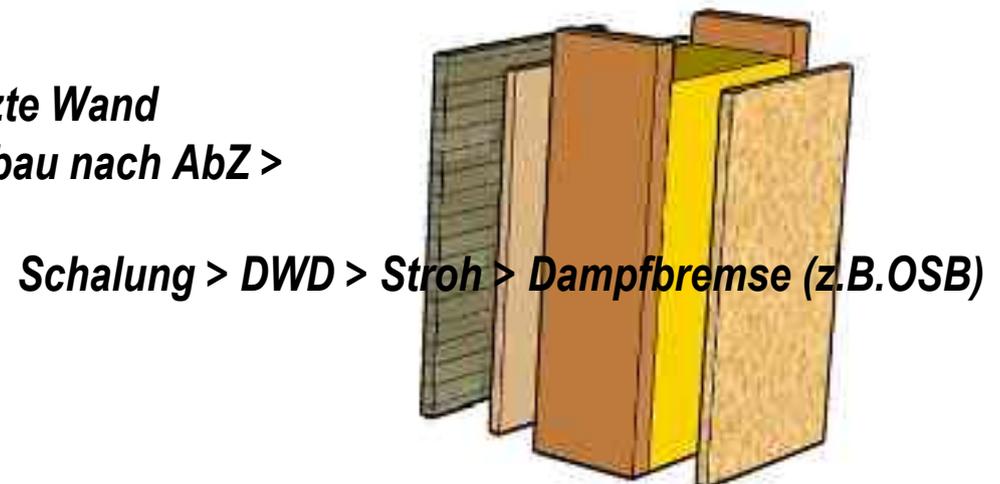


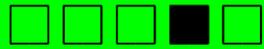
## Baurechtliche Situation in D (September 2007)

- 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 €/m<sup>3</sup>)  
dann z.B. innen Dampfbremse, aussen (Holzfaser-)Dämmplatte
- keine FNR Fördermöglichkeiten, da Baustoff zu billig

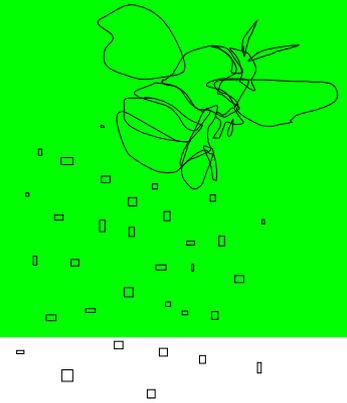


< Aufbau verputzte Wand  
Aufbau nach AbZ >





# Bauen mit Ballen

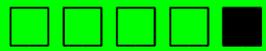


## Fachverband Strohballenbau Deutschland e.V.

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

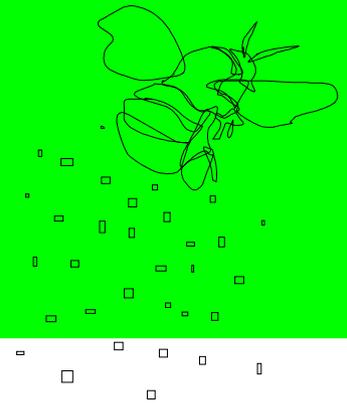
*im Internet : [www.fasba.de](http://www.fasba.de)*





# Beispiele

## Strohballenbau in Deutschland

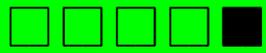


### Beispiel: Strohpolis (Architekt Dirk Scharmer)

- dreigeschossiges Wohnhaus in der Altmark, Sachsen-Anhalt
- Holzständerwerk mit horizontalen Wandriegeln (strohgedämmtes FW)
- Wohn- und Nutzfläche: 530 m<sup>2</sup>, gebaut 2004-2005
- Baukosten: 1350€/m<sup>2</sup>
- Niedrigenergiestandard

