

FACHFORUM DÄMMUNG: INNOVATIONEN UND WIRTSCHAFTLICHKEIT

Bauzentrum München, 01.04.2014

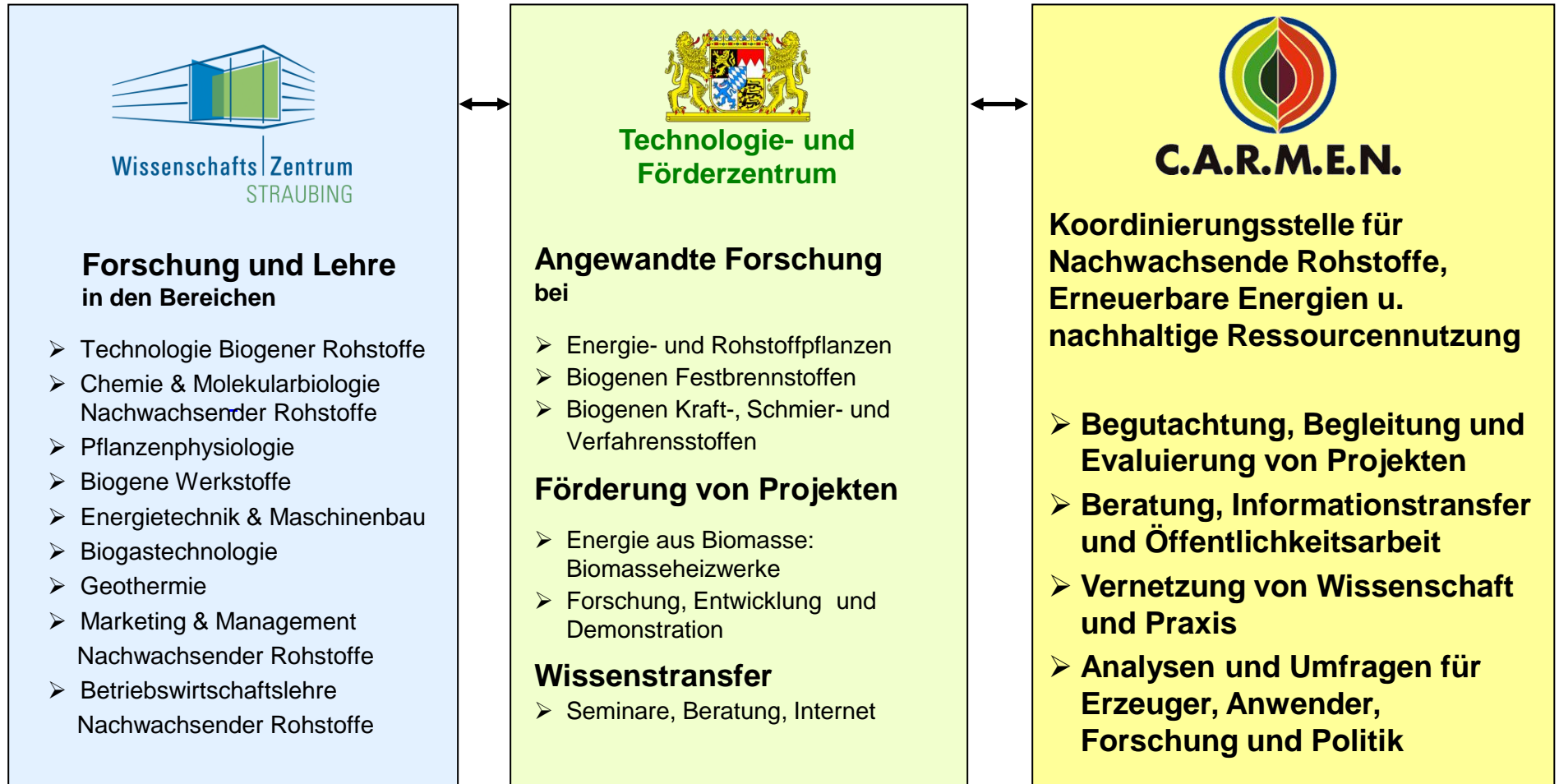
„Dämmstoffe aus Nachwachsenden Rohstoffen: Klassiker und Innovationen “

Dipl.-Geoökologin Julia Lehmann
C.A.R.M.E.N. e.V.



