

KREISLAUFGERECHTES BAUEN - MIT HANF



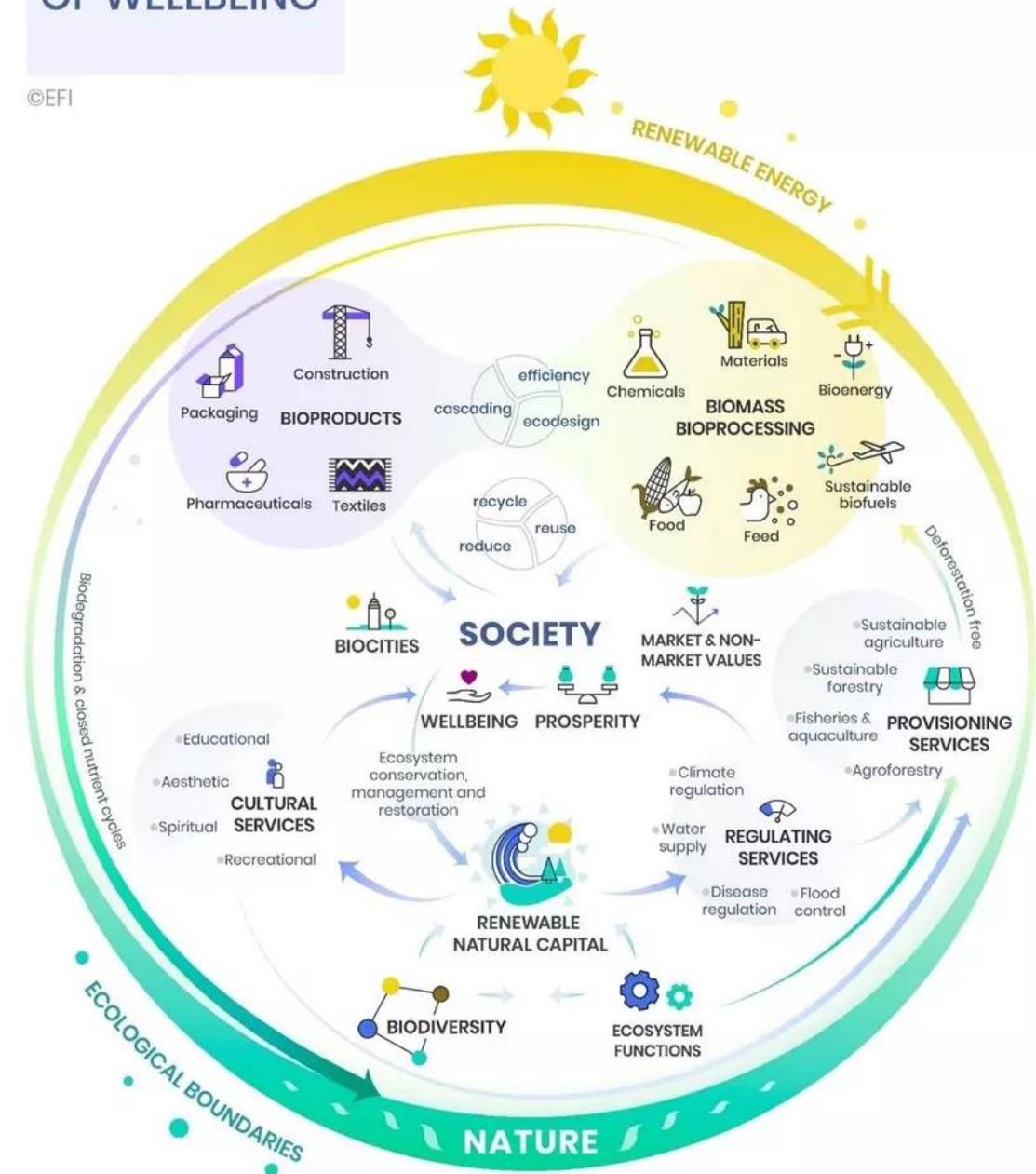
KREISLAUFGERECHTE BIOÖKONOMIE

„Produkte und Dienstleistungen aus möglichst regional-nachwachsenden Rohstoffen, hergestellt mit regenerativer Energie, die lange in Wirtschaftskreisläufen gehalten werden oder schadlos in die Natur zurückzuführen sind.“

10.11.2021

CIRCULAR BIOECONOMY OF WELLBEING

©EFI



PRINZIPIEN

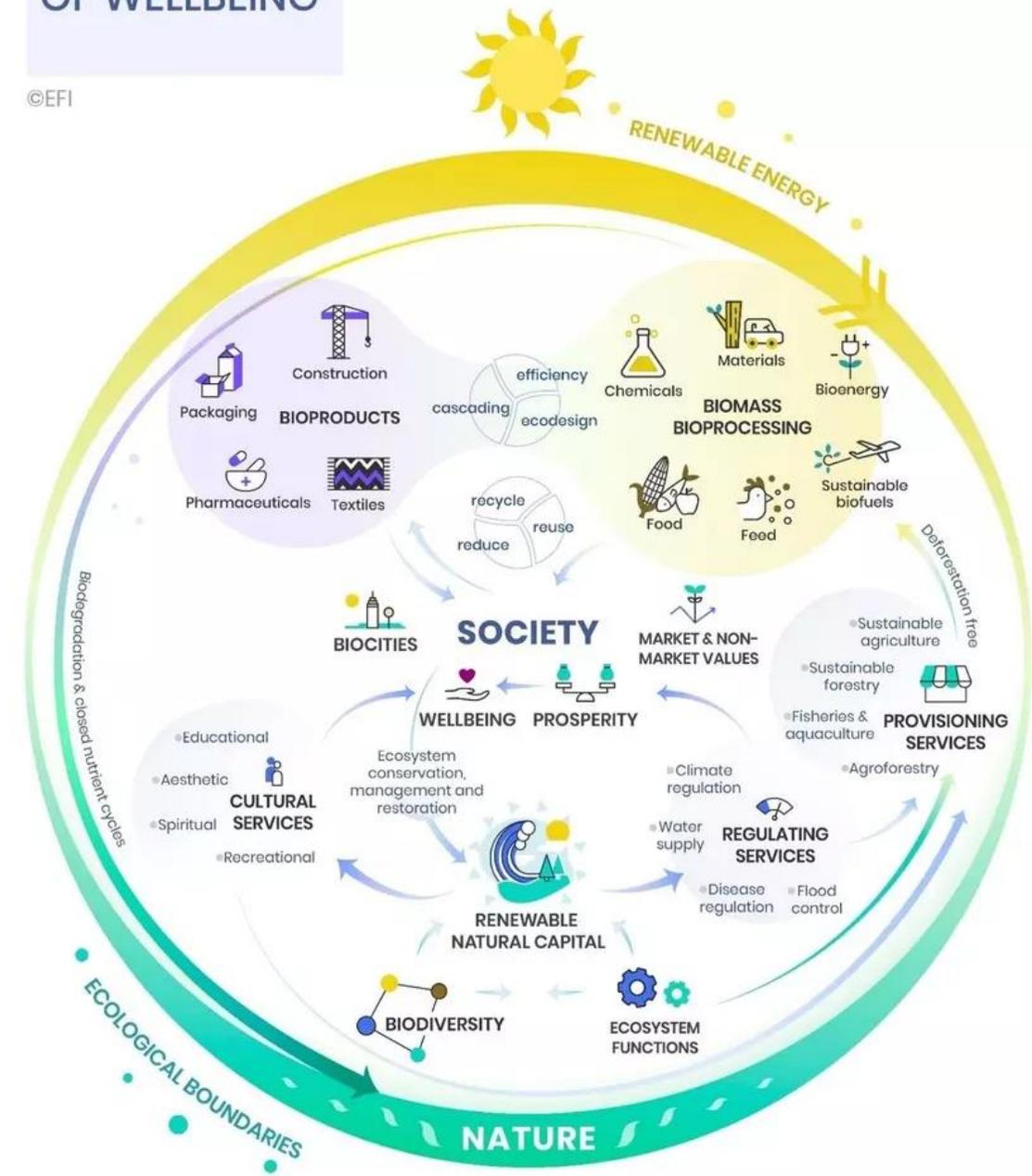
- Wirtschaftskreisläufe „regionalisieren“ & „dekarbonatisieren“
- Erneuerbare Rohstoffe & Enerigen
- Kultur der Achtsamkeit, Effizienz & Suffizienz
- Selbsterhaltende Systeme, Output = Input (Wiege zur Wiege)
- Generationengerechtigkeit