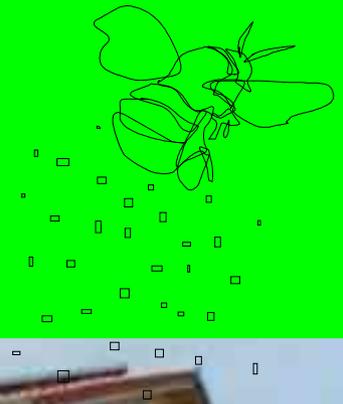


*Bild: Dirk Scharmer*



# Beispiele

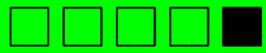
Strohballenbau in Deutschland



## Beispiel: Strohpolis

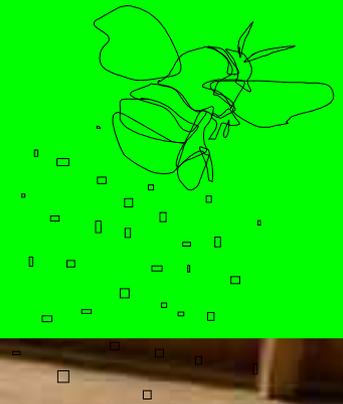


Bild: Dirk Scharmer



# Beispiele

Strohballenbau in Deutschland



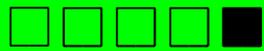
## Beispiel: Strohpolis



*Bild: Dirk Scharmer*

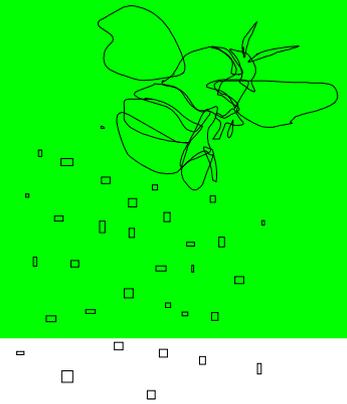


*Bild: Dirk Scharmer*



# Beispiele

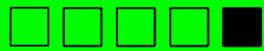
## Strohballenbau in Österreich



### Beispiel: S-House (GrAT, TU Wien)

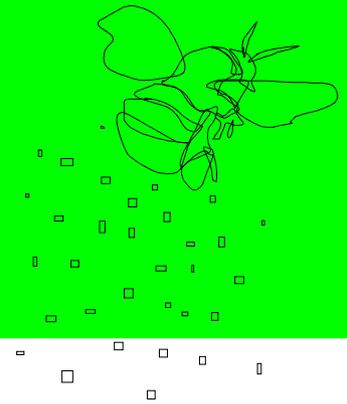
- Informations- und Veranstaltungszentrum in Nordösterreich
- Passivhaus + Reduzierung des Primärenergiebedarfs um Faktor 10!
- rundum mit Strohballen gedämmt, Wandaufbau Holztafelbauweise





# Beispiele

Strohballenbau in der Schweiz

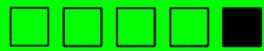


## Beispiel: Haus in Disentis (Architekt Werner Schmidt)

- zweigeschossiges Wohnhaus, ca. 100 m<sup>2</sup>, auf 1200 müdM
- lasttragender Einsatz von Großballen (90-120cm Wanddicke)
- solares Passivhaus, konsequente Ausrichtung nach Süden

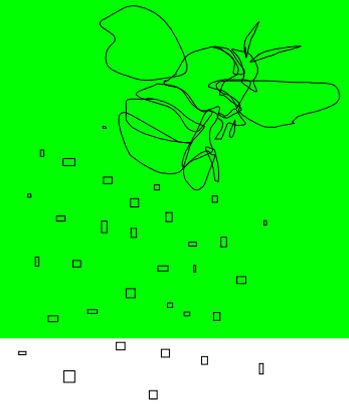


Quelle: [www.atelierwernerschmidt.ch](http://www.atelierwernerschmidt.ch)



# Beispiele

Selbstbauprojekt von David Vust

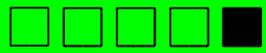


## Beispiel: Wohnhaus in Potsdam

- eingeschossiges Wohnhaus, Wohnfläche 107 m<sup>2</sup>
- Holzrahmenbau, mit Kleinballen ausgefacht (Bohlenständerbauweise)
- einfaches Konzept, dadurch hoher Eigenleistungsanteil möglich