C.A.R.M.E.N.

C.A.R.M.E.N. e.V. im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe



SAZ - Schulungs- und Ausstellungszentrum für Nachwachsende Rohstoffe



C.A.R.M.E.N.

ÜBERBLICK

1. Warum dämmen wir?
2. Welche Naturdämmstoffe gibt es?
 - a. Bewährte Klassiker
 - b. Innovative Produkte
3. Wo setzt man Naturdämmstoffe ein?
4. Warum sind Naturdämmstoffe besser als herkömmliche?
5. Wo sind ihre Grenzen?



WARUM DÄMMEN WIR?

- etwa 8-9 Monate muss hier zu Lande geheizt werden
 - mehr als 30 % des in Deutschland frei werdenden Treibhausgases CO₂ stammt aus der Gebäudeheizung
 - Ziel: Verminderung des Energieverbrauch; durch aktuelle EnEV haben sich die Anforderungen nochmals verschärft
- Wärmedämmung ist das A und O → größere Dämmstoffdicken erforderlich
- Dämmstoffverbrauch ist enorm – es lohnt, über den richtigen Dämmstoff nachzudenken!

Dämmstoffe aus...

Nachwachsenden Rohstoffen (NaWaRo)

„Land- und forstwirtschaftliche Rohstoffe pflanzlichen oder tierischen Ursprungs, die außerhalb des Ernährungsbereiches stofflich oder energetisch genutzt werden können.“



C.A.R.M.E.N.

WELCHE NATURDÄMMSTOFFE GIBT ES? BEWÄHRTE KLASSIKER

„Klassiker“ Naturfaserdämmstoffe

Pflanzliche Fasern

- Holz
- Hanf
- Flachs
- Stroh
- Wiesengras
- Schilfrohr
- Seegras
- Kork

Recycelte Fasern

- Zellulose

Tierische Fasern

- Schafwolle



NATURDÄMMSTOFF HOLZFASERDÄMMPLATTEN



- mind. 80 % Holzfasern; vorw. heim. Nadelholz
- Herstellung im Nass- oder Trockenverfahren → gepresste Platten
- ggf. Zugabe von Wasserglas/ Holzleim als Bindemittel
- Naturharz, Naturbitumen, Paraffin oder Latex zur Hydrophobierung
- Polyolefinfaser zur Stabilisierung
- weitere Zuschläge (Alaun, Borate, etc.) → Schutz gegen Motten und Pilze
- Einsatz universell! → vorw. als Wanddämmung im Holzrahmenbau, als Putzträger, Trittschalldämmung, Dämmung oberster Geschossdecke, Unter-, Zwischensparren- und Aufdachdämmung; Holzfaser-WDVS ; seit einigen Jahren Verwendung im Massivholzbau
- guter Wärmeschutz (Spitze im sommerlichen WS!) und guter Schallschutz



NATURDÄMMSTOFF ZELLULOSE



- Recyclingprodukt → aufgefaseretes Altpapier von Tageszeitungen
- z.T. mit Bindemitteln (Polyolefine) sowie Zusätze für Brand-, Schimmel- und Mottenschutz (zumeist Borsalz)
- Flocken zum Einblasen in Hohlräume (in Wand, Dach, Decke) oder als offenliegende, freie Dämmschicht
- Zellulosematte als Zwischensparrendämmung und Dämmung in leichten Trennwänden, sowie Außendämmung bei hinterlüfteter Fassade und Dämmung von Holzständerkonstruktionen
- Ausbau und Wiederverwendung möglich → Flocken sind langlebig und können bis zu 3x abgesaugt und wiederverwendet werden
- gut schall- und wärmedämmend; guter Überhitzungsschutz im Sommer
- gehört zu den preislich günstigen Dämmstoffen aus NaWaRo



C.A.R.M.E.N.