METHODIK

- Lebenszyklusanalyse (LCA)
- Ökobilanzierung
 - Graue Energie
- Ganzheitliche Wirtschaftsindikatoren
 - Genuine Progress Indicator!
- Lange Zeithorizonte

CIRCULAR BIOECONOMY OF WELLBEING

©EFI



Blüten & Samen



Faserverbundwerkstoffe
Innenverkleidungen,
Behälter- und Boxenbau

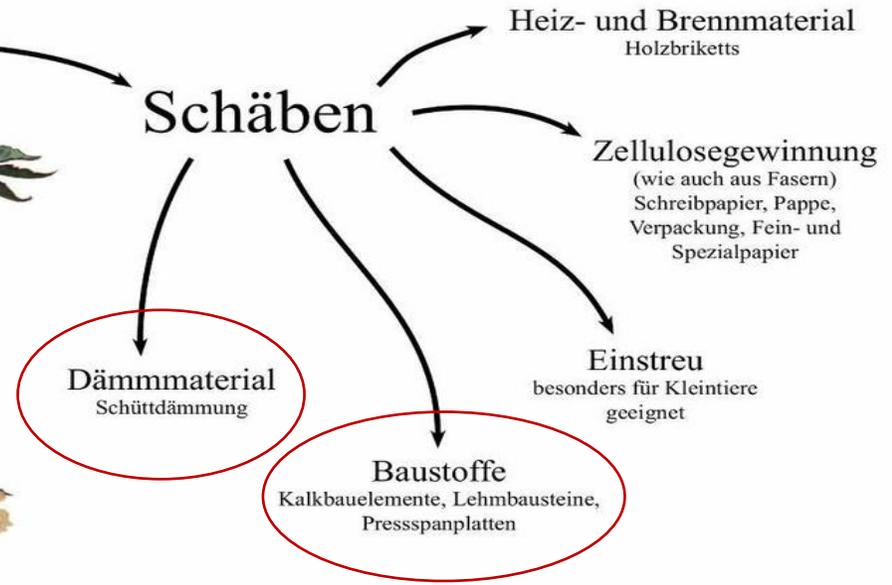
Zellulosegewinnung
(wie auch aus Schäben)
Schreibpapier, Pappe,
Verpackung, Fein- und
Spezialpapier

