

# Innendämmung

einige Worte zu Begriffen

und Vorstellungen auf dem

Weg zu einem ganzheitlichen

Feuchtemanagement

# 3.500 Jahre alte Energiesparwand

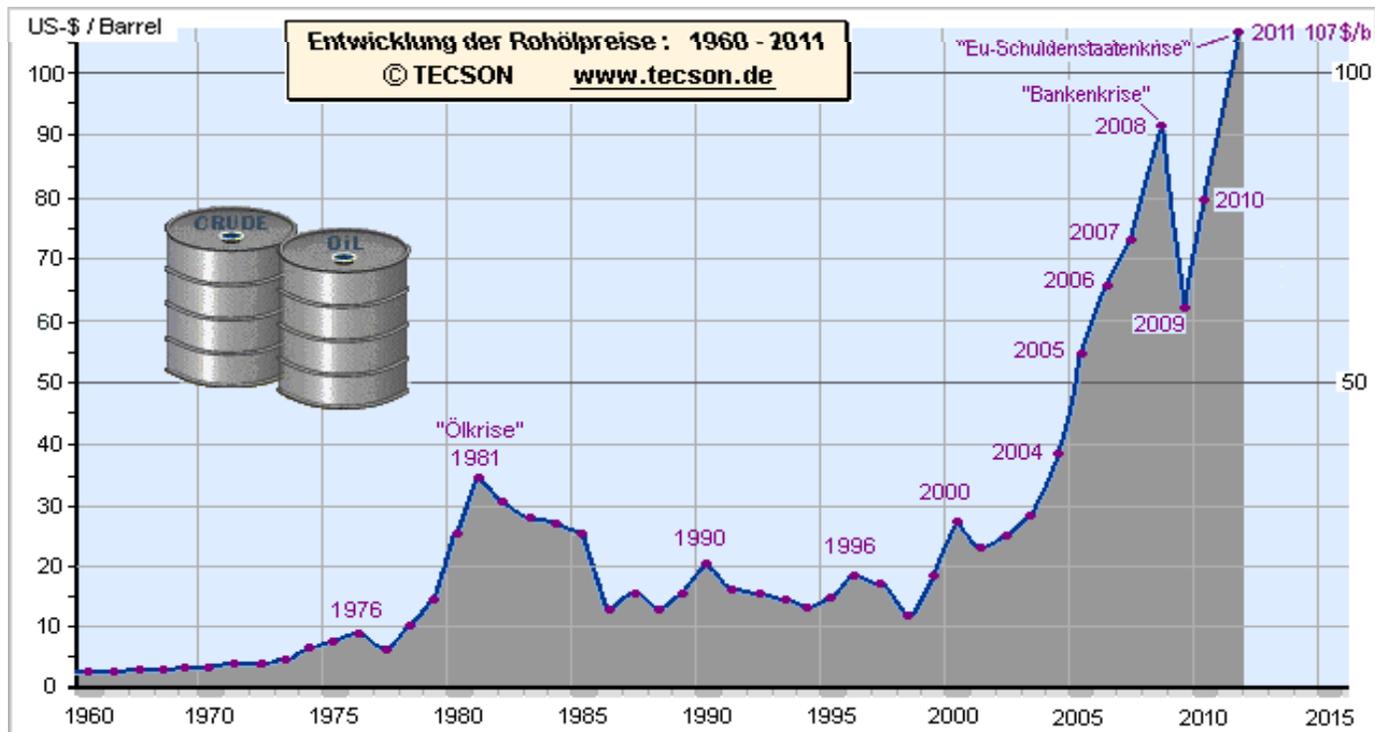


**Mit der zehn Zentimeter dicken Grasfüllung ist der Wärmeschutz verblüffend gut. Der U-Wert liegt zwischen 0,5 und 1,0 W/(m<sup>2</sup>K), je nachdem, wie fest das Gras gestopft wurde.**