NATURDÄMMSTOFF HANFMATTEN/-PLATTEN



- seit 1996 wieder in Deutschland angebaut → kurze Transportwege
- kein Pestizideinsatz im Anbau; natürliche Resistenz gegen Schädlinge
- Fasern → Dämmmatten und Stopfdämmung
- verholzte Hanfschäben: Zugabe von Bitumen und Ton → Schüttdämmstoffe oder feste Platten
- Dämmmatte
 - mit Stützfasern 1) PE aus fossilen Rohstoffen oder 2) auf Basis von Maisstärke (biobasiert)
 - und Brandschutzmittel Soda oder Ammoniumphosphat ausgestattet
- Einsatz als Zwischensparren- und Aufdachdämmung, als Dämmung im Holzständerbau; Hanffliese als Trittschalldämmung
- Wärmedämmend, sehr gut schallabsorbierend, gute Feuchtigkeitsregulierung



C.A.R.M.E.N.

NATURDÄMMSTOFF SCHAFWOLLE



- Wolle aus Europa, ausreichend verfügbar
- bindet Schadstoffe (z.B. Formaldehyd) aus der Luft
- Ausrüstung gegen Motten notwendig → bislang Borsalz eingesetzt, seit neuestem Thorlan IW (natureplus- zertifiziert)
- wärme- und schalldämmend; sehr feuchtedynamisch
- schimmelt nicht und wirkt flammhemmend (Entzündungstemp. > 550 °C)
- Einsatz als Vliese in Wand, Decke, Dach; techn. Dämmung (Rohre, Armaturen); Nadelfilz als Trittschalldämmung; Stopfwohle in Fenster- und Türanschlüsse



C.A.R.M.E.N.

NATURDÄMMSTOFF BAUSTROHBALLEN



- Erste Strohballenbauten im 19. Jhd. In den USA; nun wieder Renaissance in D
- aus regionaler Landwirtschaft, ausreichend verfügbar, energiearme Herstellung (nahezu CO₂- neutral)
- keine Behandlung gegen Schädlinge und Schimmel notwendig
- Einsatz als Ausfachung in ein Holzständerwerk (im Anschluss Putz oder Verkleidung)
- wärmedämmend, schallabsorbierend (und heutzutage sogar im Passivhausbau einsetzbar)
- Generell schwer brennbar (mit Lehm verputzt sinkt die Entflammbarkeit nochmals)



NATURDÄMMSTOFF SEEGRAS

- Seegrasfaser aus „Neptunbällen“ → abgestorbene und zusammengeballte Blattteile der Wasserpflanze *Posidonia oceanica*
- in großen Mengen im Mittelmeer vorhanden
- Fasern werden ohne weitere Zusätze verarbeitet
- wenig energieaufwändig, Transport per Schiff
- Einsatz als Schüttung (oberste Geschossdecke, Holzbalkendecke); Stopfwole und Einblasdämmstoff für Hohlräume im Holzbau (auch in der Dach- und Fassadensanierung)
- naturgegeben schwer entflammbar
- speichert Wasserdampf ohne wesentliche Verschlechterung der Dämmfähigkeit
- aktuell: Forschungsprojekt der Hochschule Pforzheim mit tunesischen Universitäten (DAAD gefördert im Rahmen der Transformationspartnerschaften) in Firmen-Kooperation