Fasern



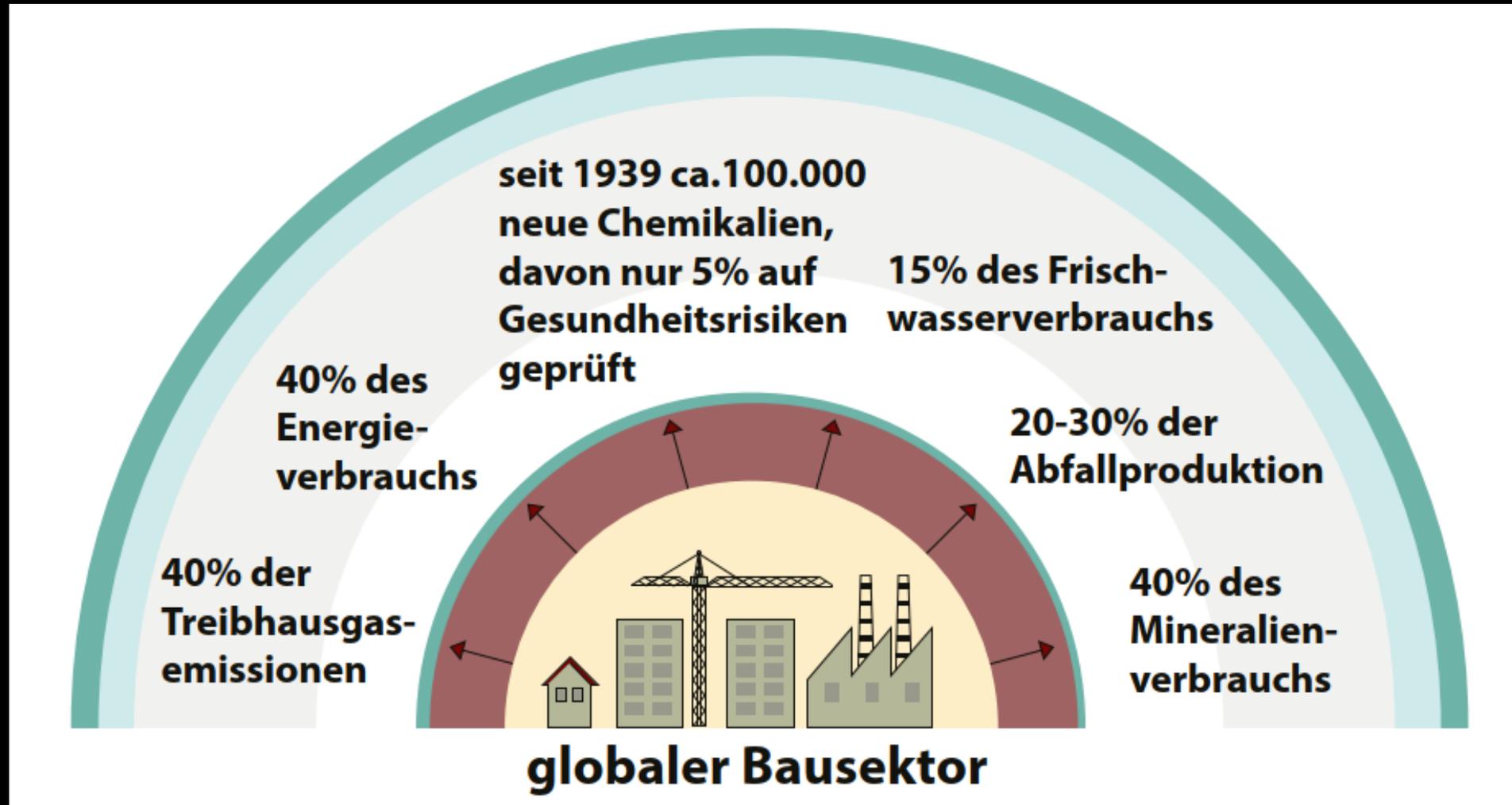
Stängel

Schäben



(c) Hanf Museum Berlin - www.hanfmuseum.de

HERAUSFORDERUNG BAUSEKTOR



Quellen:
Netzwerk
Naturbau e.V.
basierend auf
Daten von: UNEP,
2020; Mokhlesian
& Holmen, 2012;
Pacheco-Torgal
et al., 2010;
Ramesh et al.,
2010;

"Wir bauen gerade den größten Sondermüll der Baugeschichte," - Diemtar Steiner

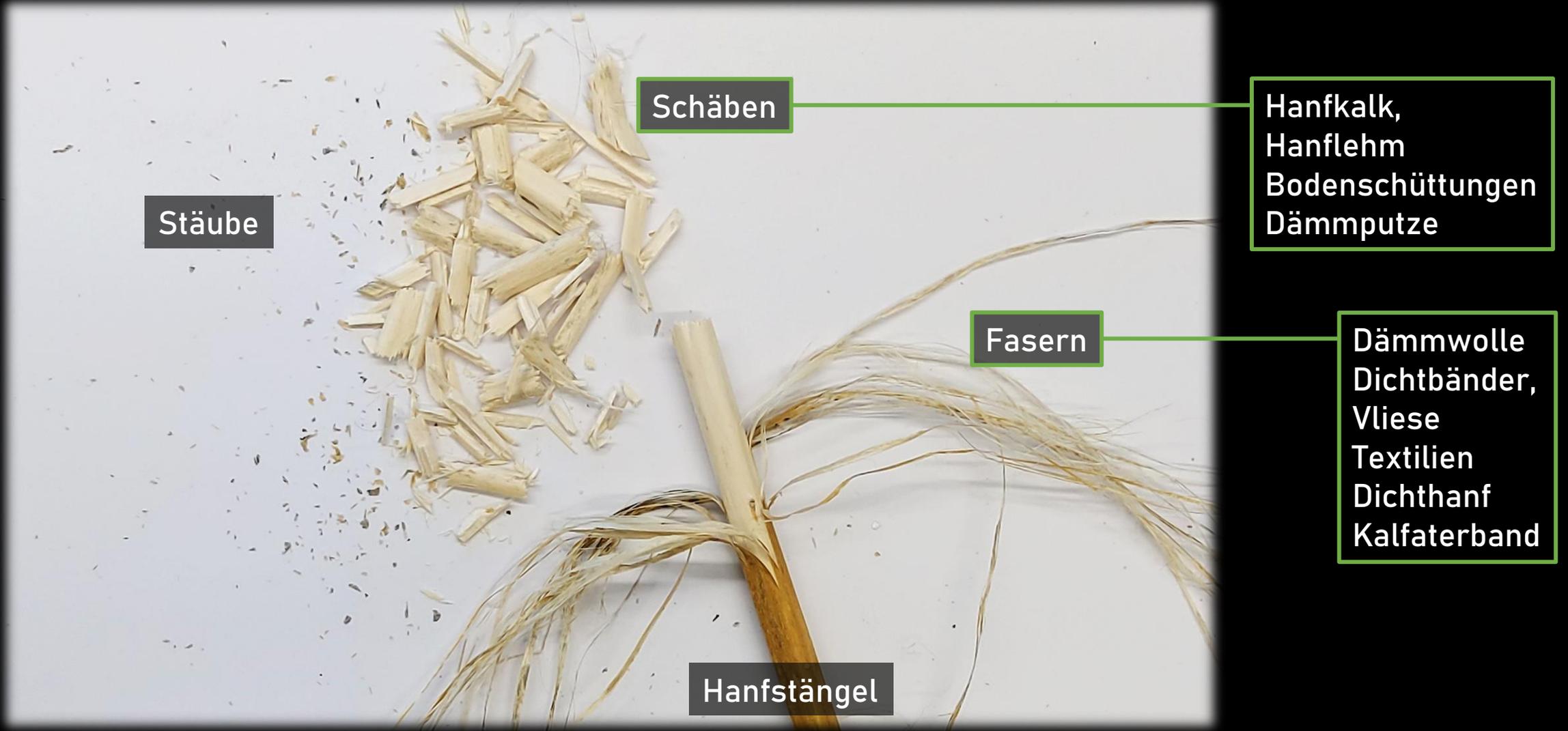


HANFANBAU

- Gedeiht in fast allen Klimazonen
- Wenig bis keine Pestizide / Herbizide
- Natürliche Dünger
- Tiefe Pfahlwurzel, verbessert Bodenstruktur
- Relativ geringer Wasserverbrauch
- Hervorragende Zwischenfrucht
- Wächst schnell / bindet viel CO₂
- Potential für Phytomining und Dekontaminierung