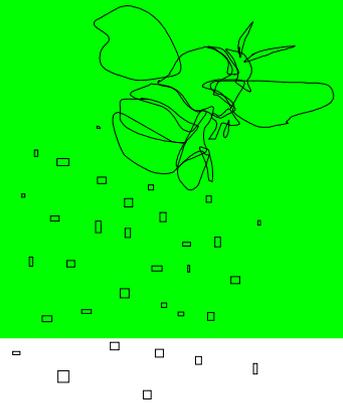


Quelle: David Vust



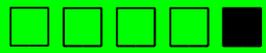
# Beispiele

Selbstbauprojekt von David Vust



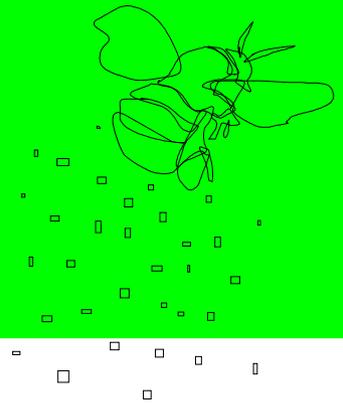
**Bau der Wandelemente**

*Bild: David Vust*



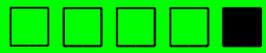
# Beispiele

Selbstbauprojekt von David Vust



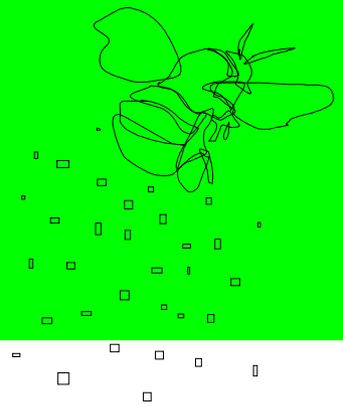
**Aufstellen der Wandelemente**

*Bild: David Vust*

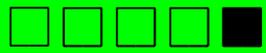


# Beispiele

Selbstbauprojekt von David Vust

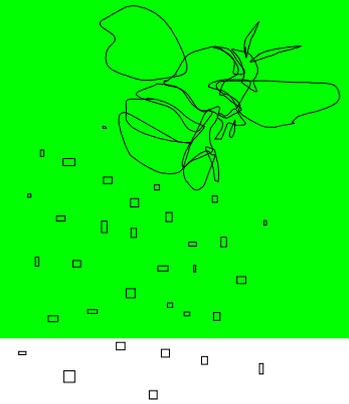


**Einbau der Strohballen  
und Komprimierung**  
*Bild: David Vust*



# Beispiele

Selbstbauprojekt von David Vust

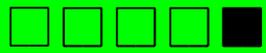


Rasieren der Ballen

Zwischenstand mit Wetterschutz

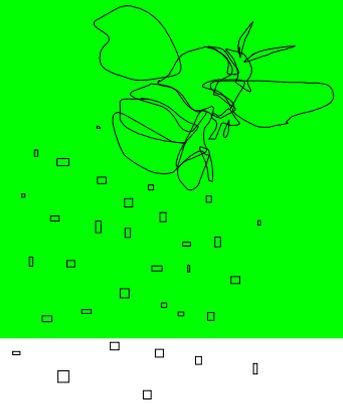


*Bild: David Vust*



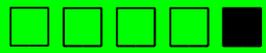
# Beispiele

Selbstbauprojekt von David Vust



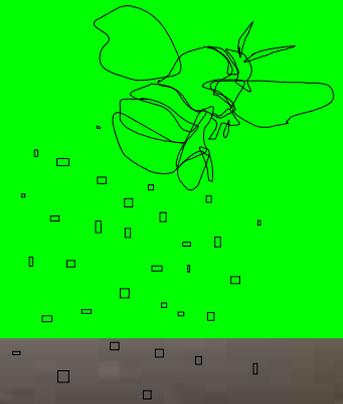
Aufbringen des Lehms

*Bild: David Vust*



# Beispiele

Selbstbauprojekt von David Vust

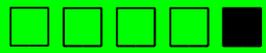


innen Lehmputz (aktuell)



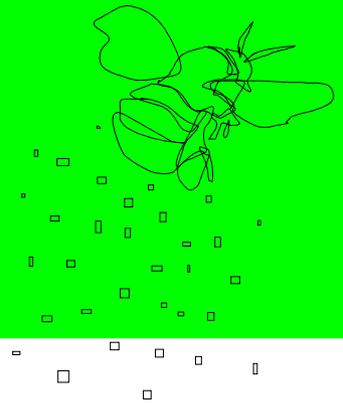
Innenwände aus Lehmsteinen

*Bild: David Vust*



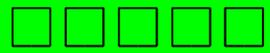
# Beispiele

Selbstbauprojekt von David Vust

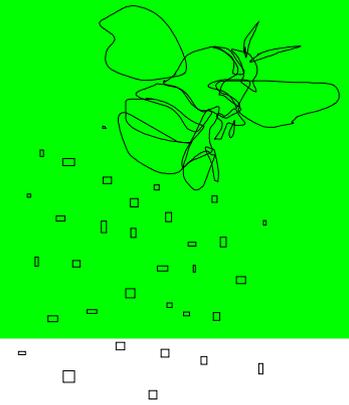


**Aussen (aktuell)**

*Bild: David Vust*



# Fazit



**Nur Nichtbauen ist  
ökologischer!**

**mehr Infos unter  
[www.stroase.de](http://www.stroase.de)**