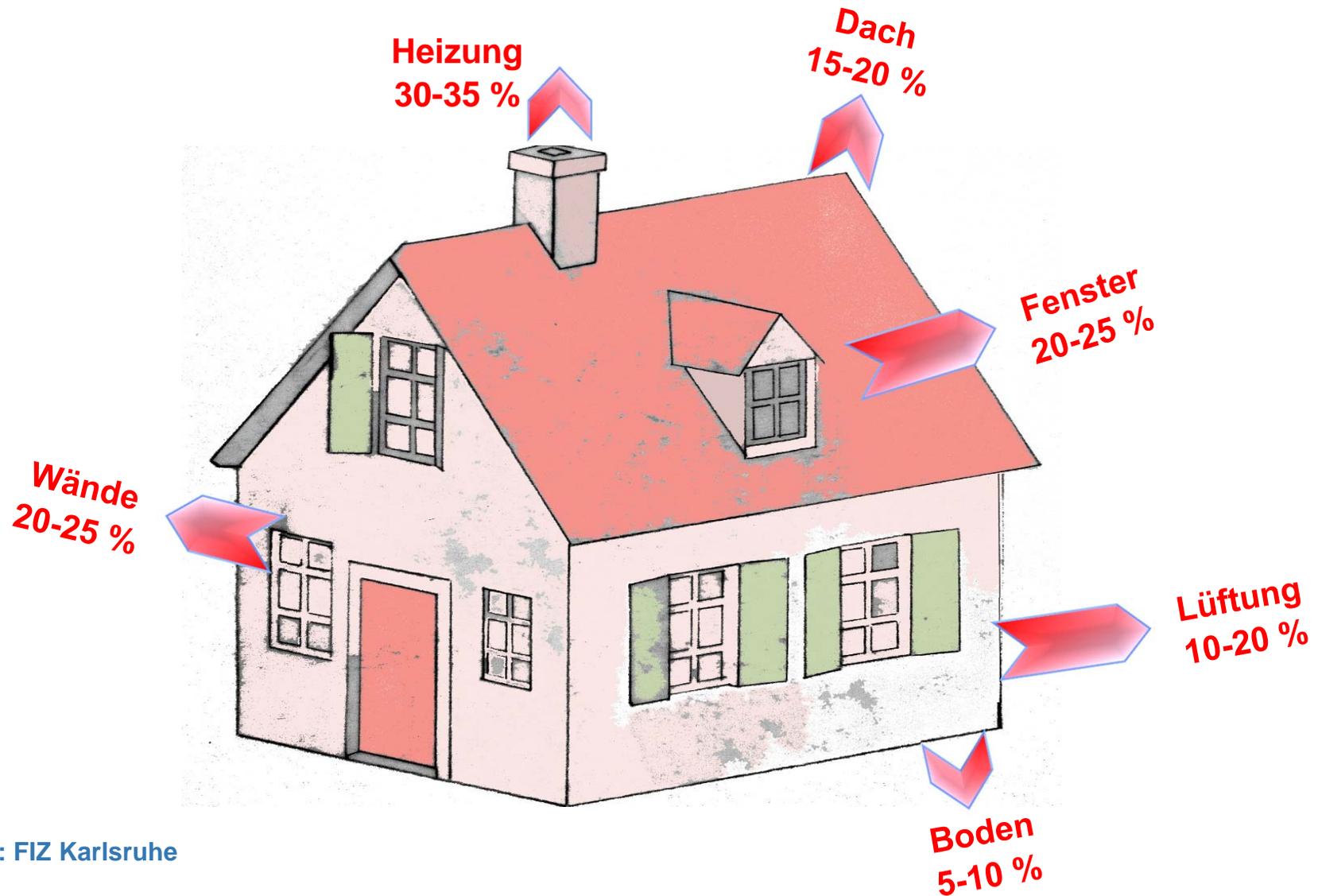
**Kontakt, Herstellung der Wand: Irene Staeves, Gelnhausen, (Hessische Energiespar-Aktion 06151 290456, Frau Schulz). [www.energiesparaktion.de/downloads/Energieberater/Staeves\\_Aktuelle\\_Version\\_8\\_9\\_2011.pdf](http://www.energiesparaktion.de/downloads/Energieberater/Staeves_Aktuelle_Version_8_9_2011.pdf)**