BAUSTOFFE AUS HANF



STOPFHANF - DÄMMWOLLE



Foto: Henrik Pauly



Fotos: Hanffaser Uckermark



AKUSTIKFLIES



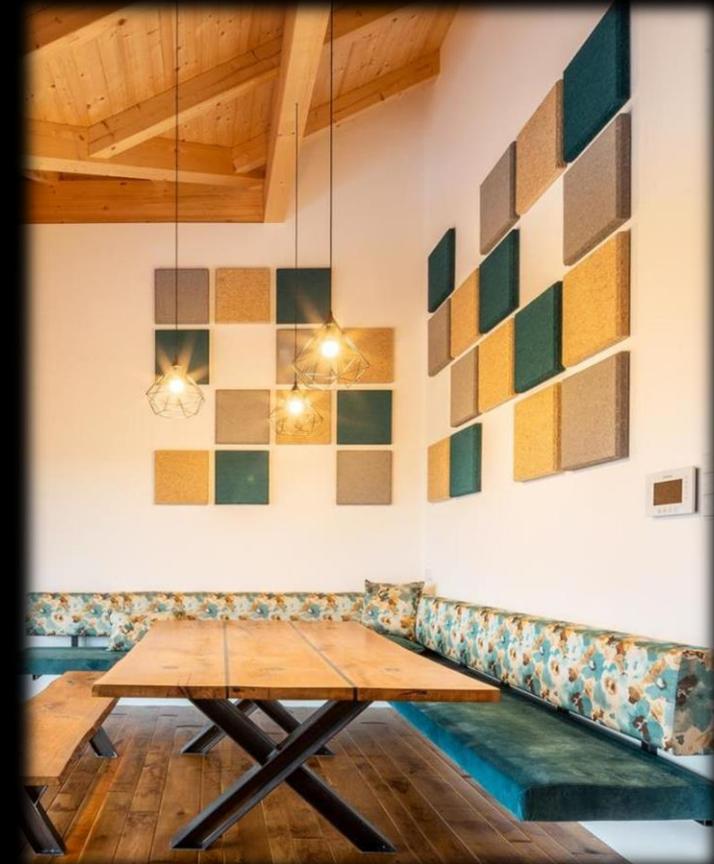
Fotos: Hanffaser Uckermarck



Fotos: Hanffaser Uckermarck



SCHALL ABSORPTIONS PLATTEN



Fotos: Caparol

Fotos: Caparol



Dichtungsbänder

Hanfholz

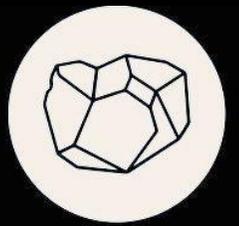


Trittschalldämmung /
Schüttung

HANFKALK



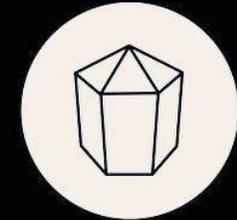
Hanf



Kalk



Wasser



Mineralien



Hanfcalc oder Hanflehm:

- massiver Bau- und Dämmstoff
- 100% natürliche Materialien:
Schäben, Wasser, Lehm / Kalk

HANFSCHÄBEN

Schüttdichte $\sigma=80 -110\text{kg/m}^3$

Wärmeleitfähigkeit $\lambda=0,05 \text{ W/m}\cdot\text{K}$

Wasseraufnahmekapazität: Bis zu 400% des Eigengewichts

Hauptbestandteil
Cellulose ca. 50%
Lignin ca. 25%



HANFSCHÄBEN

Fasern

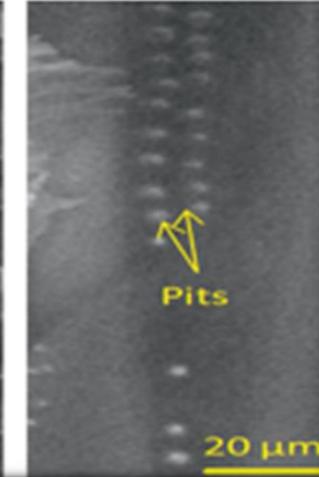
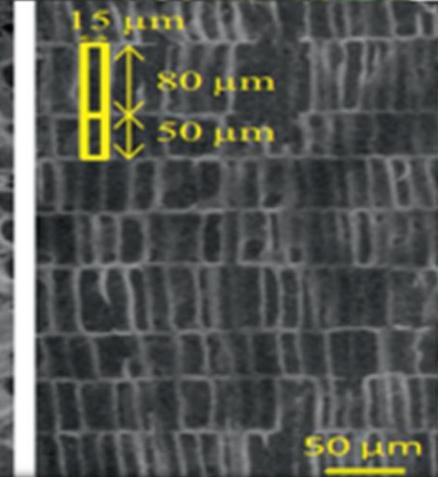
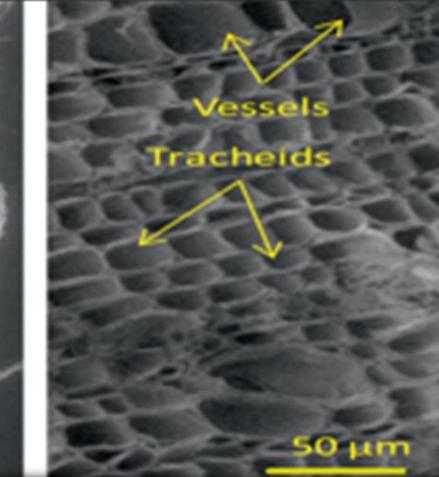
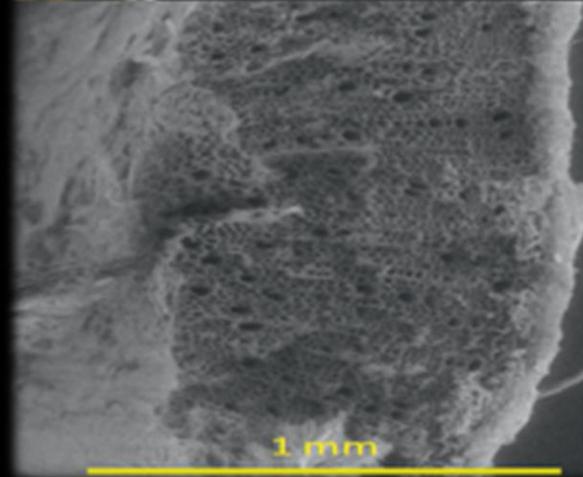
Dämmwolle
Dichtbänder,
Vliese
Textilien
Dichthanf
Kalfaterband

Schäben

Hanfcalc,
Hanflehm
Bodenschüttungen
Dämmputze



Epidermis layer
Phloem layer
Cambium layer
Xylem layer
Pith layer
Hollow core



HANFKALK - DÄMMWERTE

Wärmedurchgangskoeffizient m ² K/W (u-Wert)	Phasenverschiebung in Stunden
--	-------------------------------

