

**HAWK**

Fakultät

Management, Soziale Arbeit,

Bauen

Holzminden



## Das NativPlus-Haus

Nachhaltiges Bauen etablieren, Klima schützen,  
Lebensqualität maximieren

Prof. Dr.-Ing. Wessel Gehlker

## Ökologische Qualität



Schutz der natürlichen Ressourcen

Schutz des Ökosystems

## Ökonomische Qualität



Wirtschaftlichkeit

Lebenszykluskosten

Wertstabilität

## Soziokulturelle Qualität



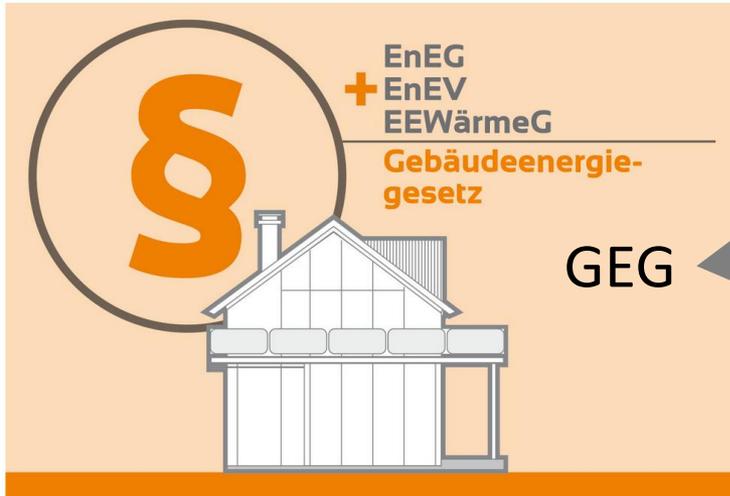
Gesundheit

Nutzerzufriedenheit

Behaglichkeit

## Technische Qualität





Quelle: IPVU



## Ausschließlich Energetische Betrachtung

Nummer	Bauteile/Systeme	Referenzausführung/Wert (Maßeinheit)	
		Eigenschaft (zu den Nummern 1.1 bis 4)	
1.1	Außenwand (einschließlich Einbauten, wie Rolllädenkästen), Geschosdecke gegen Außenluft	Wärmedurchgangskoeffizient	$U = 0,28 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
1.2	Außenwand gegen Erdreich, Bodenplatte, Wände und Decken zu unbeheizten Räumen	Wärmedurchgangskoeffizient	$U = 0,35 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
1.3	Dach, oberste Geschosdecke, Wände zu Abseiten	Wärmedurchgangskoeffizient	$U = 0,20 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
1.4	Fenster, Fenstertüren	Wärmedurchgangskoeffizient	$U_w = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$

**Ökologische Qualität**



**Ökonomische Qualität**



**Soziokulturelle Qualität**



Gesundheit und Wohlbefinden

**Technische Qualität**





Nachhaltiges Bauen fördern

Ökobilanzielle Grenzwerte einhalten

Naturnahe Lebensbedingungen schaffen

Verwendung ausgewählter, ressourcenschonender Materialien, Baustoffe und Gebäudetechnik