# Warum

- Heizkosten sparen
- Energieverbrauch senken
- Wohnklima verbessern



# Wohin geht die Wärme verloren



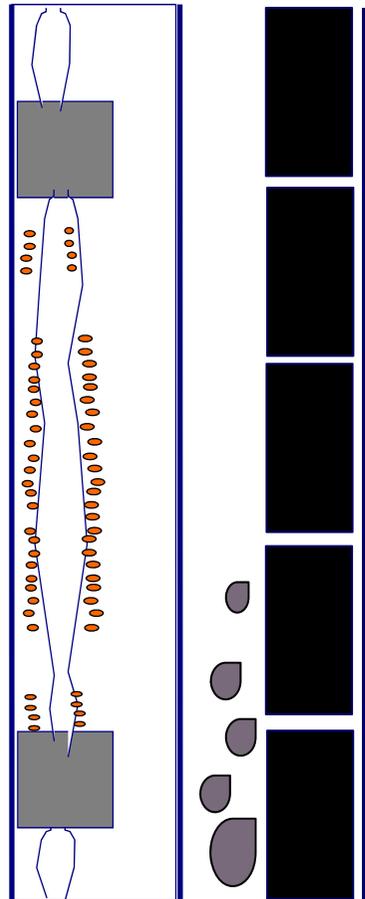
# 70 – 80iger Jahre

Bestand  
Fachwerk  
wand

Gasbeton  
Vorsatzschale  
innen

**Anpassung vor allem von  
Fachwerkhäusern an modernen  
Wohnstandard**

außen



**fürhte innerhalb weniger Jahre  
durch Feuchteausfall zur  
Zerstörung der Bausubstanz**

# Bei der Berechnung nach DIN 4108 fällt bei Innendämmung Tauwasser an

<b>Deshalb</b>	lt Dr. Jörg Schulze, Dir. Rheinische Amt für Denkmalpflege '90
<b>kapillaren Wassertransport gewährleisten</b>	alte dichte Anstriche entfernen
<b>Vermeiden</b>	Luftschichten und Sperren in der Konstruktion sowie dichte Anstriche auf der Rauminnenseite, Sperren auf der Außenwand-Innenseite wie Fliesen, Ölanstriche etc., Fugendichte Fenster
<b>Empfohlen</b>	Heizung mit hohem Strahlungsanteil, der auf die Wandaußenseite abstrahlt

**neu**

**Vereinfachtes Nachweisverfahren nach  
DIN 4108 T 4.3.2.2 und WTA-Merkblatt 6-4**

**$R_i < 1,2$  [kW m<sup>2</sup>/W] und  $s_{Di} > 0,5$  [m]**  
**+**  
**Wasserhemmende äußere Schicht**

**Probleme**

**Grenzwerte der ENEC 2009 einhalten  
Wärmebrücken in der Konstruktion**



ein wichtiger Versuch



# w-Wert (auch Aw oder $w_{24}$ )

## Gängige Werte

<b>Vollziegel</b>	<b>w = 25</b>	<b>[kg/m<sup>2</sup>h<sup>0,5</sup>]</b>	<b>stark saugend</b>
<b>Kalkputz</b>	<b>w = 7</b>	<b>[kg/m<sup>2</sup>h<sup>0,5</sup>]</b>	<b>wasserhemmend</b>
<b>Kalkzementputz</b>	<b>w = 7</b>	<b>[kg/m<sup>2</sup>h<sup>0,5</sup>]</b>	<b>wasserhemmend</b>
<b>Organosilikatfarbe</b>	<b>w = 0,5</b>	<b>[kg/m<sup>2</sup>h<sup>0,5</sup>]</b>	<b>wasserabweisend</b>
<b>Silikatfarbe</b>	<b>w = 0,035</b>	<b>[kg/m<sup>2</sup>h<sup>0,5</sup>]</b>	<b>wasserundurchlässig</b>