8 cm Wandstärke 0,76	3:09
----------------------	------

12 cm Wandstärke 0,53	5:53
-----------------------	------

20 cm Wandstärke 0,33	12:06
-----------------------	-------

24 cm Wandstärke 0,27	14:48
-----------------------	-------

38 cm Wandstärke 0,18	24:30
-----------------------	-------

Schulz, 2021

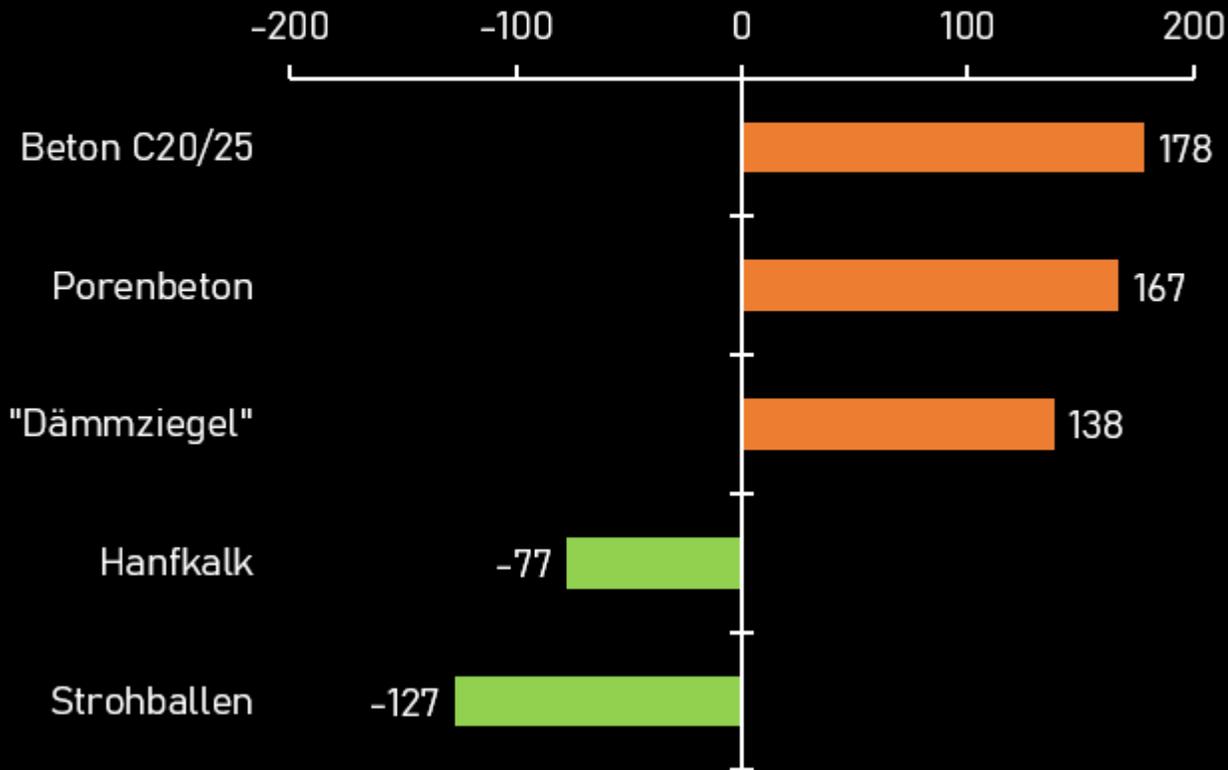


DÄMMSTOFFE & DÄMMWERTE

DÄMMSTOFF	Λ -Wert W/(m*K)
Hanfcalc	0,071
Stopfhanf	0,045-0,049
Holzfaser	0,040-0,070
Zellulose	0,040-0,045
Schafwolle	0,035-0,045
Polystyrol	0,035-0,040
Mineralwolle	0,030-0,050

HANFKALK - CO2 BILANZ

Globales Erwärmungspotenzial (GWP) A1-A3: kg CO₂-Äq. / m³



Schulz, 2021



HANFKALK - VORTEILE

- Schadstofffrei, 100% biologisch abbaubar / rezyklierbar
- verrottungsfest, schädlingsresistent, schimmelhemmend
- Dämmung (λ =ca. 0,071) + thermische Masse (Wärmespeicher)
- Hitzeschutz, Schallschutz, Feuerresistenz
- einfacher, monolithischer Wandaufbau
- Verarbeitung unkompliziert und relativ ungefährlich
- Raumklimaregulierend durch Diffusionsoffenheit, Schadstoffabsorption, elmag. Abschirmung, Luftionisierung
- CO₂- negativ, CO₂ Speicher,
- Anwendbar im Neubau / Sanierung
- robust, flexibel und leicht



HANFKALK - NACHTEILE

- Nicht lastabtragend! Ständerwerk nötig
- Relativ lange Aushärtungszeit bei hoher Dekarbonatisierung (Abhängig von Kalk)
- Bauzeit je nach Witterung von April–Oktober
- Initialkosten (noch) höher als konventionelle

Baustoffe



VERARBEITUNGSTECHNIKEN



14.12.2021



Felix Dreier - Handwerkerkollektiv



73

IN-SITU | MISCHEN

Fotos: Shah Hemp Inno Ventures (SHIV)