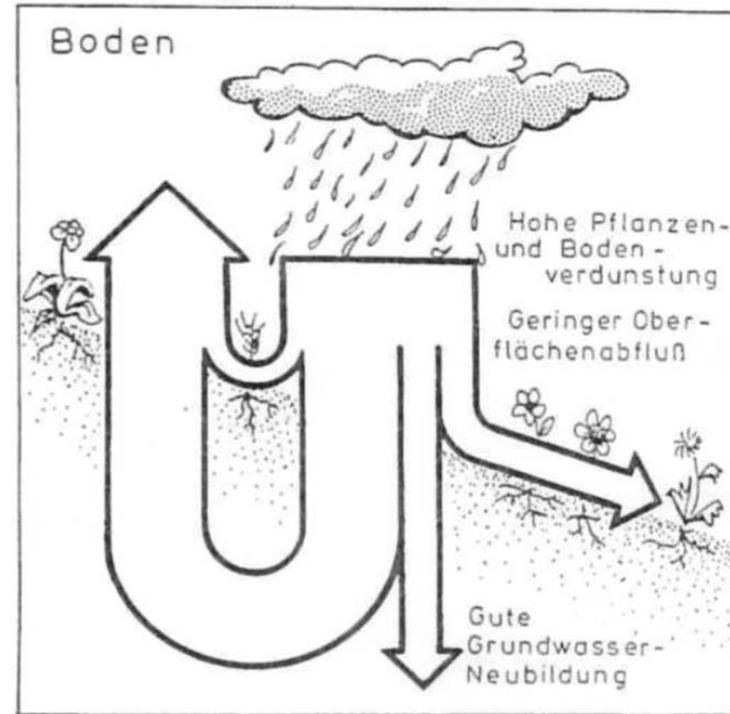
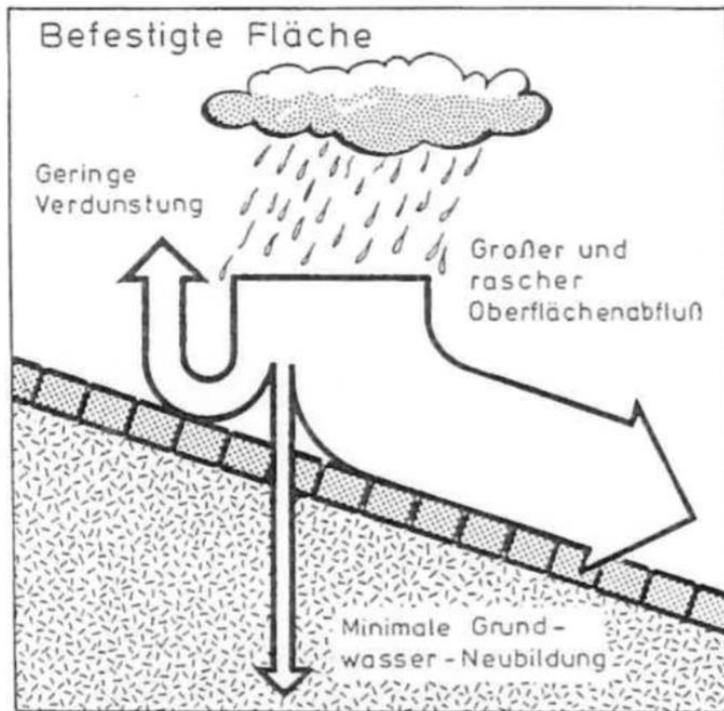


**Holz**

**Lehm**

Pflanzenrohstoffe	Produkte	Einsatzgebiete
Sämtliche Baumarten, Sträucher, Bambus, Schilf, Weiden	Holz	Möbel, Papier, Heizmaterial, Energiegewinnung, Fertigbauteile, Dämmplatten, Ausbauplatten, Konstruktionshölzer, Mehrschichthölzer, Spanplatten
Flachs, Hanf, Kokos, Baumwolle, Sisal, Jute, Bambus, Abaca, Schilf, Seegras, Stroh, Gras, Bäume, Leinen, Nes-	Fasern, Dämmstoffe	Textilien, Dämmstoffe, Trockenausbauplatten, Faserverstärkungen (-bewehrungen) in Kunststoffen, Putzen und Betone, Wärmedämmplatten,

**Bodenversiegelung:** Regenwasser kann kaum versickern und die Grundwasservorräte auffüllen, Kanalisation und Vorfluter können die Wassermassen nicht fassen und es kommt zu **Überschwemmungen**



aus : Stadt Dortmund, 1995

## Thema Bodenversiegelung

### Vermeidung

von bodenversiegelnden Zuwegungen und Stellflächen sowie von erdebenen Bodenplatten

### Ausgleich

durch Versickerungsflächen, Bepflanzung, Teichanlagen, Fassaden- und Dachbegrünung



Auszug aus der Spezifikation

Die Flächenversiegelung durch neu zu errichtende Gebäude, Nebengebäude und Zuwegungen darf maximal 25 % der Gebäude- und Nebengebäudegrundflächen betragen. Die Berechnung des Prozentanteils erfolgt hierbei durch folgende Beziehung:

$$P_{VS}/\% = \left[ \left( (A_{GGF} \cdot f_{GF} + A_{EZW}) - (A_{FB} + A_{DB} + A_{PV}) \right) / (A_{GGF} + A_{EZW}) \right] \cdot 100 \leq 25$$

## Vorgaben für die Bepflanzung

### Garten sinnvoll und naturnah gestalten

Biodiversität steigern

### Flächenanteile

Anteil der bepflanzten Grundstücksfläche  $\geq 30\%$



Auszug aus der Spezifikation

Der Anteil der unversiegelten und zu bepflanzenden Fläche an der gesamten Grundstücksfläche beträgt für die Siegelerteilung mindestens 30 % und wird wie folgt ermittelt:

$$P_{Pf}/\% = (A_{Pf}/A_G) \cdot 100 \geq 30$$

$A_G$  : gesamte Grundstücksfläche

$A_{Pf}$ : bepflanzte Fläche (inkl. Dachgartenfläche mit intensive Bepflanzung)

$P_{Pf}$  : bepflanzter Flächenanteil

## Gründung

### Schraubfundamente

Schraubfundamente ermöglichen versiegelungsarme Gründungen und aufgeständerte Bodenplatten