# $R=1/U$

## ein weiterer wichtiger Wert

	vorhanden	Dämmung	gesamt
	$U_{\text{vorh}}$ $R_{\text{vorh}}$	$\Delta R$	$R_{\text{ges}}$ $U_{\text{ges}}$
	$R_{\text{vorh}}=1/U_{\text{vorh}}$		$R_{\text{ges}}=R_{\text{vorh}}+\Delta R$
	[W/m <sup>2</sup> K]    [m <sup>2</sup> K/W]	[m <sup>2</sup> K/W]	[m <sup>2</sup> K/W]    [W/m <sup>2</sup> K]
Fachwerk 18 cm	1,32    0,76	2,50	3,26    0,31
36,5er Mauerwerk	1,54    0,65	2,50	3,15    0,32
24iger Mauerwerk	2,02    0,50	2,50	3,00    0,33

# Das Hauptproblem: Feuchte

- Kondensat durch feuchtwarme Luft von innen
- Regen von außen

# Zwei Lösungen für das Problem Kondensat

- Feuchte ausschließen

Dampfsperre

- mit der Feuchte leben

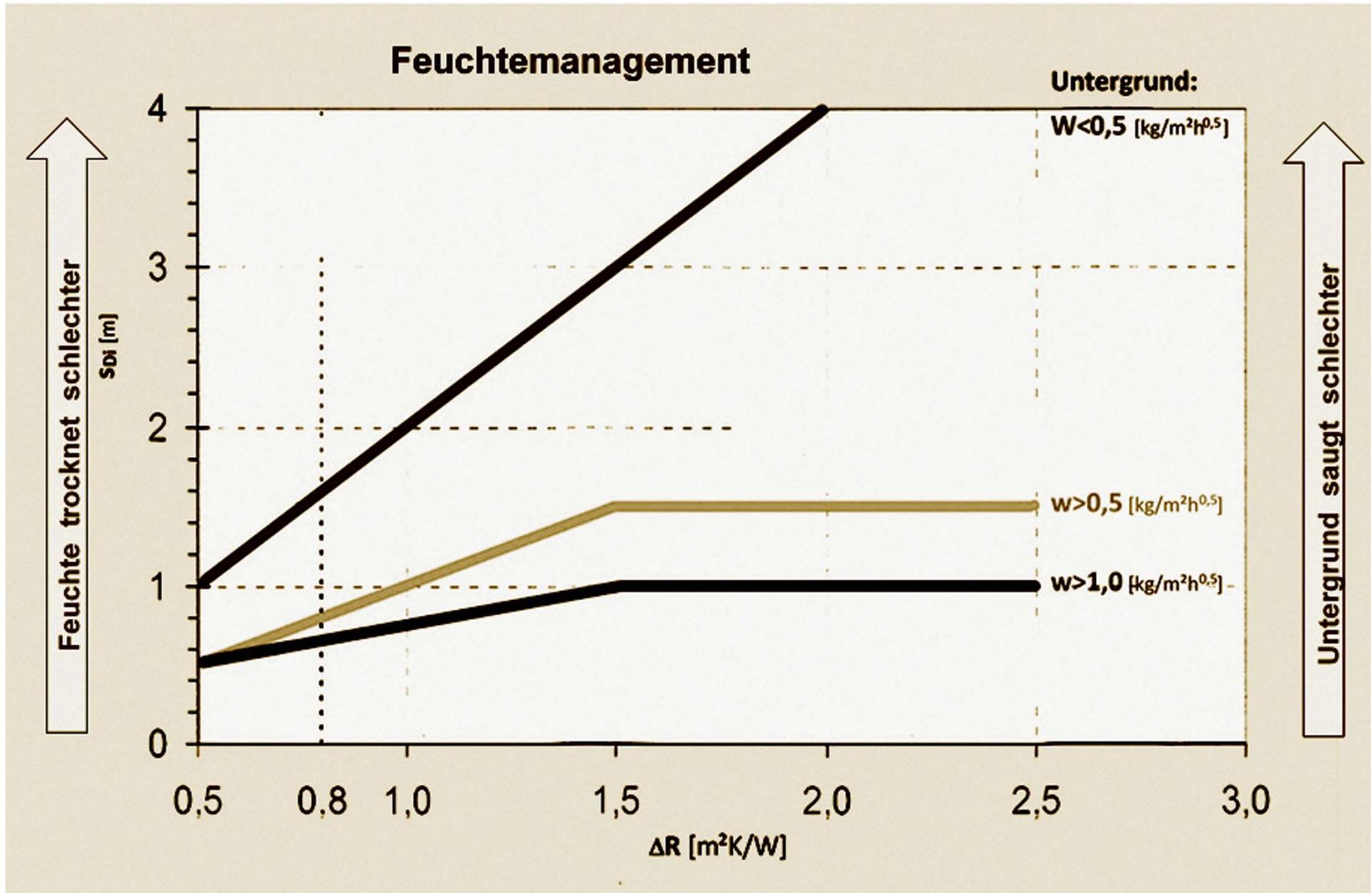
Feuchtemanagement (dampfdiffusionsoffen)



