

**pavatex**

**Bauen. Dämmen. Wohlfühlen.**



**ASFMS-Seminario professionale Noranco  
25 settembre 2013**

**A cosa contribuisce la fibra di  
legno nella salute residenziale  
presso la**

**pavatex**

**Stefan Huber  
Tecnologia applicata  
Pavatex SA, Friburgo**

## Le domande riguardanti l'involucro dell'edificio e le risposte dei prodotti PAVATEX



**Protezione termica  
in inverno**



**Protezione termica  
in estate**



**Protezione acustica**



**Permeabilità**



**Ermeticità**



**Clima interno  
confortevole**



**Protezione antincendio**



**Sostenibilità**

Quasi nessun altro materiale isolante può vantare la ricca varietà di funzioni protettive che rispondano a tutte queste domande



# Cos'è la „salute abitativa“?

## Fattori di comfort

Protezione termica, temperatura superficiale, acustica

## Fattori biologici

MCOV, spore, batteri

## Fattori fisici

Elettrosmog, diffusione, regolazione dell'umidità

eco

= ?

sano

## Polveri

## Fattori chimici

VCOV, COV, SCOV, Aldeidi

## Estetica

Colore, luce, cubatura

# Quali sono i fattori di stress per l'aria interna? Quali sono le loro fonti?

## Fattori di stress

Gas anorganici (p. es. CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>)

Radon

VCOV (p.es. Formaldeide)

COV (p.es. Aldeide, Terpeni)

SCOV (p.es. PCB)

ETS (Environmental Tobacco Smoke)

Fibre (Amianto)

Particelle, polveri, aerosol

Muffa e umidità (MCOV)

Profumi ed essenze CC

## Fonti

Costruzioni

Suppellettili

Tessili

Elettrodomestici

Apparecchiature per ufficio  
(stampanti, fotocopiatrici)

Processi di combustione (camini,  
fumo) Kochen, Braten, Backen

Adesivi, solventi

Prodotti per lavare, pulire, cura  
personale.

Hobby e artigianato

Inquinamento esterno

# Gruppi di persone con un grande fabbisogno in sicurezza della salute

Neonati/bambini

Donne in gravidanza

Persone anziane

Persone sensibili  
(Allergie, SBS, MCS)





## Buon clima abitativo con PAVATEX

Vogliamo conoscere la composizione dei materiali isolanti!



Polveri fini o degassamento (fuoriuscita di gas) possono causare allergie!

# Componenti dei pannelli di fibra

Componenti:

- fino 96% Conifera (da PAVATEX abete rosso e bianco)
- ca 1.7% Solfato di alluminio (allume)
- ca 2% Emulsione di paraffina
- ca 3% Colla bianca
- ca 5% Latex
  
- ca 4% Resine PUR

I contenuti di ciascuna posizione:

# Emissioni delle conifere

- PAVATEX utilizza in Svizzera , come in Francia, unicamente legno di abete bianco o rosso, certificato FSC.
- La formaldeide è contenuta naturalmente in queste essenze, tuttavia in piccolissime quantità, differenziando tra le essenze.
- In questa ottica le "stube" grigionesi in legno di cembro sono molto piu` problematiche da valutare in termini di emissioni a confronto con i pannelli di fibra o con un moderno materiale da costruzione.

# Emissioni delle altre componenti

- ca 1.7% Solfato di alluminio (allume)

Il solfato di alluminio è un sale inodore, ha un punto di fusione a 2000 gradi. Non genera emissioni

- ca 2% Emulsione di paraffina

La paraffina è un prodotto del petrolio. E' cerosa, infiammabile, inodore, insapore, atossica e idrorepellente. Genera pochissime emissioni

- ca 3% Colla bianca

Colla a dispersione senza formaldeide, basata su acetato di polivinile (PVAc). La colla bianca non genera emissioni

- ca 5% Latex

Gli elastomeri sono materie plastiche dimensionalmente stabili, ma elasticamente deformabili. Non generano emissioni

- ca 4% Resine PUR

Le resine PUR sono basate su isocianati. Indurita è una poliurea che non genera emissioni