### Streifenfundamente

Aus Recyclingbeton lassen sich ebenfalls versiegelungsarme Gründungen erzeugen

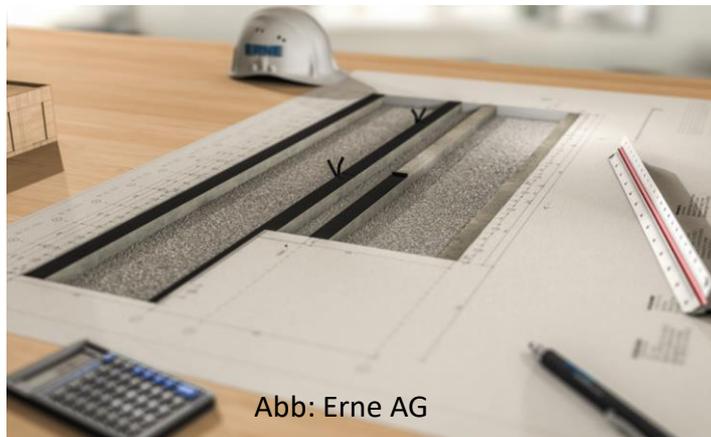


Abb: Erne AG

Fotos: Egle GmbH



## Thema Baumaterialien

### Bauen mit Holz und Lehm

NativPlus-Haus:  
Holzrahmenbau wird favorisiert

### Wandaufbau

z.B. Holzrahmenbau unter Einhaltung der kfw 40 – Auflagen und der Brandschutzes

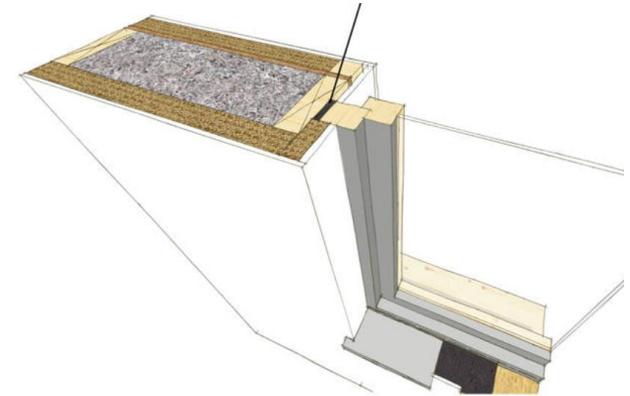
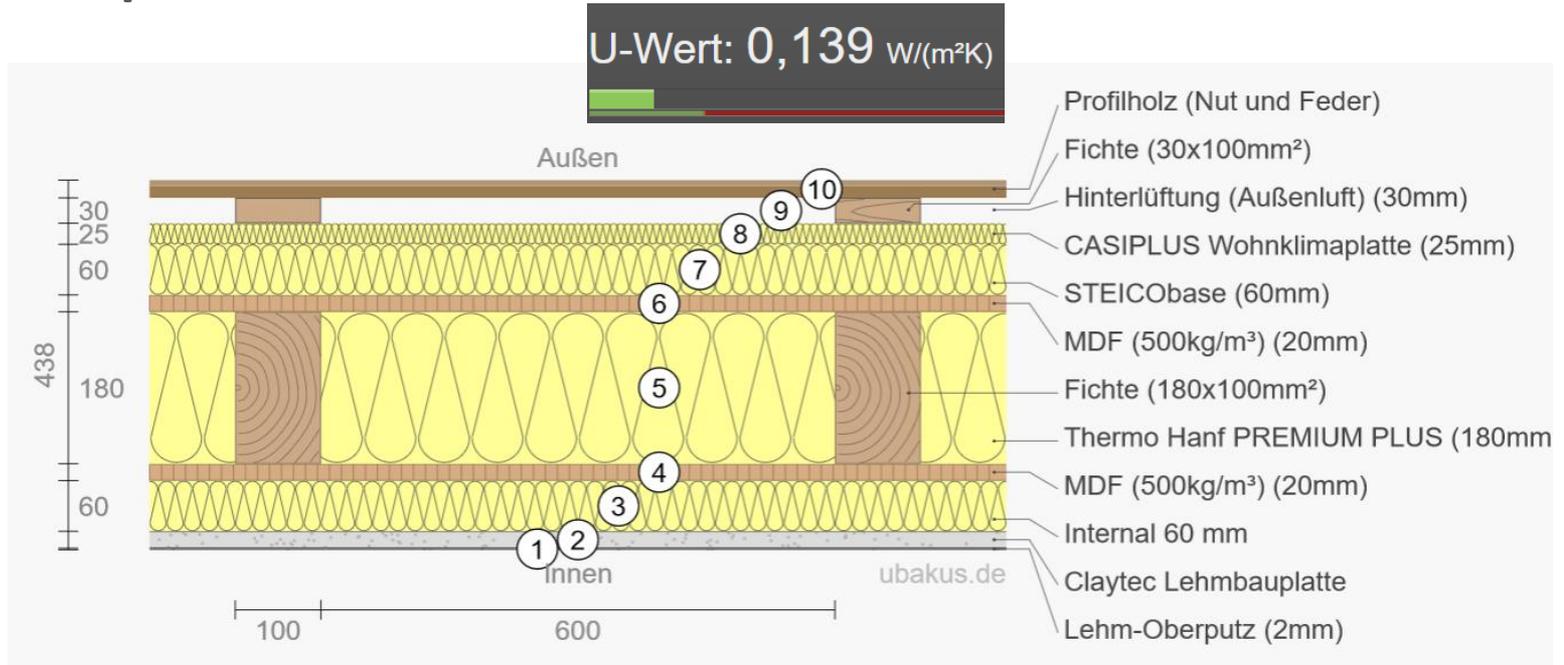