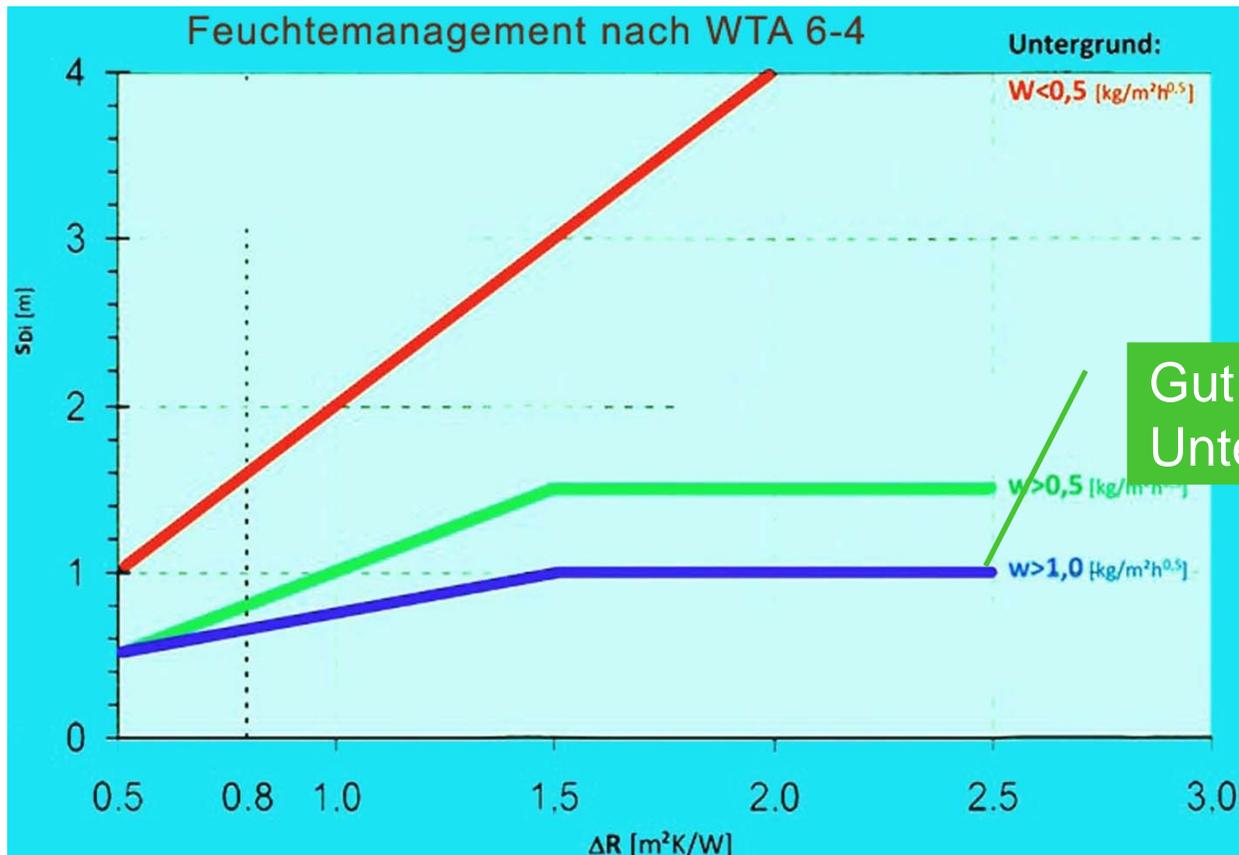
Beiden gemeinsam das Problem

- Regen von außen

# Feuchtemanagement nach WTA 6-4



# Bemessen der Dämmung nach WTA 6-4



Bei einem  $s_D$  Wert  $< 1$  [m] ist eine Dämmung von  $\Delta R = 2,5$  [m²K/W] möglich