Quelle: NeptuTherm



Quelle: NeptuTherm



Quelle: NeptuTherm



Quelle: NeptuTherm

TECHNISCHE DATEN UND PREISGEFÜGE

Material		Wärmeleitfähigkeit ² λ [W/(m*K)]	Rohdichte ³ ρ [kg/m ³]	Spezifische Wärmekapazität ⁴ c [J/(kg*K)]	Dampfdiffusionswiderstand ⁵ μ	Baustoffklasse ⁶	Kosten (ca.) [€/m ²]
Holzspäne	lose	0,045-0,055	70-140	2100	1-2	B2	x
Holzfaser	Platten, fest	0,040-0,055	40-60	2100	1-2	B1/B2	38,50
	Platten, flexibel	0,040	160-250	2100	5-10	B1/B2	27,00
Holzwolle	LBP ⁷	0,075-0,150	360-600	2100	5-6	B1/B2	x
Zellulose	eingebblasen	0,040-0,045	35-60	2200	1-1,5	B2	16,50 eingebaut
	Platten	0,040	70	2000	2-3	B2	x
Flachs	Matten	0,036-0,040	30	1600	1-2	B2	31,50
Hanf	Matten	0,040	24-42	1600	1-2	B2	27,50
	lose	0,048	60-80	1600	1-2	B2	x
Stroh	Ballen	0,052-0,080	90-110	2000	2	B2	x
Kork	Granulat	0,045	70-80	1800	1-2	B2	69,50
	Platten	0,040	100	1800	5-10	B2	x
Schilf	Matten	0,045-0,055	190-225	x	2	B2	x
Wiesengras	lose	0,042	53-68	2196	x	B2	x
Seegras	lose	0,037-0,0428	70-130	x	1-2	B2	x
Schafwolle	Matten	0,040	18-30	1700	1-2	B2	x
Mineralwolle	Matten	0,035-0,050	15-80	1000	1	A2	15,00
Polystyrol (EPS)	Platten	0,035-0,040	15-25	1400	30-100	B1	11,50

WELCHE INNOVATIONEN GIBT ES?

„Innovative“ Naturdämmstoffe

- Dämmung mit Typha (Rohrkolbenschilf)
- Brandfeste Faserplatten aus Schilf
- Holzschaumplatte, aus fein vermahlenem Holz
- Bioschaumplatte aus biobasiertem, thermoplastischen Kunststoff



INNOVATIONEN DÄMMUNG MIT TYPHA

- Rohrkolbenschilf (*Typha*) wächst in Niedermooren (heimisch auch in Deutschland, vorw. Im Donaudelta)
- Wärmedämmplatte aus Typha: mineralisches Bindemittel (Magnesit)
- DBU gefördertes Projekt; Fraunhofer Institut für Bauphysik (Holzkirchen), in Kooperation mit Industriepartner
- Pilotprojekt: Altbausanierung unter Berücksichtigung denkmalpflegerischer Belange eines Nürnberger Fachwerkshauses (Förderung DBU, Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege)
- guter Brand-, Schall- und Wärmeschutz
- einfache Verarbeitbarkeit
- diffusionsoffen (kapillaraktiv) → sehr gut geeignet für Innendämmung
- eigene Gerbstoffe schützen vor Schimmel

$$\lambda=0,055 \text{ W/m}^*\text{K}$$



C.A.R.M.E.N.

INNOVATIONEN

BRANDSCHUTZPLATTE AUS SCHILF

- BMBF gefördertes Forschungsprojekt „Vorpommern Initiative Paludikultur-VIP“ (Konzept der nassen Bewirtschaftung der Moore; Teilziel stoffl. Verwertung der Biomasse)
- Brandfeste Faserplatten aus Schilf
- Innovations- und Bildungszentrum (IBZ) Hohen Luckow e.V.
- Hintergrund: Moorflächen haben hohes Biomassepotenzial und hohes Klimaschutzpotenzial
- mineralisches Bindemittel
- geeignet für Räume mit hoher Feuchtebelastung
- aktueller Stand: Herstellung im Labor möglich
→ Möglichkeiten der industriellen Produktion sowie Rohstoffverfügbarkeit werden untersucht
- Anvisierte Märkte: Verkleidung öffentlicher Gebäude, Schiffbau (Kabinenausbau)

$\rho = 1256,9 \text{ kg/m}^3$
 $\mu = 5,55$
 $\lambda = 0,43 \text{ W/m}^*\text{K}$
A2 nicht brennbar



INNOVATIONEN HOLZSCHAUMLATTE

- Holzschaumplatte
- Fraunhofer-Institut für Holzforschung,
• Wilhelm-Klauditz-Institut (WKI), Braunschweig)
- Keine Zusatzstoffe notwendig
- Hartschaumplatten oder elastische
• Schaumstoffmatten herstellbar
- Aktuell:
 - techn. Machbarkeit im Labor, realisiert
 - techn. Parameter noch zu untersuchen
 - Möglichkeiten der industriellen Produktion werden untersucht
 - Suche nach Projektpartnern aus der Industrie