Abb.: Siepmann Holzbau GmbH

### Beispiel-Wandaufbau



**Kfw 40:**

- Dachflächen, oberste Geschossdecke, Dachgauben:  $U \leq 0,14 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$
- Fenster und sonstige transparente Bauteile:  $U_w \leq 0,90 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$
- Dachflächenfenster:  $U_w \leq 1,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$
- Außenwände, Geschossdecken nach unten gegen Außenluft:  $U \leq 0,20 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$

### Nachhaltigkeitsbewertung enthalten

- größtmögliche Verwendung natürlicher und wiederverwertbarer Materialien, insbesondere
- Bauteile und Konstruktionen aus natürlichen Rohstoffen
- Dämmmaterialien aus pflanzlichen Rohstoffen



Materialklassen NativPlus-Haus (Version 1.2)								
Verwendbare Materialien mit Zuordnung zu den Materialklassen siehe "Spezifikation Wohngebäude-Neubau Version 1.2"								
1	Nachwachsende Rohstoffe Dämmmaterialien							
	Material-Nr.	Material	Art	Bezeichnung	Norm	UGZ	Baustoffklasse	KEW
	2	Bambus				2, 4, 8 oder 10	B2	
	3	Flachs				2, 4, 8 oder 11	B2	
	4	Getreide				2, 4, 8 oder 12	Einzelprüfung	
		Hanf		<b>Spezifikation</b> Wohngebäude-Neubau Version: 1.2		2, 4, 8 oder 13	B2	
		Jute				2, 4, 8 oder 14	B2	
		Kokos				2, 4, 8 oder 15	B2	
		Kork				2, 4, 8 oder 16	B2	
		Schilf				2, 4, 8 oder 17	Einzelprüfung	
		Seegras				2, 4, 8 oder 18	Einzelprüfung	
		Stroh				2, 4, 8 oder 19	B2 <sup>4</sup>	
		12	Wiesengras					2, 4, 8 oder 20
	13	Holzwohle			DIN EN 13168		B2	
	14	Holzfaser (auch MDF)	1	z.B. Biofaserplatte	DIN EN 13171		B2	
	15	Baumwolle					B2	

### Nachhaltigkeitsbewertung enthalten

- maximale Reduktion der Umwelteinwirkungen
- CO<sub>2</sub> – Vermeidung: - Verbrennung ? Nein Danke !
  - Wasserstoff ausschließlich als grüner Wasserstoff !
  - Fernwärme meiden !
- Risiken für die lokale Umwelt:
  - Ausschluss bestimmter gefährlicher Einzelstoffe und besonders besorgniserregender Einzelstoffe (SVHC)
  - Bauprodukte mit niedrigen VOC-Gehalten oder VOC-Emissionen



**Anlage 1** Übersichtstabelle aller Qualitätsanforderungen gemäß QN 1 bis 5 (sortiert nach Bauproduktgruppen)

Pos.	Betrachtete Schadstoffgruppe	Bauproduktgruppe	Bauprodukttyp	Typische Einsatzbereiche	Qualitätsniveau 1 Mindestanforderung	Qualitätsniveau 2 (zusätzl. zu QN 1)	Qualitätsniveau 3 (zusätzl. zu QN 1)	Qualitätsniveau 4 (zusätzl. zu QN 1)	Qualitätsniveau 5 (zusätzl. zu QN 1)	Mögliche Nachweisdokumente <sup>5)</sup>
<b>3. Wandbeläge, Bauplatten und Konstruktionsholz für den Innenbereich</b>										
41	VOC / Formaldehyd / gefährliche Stoffe	beschichtete und unbeschichtete Holzwerkstoffe	Holzwerkstoffplatten nach EN 13986 wie Span-, Tischler-, Faser-, mitteldichte Faser-, Sperrholz-, Massivholz- und OSB-Platten sowie Furnierschichtholz (beschichtet oder ...)	Konstruktiver Holzbau im Innenbereich und Innenausbau (wie z. B. Trockenbau, Bekleidungen, Einbaumöbel etc. außer Türen, Sanitärtrennwände)	Dokumentation	--- für flammhemmend ausgerüstete Holzwerkstoffe gilt Pos. 46a	Formaldehyd-Ausgleichskonzentration in der Luft eines Prüfraums <sup>5)</sup> < 0,065 ppm (0,080 mg/m <sup>3</sup> ), entsprechend Klasse E1 <sup>PLUS</sup>	Formaldehyd-Ausgleichskonzentration in der Luft eines Prüfraums <sup>5)</sup> < 0,05 ppm (0,062 mg/m <sup>3</sup> ) zusätzlich gilt	RAL-UZ 76	PDB oder TM, Emissions-Prüfbericht zu Formaldehyd Umweltscheiben (z.B. Blauer Engel) Leistungserklärungen zur CE Kennzeichnung, ggf. Herstellerklärung, EPD