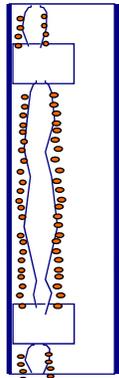
# Ausführungsvarianten

Tauwasser auf 1 ltr./m<sup>2</sup> begrenzt (DIN 4108 T 3.2.1)

## Bestand

- Holzfachwerk
- Stakung
- Weidengeflecht
- Bewurf
- beidseitig verputzt

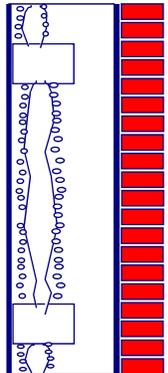
außen



## hintermauert

1

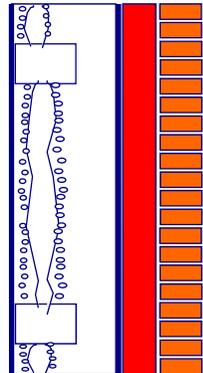
- 17<sup>5</sup> er Leichtlehmstein ( $\rho=700[\text{kg/m}^3]$ )
- Lehminnenputz



## hintermauert + hinterfüllt

2

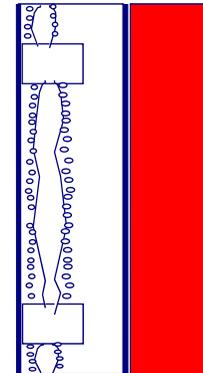
- 17<sup>5</sup> er Leichtlehmstein ( $\rho=1000$ )
- 7 cm Leichtlehm ( $\rho=500$ )
- Lehminnenputz



## hinterfüllt

3

- 20 cm Holzleichte-lehm ( $\rho=600$ )
- Lehminnenputz

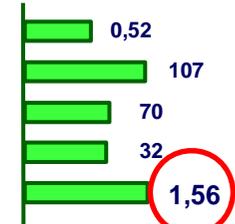
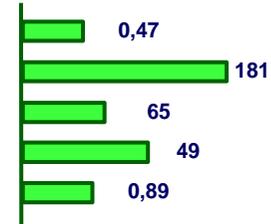
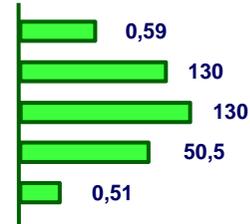
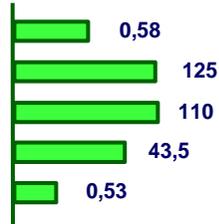
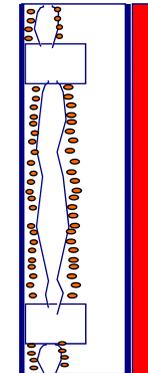


## Dämmplatte

4

- 6 cm Holzweichfaser-platte
- Lehminnenputz

?



# Innendämmung mit 15 cm Holzleichtlehm

kein Tauwasser nach DIN 4108 T 3.2.1



Fachwerk ohne	$\rho$ [kg/m³]	$\lambda$ [W/mK]	Anteil [%]	Dicke [cm]	R = d/l [m²K/W]	U=1/R [W/m²K]
Wärmeübergang					0,17	
Lehmputz	1500	0,66	100%	2	0,03	
Holzständer	550	0,13	16%	14	0,17	
Strohleichtlehm	1200	0,47	84%	14	0,25	
Strohleichtlehm	1200	0,47	100%	5	0,11	
Lehmputz	1500	0,66	100%	2	0,03	
Summe				23	0,76	1,32

Fachwerk mit LL-WD	$\rho$	$\lambda$	Anteil	Dicke	R = d/l	U=1/R
Wärmeübergang					0,17	
Lehmputz	1500	0,66	100%	2	0,03	
Holzständer	550	0,13	16%	14	0,17	
Strohleichtlehm	1200	0,47	84%	14	0,25	
Strohleichtlehm	1200	0,47	100%	5	0,11	
Lehmputz	1500	0,66	100%	2	0,03	
15 cm Holzleichtlehm	600	0,17	100%	15	0,88	
Lehmputz	1500	0,66	100%	2	0,03	
Summe				40	1,67	0,60