INNOVATIONEN

PROJEKT „BIOSCHAUMPLATTE“

- Fraunhofer Verbundprojekt; gefördert durch die FNR
- Werkstoffentwicklung und wissenschaftl. Begleitung:
Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und
Energietechnik (UMSICHT), Oberhausen
- extrusionsgeschäumte, dickwandige Plattenelemente aus
einem biobasierten, thermoplastischen Kunststoff (Basis
Celluloseacetat)
- CA: Grundeigenschaften vergleichbar mit PS, sehr gute Wärmeformbeständigkeit, chem.
Beständigkeit, aber: Schmelzverarbeitung nur durch Weichmacher, teurer als PS
- Anvisierte Märkte: Altbausanierung, Wärmedämmung, Gewerbe- und Industriebau
- Aktuell:
 - Additive, Treibmittel stehen fest
 - techn. Daten sind noch nicht verfügbar



MEHRWERT VON NATURDÄMMSTOFFEN WÄRMESCHUTZ

Naturdämmstoffe bieten mitunter **besseren winterlichen Wärmeschutz!**

- als die in gleicher Wärmeleitfähigkeitsklasse eingestuften konventionellen Dämmstoffe
- bis 35 % Feuchtegehalt → Dämmkraft wird nicht eingebüßt
- die Wärmekapazität erhöht sich sogar mit höherem Wassergehalt

Guter sommerlicher Wärmeschutz!

- Naturfaserdämmstoffe verfügen z.T. über hohe Rohdichten und niedrige Wärmeleitfähigkeit
- sehr gute Wärmespeicher: $1600-2100 \text{ J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ → Verminderung und zeitl. Verschiebung des Wärmeeintrags in den Wohnbereich