### Nachhaltigkeitsbewertung enthalten

- Einhaltung von Grenzwerten der Umwelteinwirkungen
- Nachhaltige Materialgewinnung / Biodiversität  
 Holzprodukte mit Nachweis der nachhaltigen Forstwirtschaft
- Verwendung von Produkten mit Umweltlabel
  - für Dämmstoffe, Lacke, Lasuren,
  - Holz, Holzwerkstoffe,
  - Zement, Putz, Mörtel
  - Mauersteine und Dachziegel



### Materialauswahl

Die Materialauswahl erfolgt in Form von Tabellenkalkulation und Datenbankanwendungen



Nachwachsende Rohstoffe							
Material-Nr.	Material	Art	Bezeichnung	Norm	UGZ	Baustoffklasse	KEW
1	Holz	1	Ahorn	DIN 18334	5, 8, 9 oder 10	B2	
		2	Apfelbaum	DIN 18334	5, 8, 9 oder 10	B2	
		3	Birke	DIN 18334	5, 8, 9 oder 10	B2	
		4	Birnb Baum	DIN 18334	5, 8, 9 oder 10	B2	
		5	Buche	DIN 18334	5, 8, 9 oder 10	B2	
		6	Douglasie	DIN 18334	5, 8, 9 oder 10	B2	
		7	Eibe	DIN 18334	5, 8, 9 oder 10	B2	
		8	Eiche	DIN 18334	5, 8, 9 oder 10	B2	
		9	Erle	DIN 18334	5, 8, 9 oder 10	B2	
		10	Esche	DIN 18334	5, 8, 9 oder 10	B2	
		11	Fichte	DIN 18334	5, 8, 9 oder 10	B2	
		12	Kiefer	DIN 18334	5, 8, 9 oder 10	B2	
		13	Kirschbaum	DIN 18334	5, 8, 9 oder 10	B2	
		14	Lärche	DIN 18334	5, 8, 9 oder 10	B2	
		15	Linde	DIN 18334	5, 8, 9 oder 10	B2	
		16	Nussbaum	DIN 18334	5, 8, 9 oder 10	B2	
		17	Pappel	DIN 18334	5, 8, 9 oder 10	B2	
		18	Robinie	DIN 18334	5, 8, 9 oder 10	B2	
		19	Tanne	DIN 18334	5, 8, 9 oder 10	B2	
		20	Ulme	DIN 18334	5, 8, 9 oder 10	B2	
		21	Wallnuss	DIN 18334	5, 8, 9 oder 10	B2	
		22	Zwetschge	DIN 18334	5, 8, 9 oder 10	B2	
2	Bambus				2, 4, 8 oder 10	B2	
3	Flachs				2, 4, 8 oder 11	B2	
4	Getreide				2, 4, 8 oder 12	Einzelprüfung	
5	Hanf				2, 4, 8 oder 13	B2	

Umwelt- oder Gütezeichen (UGZ)	
1	ARGE
2	Blauer Engel
3	ECO Institut
4	EU Ecolabel
5	FSC
6	IBU
7	IBR
8	natureplus
9	Österreichisches Umweltzeichen
10	PEFC
11	Sentinel Haus