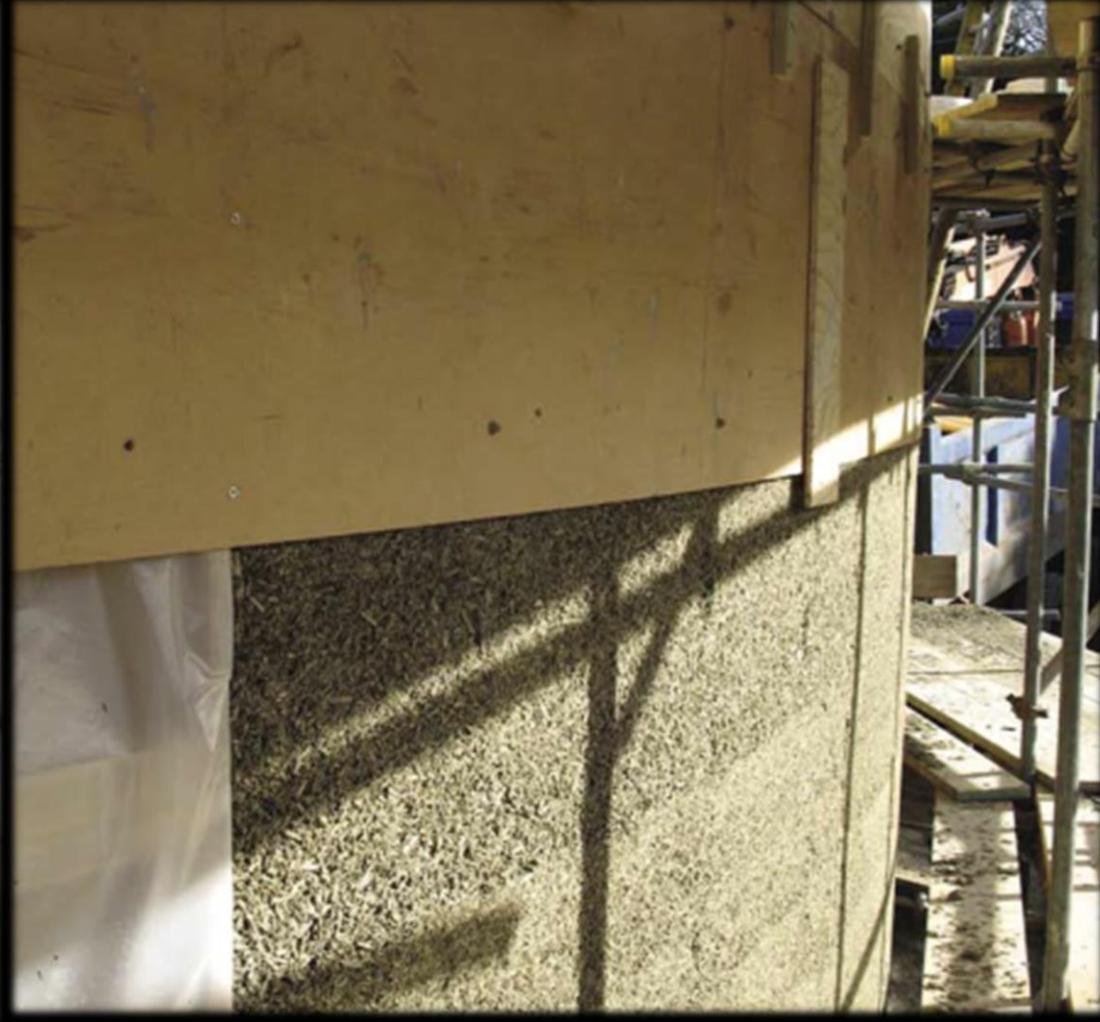


IN-SITU | MISCHEN

Foto: l. Henrik Pauly; r. Felix Drewes



IN-SITU | SCHALUNG BEFÜLLEN



Fotos: Hanfingenieur

IN-SITU | GLEITSCHALUNG

Fotos: Reinhold Straub, Hanf und Kalk



IN-SITU | AUSGESCHALT

Foto: Roger Dauer



Foto: Stanwix & Sparrow



Foto: Hanfingenieur

IN-SITU | AUSGESCHALT



Fotos: Reinhold Straub, Hanf und Kalk

IN-SITU | FLEXIBEL EINSETZBAR



KREISLAUFGERECHT?

- **WIEDERVERWENDUNG**
 - Aus alten Hanfkalk neuen machen
 - Trockenschüttung
- **WIEDERVERWERTUNG**
 - Hanfkalk ist 80% Abfall aus Hanfindustrie
 - Thermische Nutzung (Asche kann wieder als Bindemittel genutzt werden)
- **WEITERVERWERTUNG**
 - Kompostieren
 - Mulch
 - Bodenneutralisator