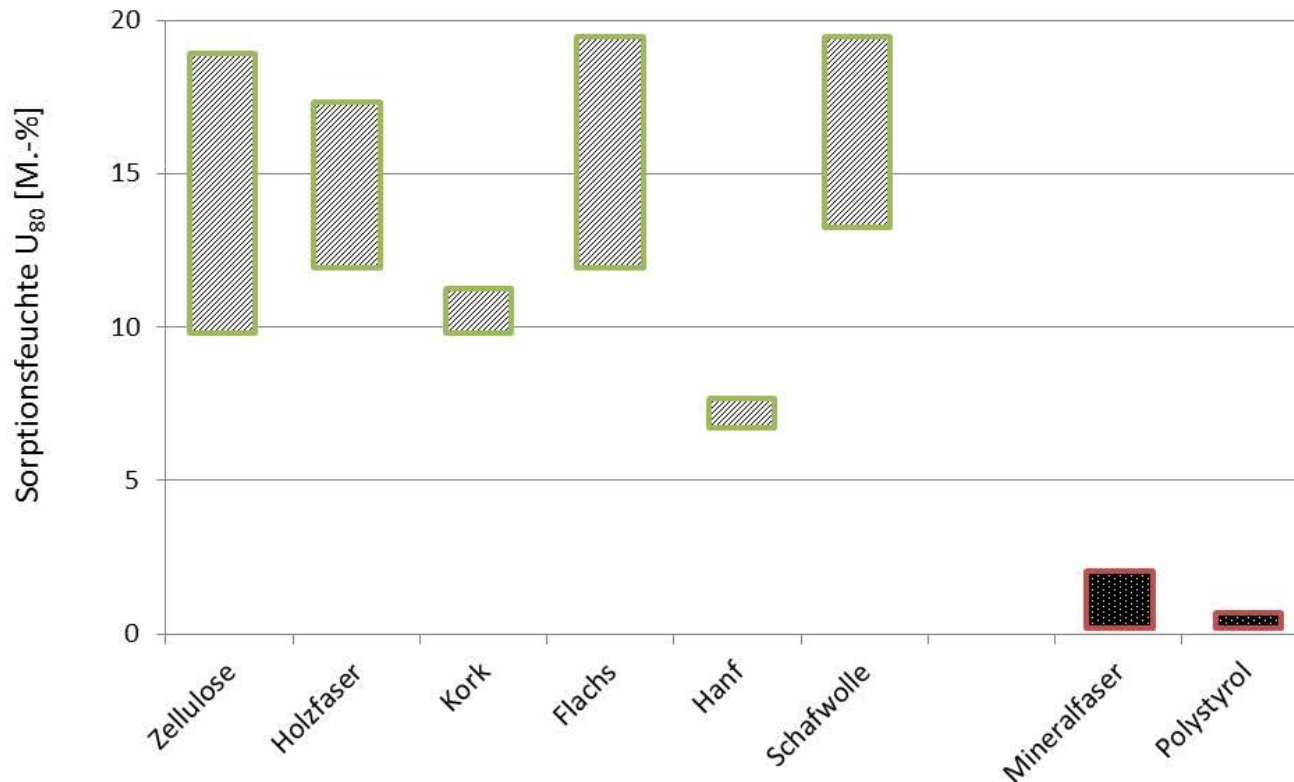


C.A.R.M.E.N.

MEHRWERT VON NATURDÄMMSTOFFEN FEUCHTESCHUTZ

Gutes Feuchtigkeitsmanagement durch die Faserstruktur

- sehr gute Diffusionsfähigkeit
- hohe Sorptionsfähigkeit
- Pufferung sporadischer Feuchteereignisse