Klasse emissionsarmer Werkstoffe	
A	EC1 plus
B	EC1
C	EC2

Tabelle 1.X: Angaben zu Dämmstoffen

Quelle: bauen.de

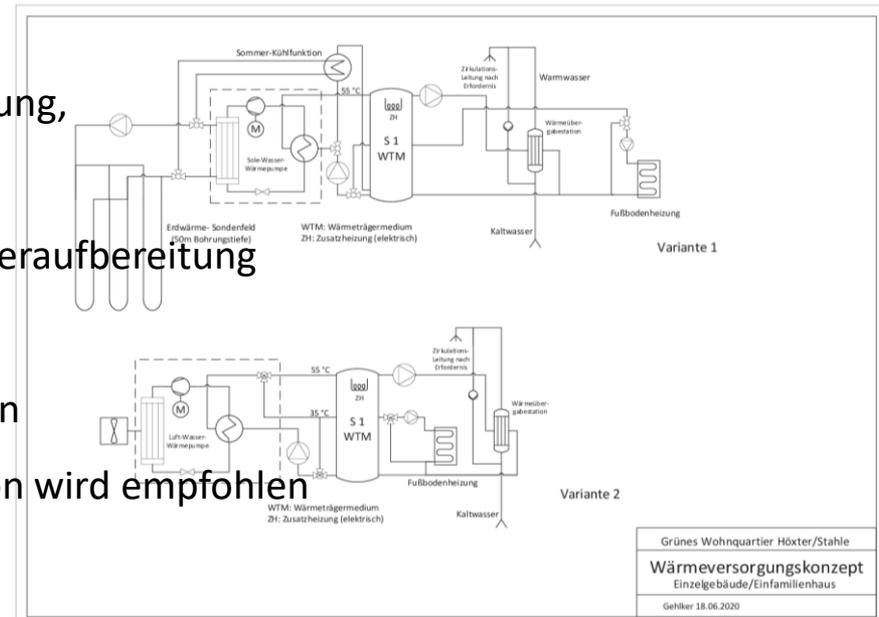
	Wärmeleitfähigkeit W/(m²K)	Mindestdicke <sup>1</sup> in cm	Baustoffklasse <sup>2</sup>	Kosten <sup>1</sup> in Euro pro m²
Holzfaser	0,038 oder schlechter	16	B2	15-20
Holzwohle <sup>3</sup>	0,09	36 <sup>3</sup>	B1	keine Angabe <sup>3</sup>
Baumwolle	0,04	16	B2	20
Flachs	0,038	16	B2	15
Jute	0,038	16	B2	16-18
Hanf	0,042 oder schlechter	18	B1 oder B2	10-16

Albert Einstein:

**Alles sollte so einfach wie möglich sein -  
aber nicht einfacher**

### Technik

- PV-Anlage, Wärmepumpe,
- Lüftungsanlage, Wärmerückgewinnung,
- energieeffiziente Anlagentechnik
- Regenwassernutzung und ggf. Wasseraufbereitung
- Gebäude- und Anlagenautomation
- Fahrradstellplätze und Ladestationen
- Energetische Planung und Simulation wird empfohlen