WEINGUT LISZT



Oben
Holzständerwerk

monolithisch
Hanfkalk in-situ

Baujahr 2017





Abschluss oben
Schiebetür







TINY HANFHAUS

Schraubfundament

Holzständer

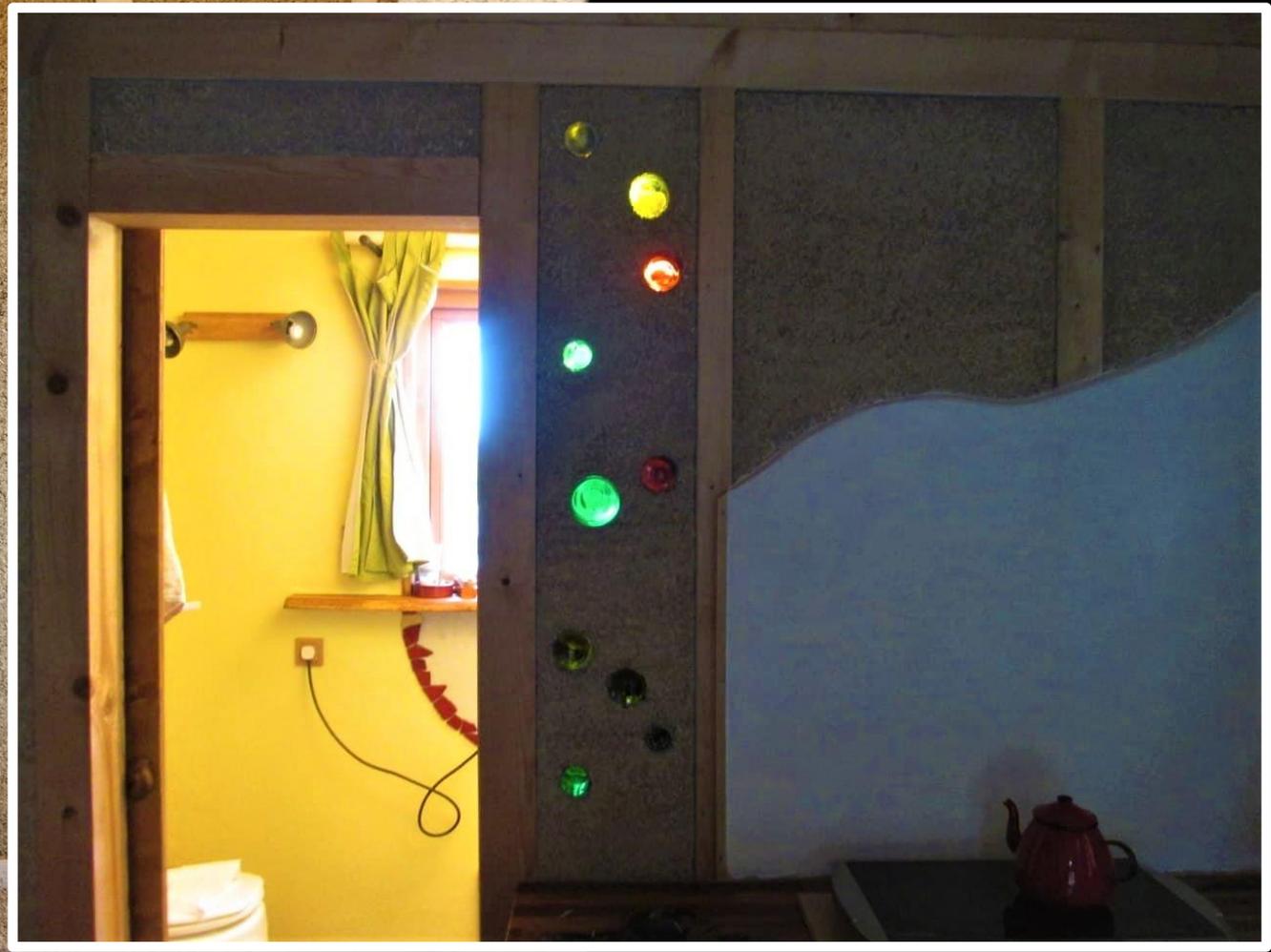
Hanfcalc in-situ

Baujahr 2020



Innenwand mit
Farbverläufen und
Glasmuster

Foto: Henrik Pauly



14.12.2021



CRCLR HOUSE





Foto: Felix Drewes

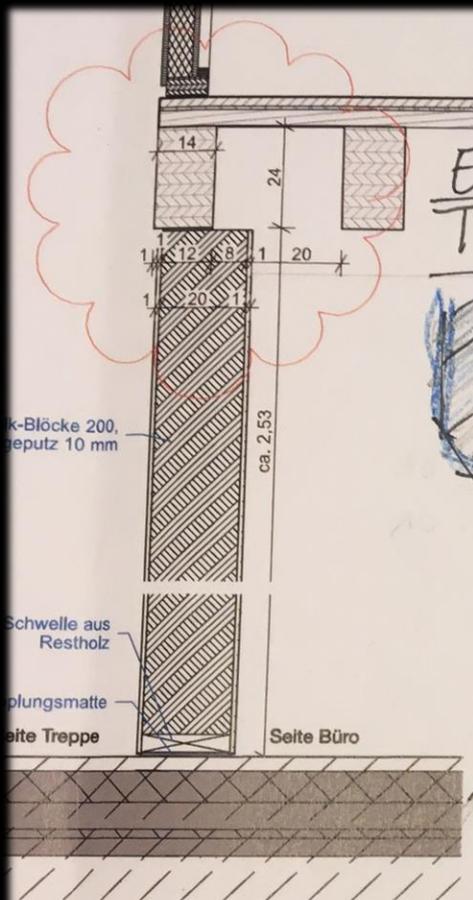


**Übersichtsplan
1:750**

W.1.1.9

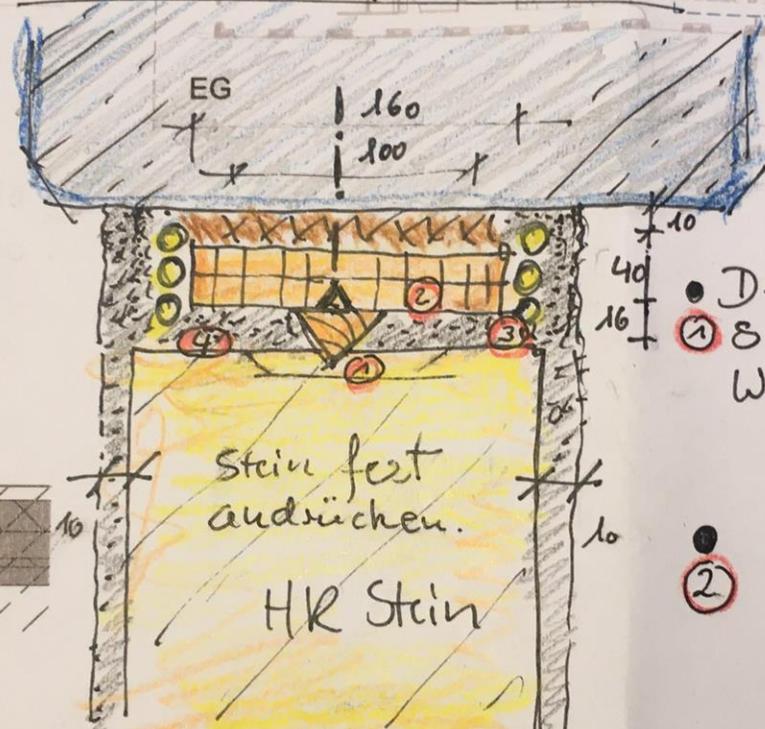
W.1.1.10-15

*Entkopplung
Trennwand*



/ Prinzip 3 / 1:20
200 mm, beidseitig geputzt

15

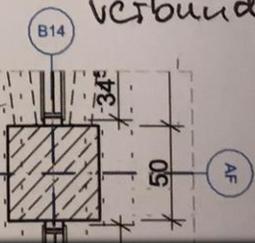
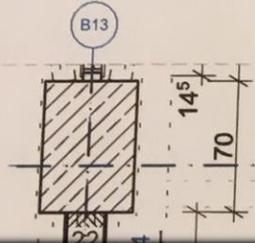


* Zusätzl. Verbindungs mittel = Flachanker

● Dreiecks
① Schiene
Weichholz
18x18

● ② Latte 4x16 cm
einseitig mit
HDS = Hauf-
dämmfilz
streifen mit
St. Beton Stütze
verbunden.

③ Schilfrohrmatte
④ Putz/Mörtel in Fuge
Dreiecksleiste, satt
ausgefüllt



Roger
30.8.21

ARCH_00_30_02_1011_000

W1 Hanfkalkwaende Erdgeschoss

Blattgröße	Datum	Status	Planungsstand	Planersteller
297*420 A3	29.07.21	VORABZUG	Entwurfsplanung	MS / KL
Änderungs-Datum				Modified by

Planung: Roger Dauer



Foto: Felix Drewes







ADNAM'S BREWERY



Handelszentrum Adnams Brewers / Suffolk
Foto: Adnams Brewery

Gebäude speichert 100-150 Tonnen CO₂

Kaum externe Energie zum Heizen /
Kühlen

U-Wert = 0.18 W/m²

Wales, UK | Begehbarer Kühlschrank |
Foto: Margot Voase





Fotos: Felix Drewes

Foto: Yasmin Bawa



Foto: Dr. Norbert Höpfer

Funktionale Kunst

„Mit einer scheinbar schwerfälligen Leichtigkeit verändern die Objekte und Möbel von Yasmin Bawa jeden Raum und fordern unsere Wahrnehmung heraus.“



Foto: Herz&Blut Yasmin Bawa

HERAUSFORDERUNGEN

- Mangelndes Wissen / Expertise
- Ungewohnte Eigenschaften und Prozesse
- Unzureichende Regulierung
- und mangelnde Wertschöpfungsketten und geringe Produktivität
- Teilweise höhere Initialkosten
- Schlechtes Image von Hanf als „Kifferdroge“