# Emissioni dei pannelli



Prodotto	Superficie	Adesivo, quantità adesivo	Spessore	Classe emissione, classificazione	Valore limite di emissione formaldeide
Fibre Bio lastra porta	grezza	PF, 1-2%	3-8 mm	E1	≤ 0,02 ppm
Homadur lastra porta	grezza	UF/MUF, ≤ 12%	≤ 6 mm	E1	≤ 0,05 ppm
ISOLIER / PAVASTEP	grezza	senza adesivi	8-20 mm	E1, natureplus	*
ISOLAIR (Isoroof-Natur)	grezza	PVAc	18-60 mm	E1, natureplus	*
PAVAPOR ( calpestio- pannelli acustici)	grezza	senza adesivi	16-32 mm	E1, natureplus	*
PAVATHERM (pann. Isolanti. di fibre)	grezza	PVAc	20-140 mm	E1, natureplus	*
Multiplex-top	grezza	PMDI, 4%	18-35 mm	natureplus	*
Multitherm	grezza	PMDI, 4%	20-160 mm	natureplus	*

Classe emissione E1: Concentrazione di equilibrio di formaldeide sotto 0.1 ppm  
(1 per cento =  $10^{-2}$  = 10.000 ppm)

# Come vengono misurati i materiali ?

I valori vengono misurati con il metodo della camera. Cio` significa che una certa quantità di fibra di legno viene messa in una camera ermetica e l'aria contenuta viene analizzata dopo 3, 7 e 28 giorni alla ricerca di COV e TCOV con le tecniche di desorbimento termico (volatilità ambientale), la gas-cromatografia (separazione dei gas) e la spettrometria di massa (analisi di tracce di sostanze).



# Misure per ridurre i fattori di rischio

- Pianificazione iniziale accurata

Costruzioni con un buon clima interno richiedono un'intensa analisi delle strutture/costruzioni selezionate.

- Descrizioni e direzione lavori

Nei capitolati i prodotti devono essere descritti specificatamente con le loro certificazioni. La direzione lavori controlla la conformità di servizi e di materiali.

- Impedimento di immissioni di umidità

Un elevato tasso di umidità durante la costruzione aumenta il potenziale d'emissione e può favorire la crescita microbica.

- Riduzione dei punti critici

La nostra cultura edilizia con molte soluzioni prototipali produce una grande quantità di possibili punti critici a tutti i livelli. Questo aumenta il rischio di errori.