### Technik

#### Wärmepumpe



Foto: Wolf-Technik GmbH

#### PV-Anlage

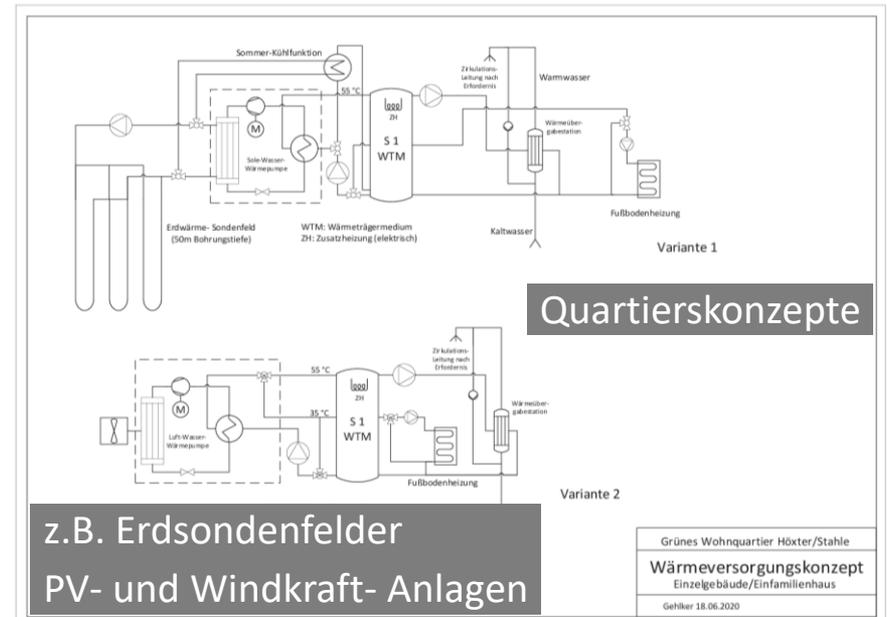


Foto: SI Module GmbH

#### Flächenkollektor

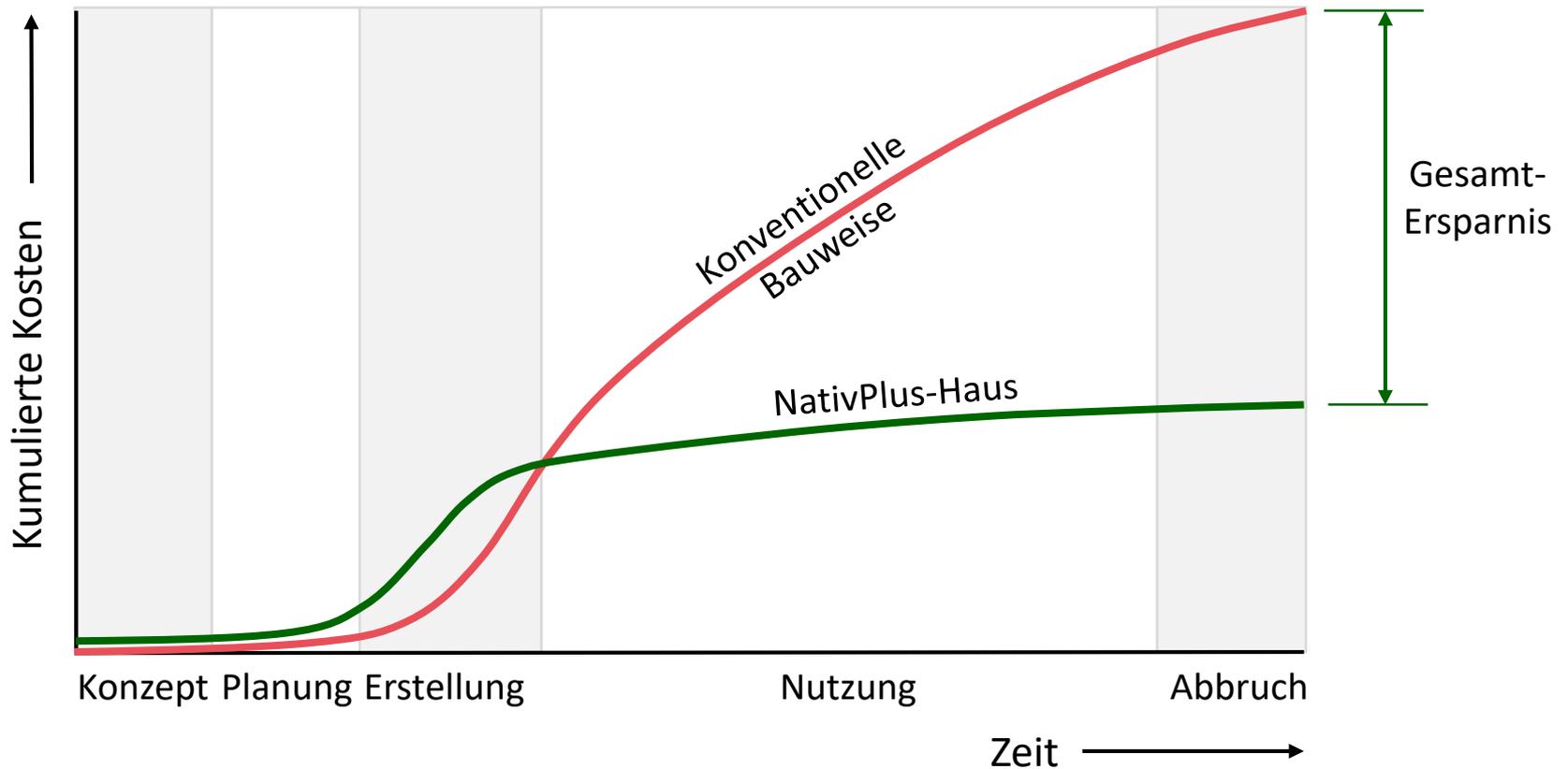


Foto: Bundesverband Geothermie



# Lebenszykluskosten

Wirtschaftlichkeit als Zeitfunktion



### Beispiele für Firmen des Holz-Modulbaus

- Rhönmodul Systems GmbH & Co.KG**  
 Am Kuhleich 6  
 36142 Tann  
 (132 km)

#### UNSER PRODUKT

##### GRUNDKÖRPER

Alle unsere Rhönmodule, egal ob groß oder klein, bestehen alle aus ein und demselben sehr hochwertigen und nachhaltigem Grundkörper.



▼ Schlüsselfertig

▲ Ausbau-Variante

diese Leistungen sind enthalten:

- Planungsleistung
- Bauantrag
- Gebäude in Modulbauweise ohne Innenausbau
- Sonnenschutz
- Montage

- Russ Modulbau**  
 Kalkwerk 6, 35756 Mittenaar  
 (138 km)



WOHNHAUS IN  
 MODULBAUWEISE IN 35614  
 ASSLAR

Das einzigartige Wohngefühl entsteht durch die großzügigen, lichtdurchfluteten ...