$\Delta R$					0,91	
------------	--	--	--	--	------	--

# BV Brodowin

ein altes Haus bekommt sein Gesicht zurück



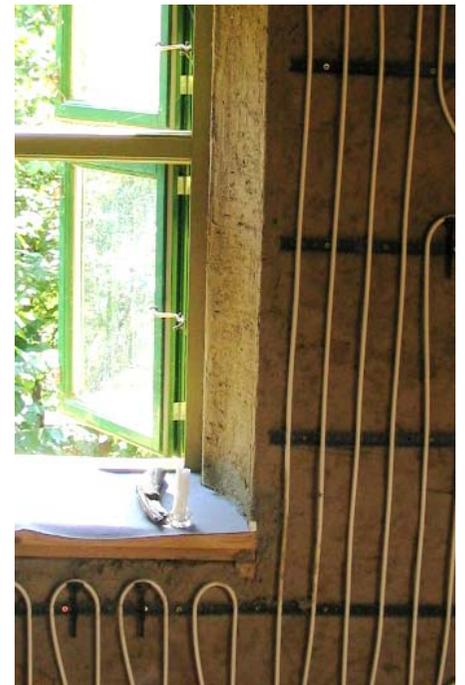
## **Büro Rüger + Sühlo,**

**Planung, Bauleitung, Selbsthilfe Anleitung, Hoher Selbsthilfeanteil,  
Lehmwickel ergänzt, Holzleichte Innendämmung, Fußbodendämmung,  
Lehmofen kombiniert mit Wandflächenheizung**

# einfache Installation Holzleichtlehm Innendämmung



# Details



# BV Krams

## Siedlerhaus von 1950 energetisch saniert

### **Büro Rüger + Sühlo**

Planung, Bauleitung, Selbsthilfe Anleitung

Hoher Selbsthilfeanteil, Holzleichteilm  
und Holzweichfaserplatte Innendämmung,  
Dach Hanf Einblasdämmung



# Innendämmung 5 cm Holzweichfaserplatte



## Tauwasser nach DIN 4108 T 3.2.1

Vereinfachtes Nachweisverfahren nach  
 DIN 4108 T 4.3.2.2 und WTA-Merkblatt 6-4  
 $R_i < 1,2$  [kW m<sup>2</sup>/W] und  $s_{Di} > 0,5$  [m]

Fachwerk ohne	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\lambda$ [W/mK]	Anteil [%]	Dicke [cm]	R = d/l [m <sup>2</sup> K/W]	U=1/R [W/m <sup>2</sup> K]
Wärmeübergang					0,17	
Lehmputz	1500	0,66	100%	2	0,03	
Holzständer	550	0,13	16%	14	0,17	
Strohleichtlehm	1200	0,47	84%	14	0,25	
Strohleichtlehm	1200	0,47	100%	5	0,11	
Lehmputz	1500	0,66	100%	2	0,03	
<b>Summe</b>				<b>23</b>	<b>0,76</b>	<b>1,32</b>
Fachwerk mit WD	$\rho$	$\lambda$	Anteil	Dicke	R = d/l	U=1/R
Wärmeübergang					0,17	
Lehmputz	1500	0,66	100%	2	0,03	
Holzständer	550	0,13	16%	14	0,17	
Strohleichtlehm	1200	0,47	84%	14	0,25	
Strohleichtlehm	1200	0,47	100%	5	0,11	
Lehmputz	1500	0,66	100%	2	0,03	
<b>Holzweichfaserplatte</b>	550	0,045	100%	5	1,11	
Lehmputz	1500	0,66	100%	2	0,03	
<b>Summe</b>				<b>30</b>	<b>1,90</b>	<b>0,53</b>
<b><math>\Delta R</math></b>					<b>1,14</b>	

# endlich wieder gerade Wände

Leiterkonstruktionen bei Holzleichtlehm Innendämmung