WAS JEDER TUN KANN

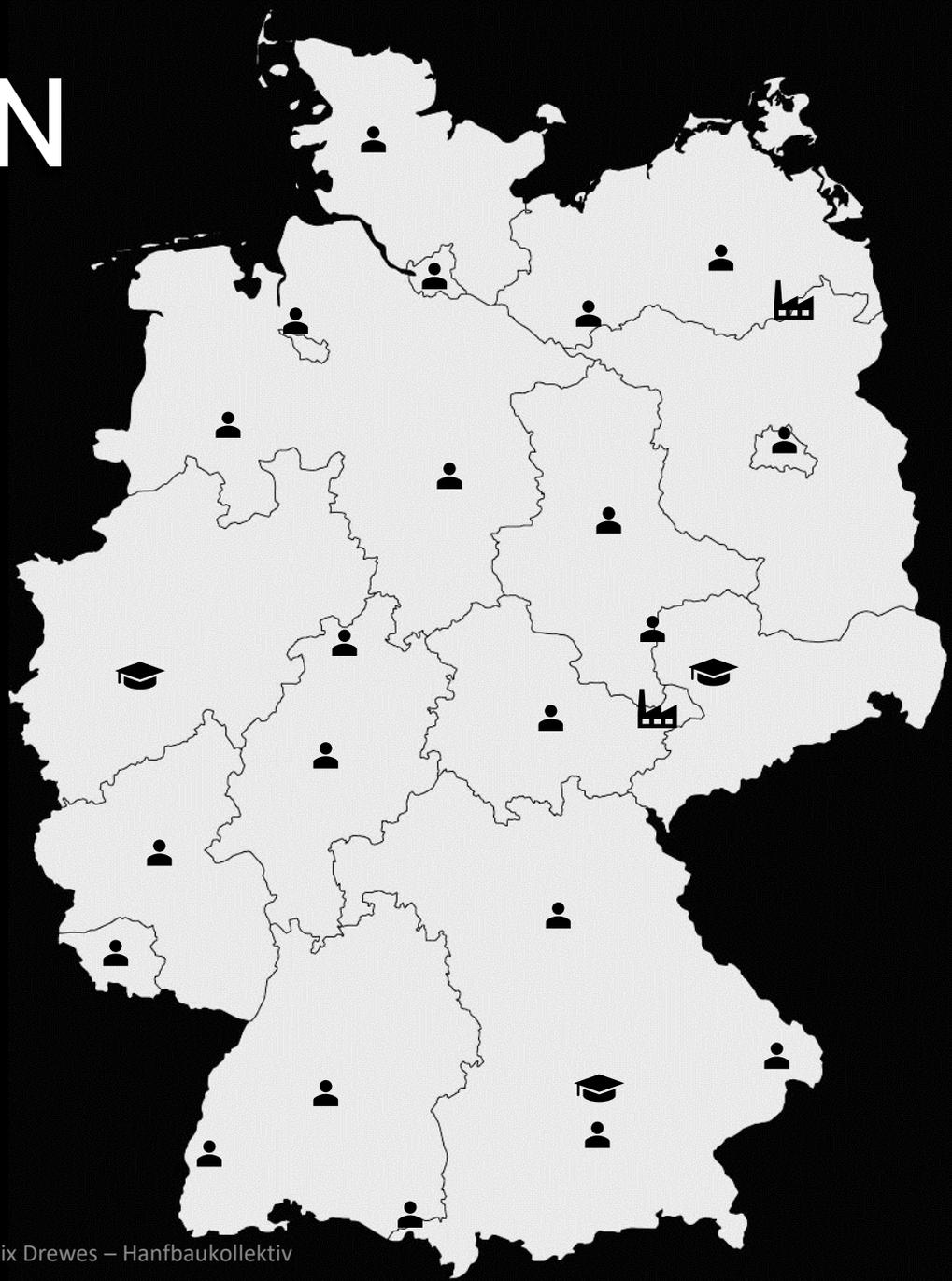
- **WISSENSVERMEHRUNG:**
 - Lernen und Wissen um Hanf weitergeben
 - Teilnahme an Workshops
 - Hanfbaukollektiv YouTube-Kanal
- **ENGAGEMENT:**
 - Deutscher Hanfverband
 - A4F
 - Bauwende e.V.
 - Hanfbaukollektiv
 - Netzwerk Naturbau e.V.
- **ACHTSAMKEIT**
 - Reduce / Reuse / Recycle



GEMEINSAM VORAN

- WISSENSVERMEHRUNG:
FORTBILDUNG, SEMINARE, INFOS
- NETZWERK:
ERFAHRUNGSAUSTAUSCH, F&E
- AUFKLÄRUNG:
ENKELTAUGLICHE HANF- UND
BAUWENDE
- ZENTRALES MARKETING:
SPRACHROHR FÜR HANFBAU

Hanfbau-
Kollektiv



MSc Felix Drewes – Hanfbaukollektiv



ownworld.org

**HANF
KALK**
BERLIN

Hanfbau-
Symposium

HANFFASER
UCKERMARK

Schönthaler
Betonsteinwerk und
Baustoffhandel seit 1964.

BAFA NEU GmbH

abw
anders bauen & wohnen

HIGH PERFORMANCE HEMPCRETE
EREASY

ISOHEMP
NATURAL BUILDING

Natürliche & gesunde
Wohnräume!
**HANF
KALK**

52
Hanfingenieur

GEMEINSAM VORAN



NETZWERK
NATURBAU
e.V.

www.netzwerknaturbau.de

QUELLEN

www.netzwerknaturbau.de

www.hanfbaukollektiv.com

www.hanfingenieur.de

www.hanfundkalk.de

www.hanffaser.de

www.hanfkalk-berlin.de

www.romankalk.webs.com

www.deepgreenfunding.com



STUDIEN

Schulz, R. (2020), Konstruktionsverfahren von Hanfkalk im Überblick, Bachelorarbeit. Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig. Fakultät Bauwesen.

Schulz, R. (2019), Charakterisierung des ökologischen Baustoffs Hanfkalk und Untersuchung seiner Frühfestigkeit unter Verwendung verschiedener Bindemittel, Bachelorarbeit. Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig. Fakultät Bauwesen.

UNEP-SBCI (2009). Buildings and Climate Change; Summary for Decision-Makers. Sustainable Buildings Initiative. United Nations Environment Program.

Ramesh, T. et al., (2010) Life cycle energy analysis of buildings: An overview, Energy and Buildings, Volume 42, Issue 10

Mokhlesian, S. and Holmén, M. (2012) Business model changes and green construction processes. Construction Management and Economics, 30:9, 761-775.

Pacheco-Torgal, F. et al. (2012) Durability of alkali-activated binders: A clear advantage over Portland cement or an unproven issue?, Construction and Building Materials, Volume 30

Palomares, M.D.L., et al. 2020. Fishery biomass trends of exploited fish populations in marine ecoregions, climatic zones and ocean basins. Estuarine, Coastal and Shelf Science. Vol 243, <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2020.106896>

Hallmann, C. A., Sorg, M., Jongejans, E., Siepel, H., Hofland, N. et al. (2017). More than 75 Percent Decline over 27 Years in Total Flying Insect Biomass in Protected Areas. PLoS ONE, 12, e0185809. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809>

Drewes, F. (2016) Establishing Sustainable Earthquake Resilience based on Genuine Sustainability Criteria – A Case Study of Nepal. MSc (SA) Thesis 2016. Graduate School of the Environment, Machynlleth: Centre of Alternative Technology, East London University



BÜCHER

Bevan, R. & Woolley, T. (2008). Hemp Lime Construction. A guide to building with hemp lime composites. Bre Press.

Stanwix, W. (2014). Hempcrete Book. UIT Cambridge Ltd.

Magwood, C. (2016). Essential hempcrete construction: The complete step-by-step guide. Gabriola, BC: New Society Publishers.

Amziane, S., & In Arnaud, L. (2013). Bio-aggregate-based building materials: Applications to hemp concretes.

Smetanová, L., In Nejedlík, M., & In Drdlová, M. (2015). Ecological and new building materials and products. In Conference of Research Institute for Building Materials Ecology and New Building Materials and Products.

Bröckers, M. and Herer, J., 1998. Die Wiederentdeckung der Nutzpflanze Hanf Cannabis Marihuana. Frankfurt am Main: Zweitausendeins.

Waskow, F. (1995) Hanf & Co. Die Renaissance der heimischen Faserpflanzen. Die Werkstatt / AOL-Verlag, Göttingen.

KONTAKT

Felix Drewes

Mobile

+49 (0)178 7286994

E-Mail

drewes@hanfbaukollektiv.com

Web

hanfbaukollektiv.com

Hanfbau- 
Kollektiv

HANF 
INGENIEUR