### Beispiele für Firmen des Holzrahmenbaus

- Hecker System Holzbau  
Zum Bollkasten 2  
37696 Marienmünster  
(13 km)



- Schiller-Holzbau GmbH & Co. KG  
(13 km)



Beverungen

- V-S-F-Bau GmbH  
(15 km)



Oberstein 4, 33034 Brakel

### KFW - Förderung

Das NativPlus-Haus soll die **Effizienzhaus-Stufe 40 mit Nachhaltigkeits-Klasse** erfüllen

Der max. Kreditbetrag für die Effizienzhaus-Stufe 40 mit Nachhaltigkeits-Klasse beträgt 150.000 Euro je Wohneinheit.

Tilgungszuschuss **12,5 %**, also max. **18.750 €**.



#### Annuitätendarlehen

Beim Annuitätendarlehen zahlen Sie in den ersten Jahren (tilgungsfreie Anlaufzeit) nur Zinsen – danach gleich hohe monatliche Annuitäten [i](#).

Sollzins pro Jahr (effektiver Jahreszins <a href="#">i</a> )	Laufzeit	Tilgungsfreie Anlaufzeit <a href="#">i</a>	Zinsbindung <a href="#">i</a>
2,22 % ( 2,24 % )	4 bis 10 Jahre	1 bis 2 Jahre	10 Jahre
2,40 % ( 2,43 % )	11 bis 20 Jahre	1 bis 3 Jahre	10 Jahre
2,44 % ( 2,47 % )	21 bis 30 Jahre	1 bis 5 Jahre	10 Jahre

## Anforderungen an ein KFW 40 Plus - Haus

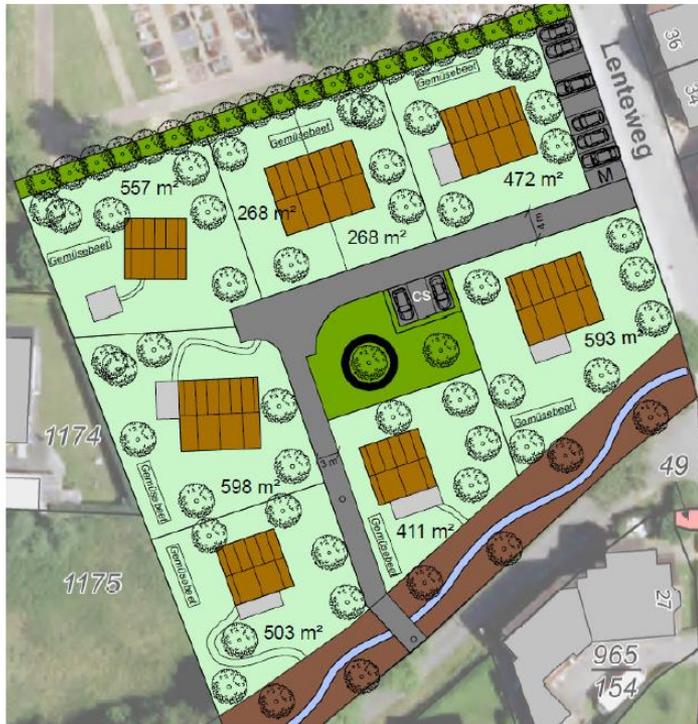
KENNWERT	GRENZWERT
<p><b>Primärenergiebedarf</b> (Energiebedarfskennwert, der auch Verluste bei der Förderung, der Aufbereitung und dem Transport der benötigten Energieträger berücksichtigt; vom Wärmebedarf und den eingesetzten Energieträgern abhängig)</p>	<p>40 Prozent vom Grenzwert für einen Neubau nach GEG</p>
<p><b>Transmissionswärmeverlust</b> (Wärmeverlust über die Hüllflächen eines Gebäudes; von den U-Werten und der Konstruktion abhängig)</p>	<p>55 Prozent vom Grenzwert für einen Neubau nach GEG</p>
<p><b>Weitere Anforderungen für ein Effizienzhaus 40 Plus</b> Förderung nur im Neubau</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abdecken des Wärme- und Kälteenergiebedarfs zu mindestens 55 Prozent mit erneuerbaren Energien</li> <li>• Photovoltaik- oder Windkraftanlage</li> <li>• Stromspeicher</li> <li>• Lüftung mit Wärmerückgewinnung</li> <li>• Visualisierung des Strom- und Wärmeverbrauchs</li> </ul>

Einfamilienhäuser (8,2m x 7,3m)



Projekt 2 (2. Sem. Master ENB im WS 21/22)

Zwei vorgestellte Varianten des Bebauungsplanes



## Kontaktdaten

Prof. Dr.-Ing. Wessel Gehlker  
Studiengangsleiter Green Building  
Professor für Fluidodynamik, Heizungs- und Energietechnik  
Email: [wessel.gehlker@hawk.de](mailto:wessel.gehlker@hawk.de)  
Tel. 05531-126268