+ Raumklimaregulierung

+ sehr gute Verträglichkeit mit Holz, Lehm, Kalk

+ Naturfaser-WDVS verhindert Schimmel und Algen

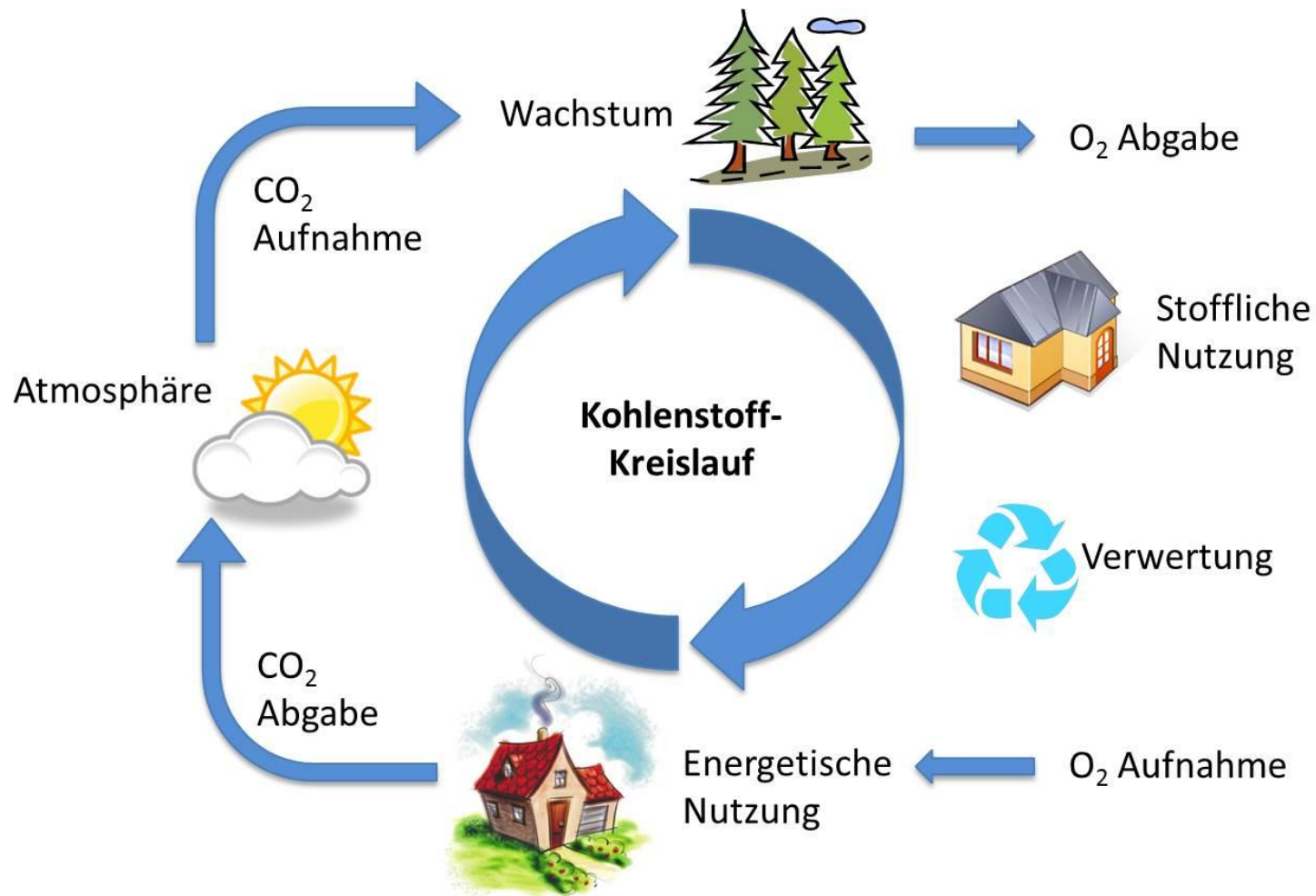
+ Innendämmung gut möglich

Quelle: eigene Darstellung
(in Anlehnung an FIB 2010)



C.A.R.M.E.N.

MEHRWERT VON NATURDÄMMSTOFFEN KLIMA- UND RESSOURCENSCHUTZ



Dämmstoff als
CO₂-Speicher!

**Geschlossener
CO₂-Kreislauf**
bei der Nutzung
Nachwachsender
Rohstoffe!

Beitrag zum **Klima- und
Ressourcenschutz!**

Quelle: eigene Darstellung
(in Anlehnung an FNR 2013, Bildmaterial: office.microsoft.com)



C.A.R.M.E.N.

MEHRWERT VON NATURDÄMMSTOFFEN ZU TEUER?

Der Mehrwert eines „Naturdämmstoff“

- Langlebigkeit des Materials
- Wohngesundheit
- Behaglichkeit
- Sicherheit vor giftigen Gasen im Brandfall
- Schonung fossiler Ressourcen und Klimaschutz
- Dämmstoff „vor der Haustür“
- Recyclbarkeit, Kompostierung oder thermische Verwertung

→ kein Luxus, sondern eine **nachhaltige Investition!**



C.A.R.M.E.N.

ANWENDUNG UND GRENZEN

- Naturfaserdämmstoffe können generell als Außen- sowie als Innendämmung in Dach, Decke, Außen- und Innenwänden eingesetzt werden

ABER

- **kein Einsatz im Perimeterbereich**
- ebenso **nicht vorwiegend im Flachdach** (Außenbereich) anwendbar
- NaWaRo-Einblasmaterial ist **für Kerndämmungen ungeeignet**
- **Baustoffklasse B2** erfordert **Sondermaßnahmen** bei hohen brandschutztechnischen Anforderungen
- In Spezialfällen: Probleme mit der Dämmschichtdicke



ABSCHLUSS

Marktanteil von Dämmstoffen aus Nachwachsenden Rohstoffen: bislang **7 %** (FNR 2011)

Es gibt immer **neue Möglichkeiten**: Materialien und Herstellungsmethoden verbessern sich, Anwendungsspektrum und Produktpalette wachsen.

Der Bedarf und das Interesse an **bio-basierten Kunststoffen** wachsen auch im Baubereich.

Die Forderung einer **nachhaltigen Bauweise**, nach einem **erhöhten Wärmeschutz** und dem globalen Ziel der **CO₂-Einsparung** sowie der **Schonung endlicher Ressourcen** machen die Verwendung von Naturdämmstoffen besonders interessant.

Hinzu kommen unser **Anspruch an Gesundheit** und **Wohnqualität**: Naturdämmstoffe sichern ein gesundes und angenehmes Wohnklima bei hoher Qualität der Bautechnik.



C.A.R.M.E.N.

C.A.R.M.E.N. e.V. im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe

Vielen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit!



C.A.R.M.E.N. e.V.
Centrales Agrar- Rohstoff-
Marketing- und Energie-Netzwerk
im Kompetenzzentrum für
Nachwachsende Rohstoffe

Schulgasse 18 - 94315 Straubing
Tel. 09421/960-300
Fax 09421/960-333
E-Mail: contact@carmen-ev.de
URL: <http://www.carmen-ev.de>



C.A.R.M.E.N.