# Assorbimento di umidità

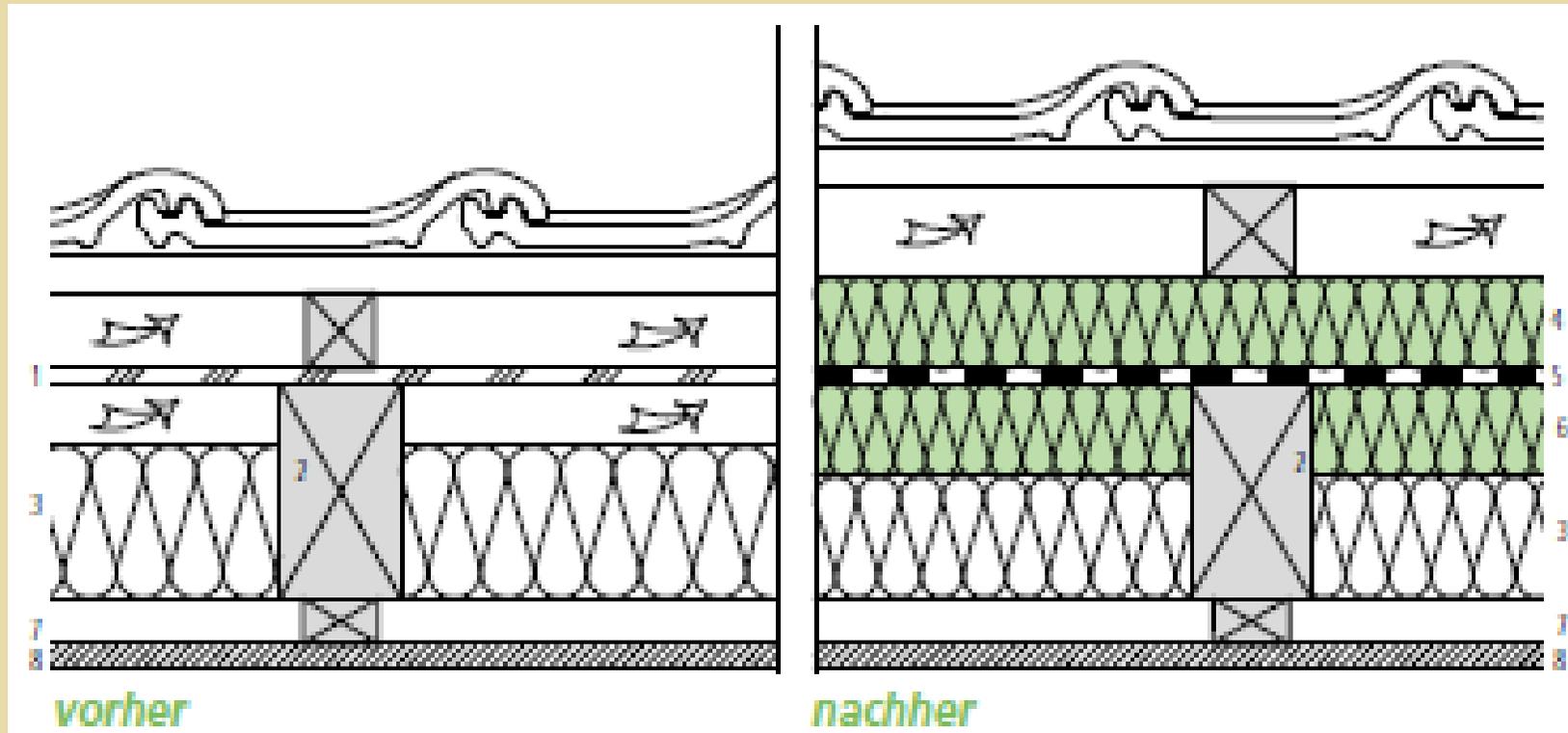
In un ambiente domestico si formano velocemente delle situazioni con un'alta concentrazione di umidità dovuta ad una doccia o al cucinare. Questa situazione non viene ridotta immediatamente con la diffusione o con l'aerazione.

Prima di tutto le «sostanze secche» come tappeti, tendaggi, intonaci e mobili assorbono una parte di questa umidità. Questo assorbimento è però solo superficiale. L'umidità viene rilasciata con la ventilazione.

In questa situazione come può aiutare un pannello di fibra di legno o un materiale assorbente?

Due esempi tipici:

# Soluzione LDB per il risanamento dall'esterno



vorher

nachher

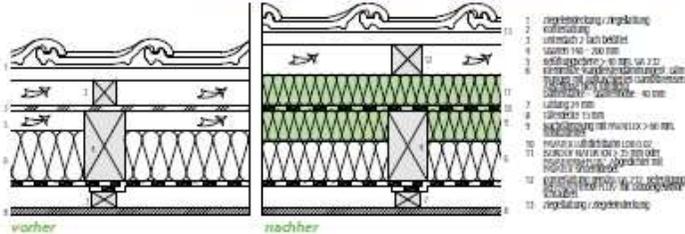
prima

dopo

## 6 Steildach Sanierung - von aussen

38

**Konstruktion 1.1.2-01 2-fach zu 1-fach belüftet mit PAVATEX LDB 0.02**  
Dämmstoff: PAVAFLEX über best. Dämmung (schem. Konstr. 6)



Konstruktionskennwerte	Winterlicher Kälteschutz	Sommerlicher Hitzeschutz	Schallschutz			
Berechnungsgrundlagen	U-Wert (W/m <sup>2</sup> K)	Phasenverschiebung Eta (h) Dynam. U-Wert U <sub>dyn</sub> (W/m <sup>2</sup> K)	Bewertetes Schalldämmmass Rw ca. (dB)	Spektrum-Anpassungswerte		
Spannweite/diele Spaltenbreite	200 mm / 300 mm	Anforderungen Muten & Murerje S. 15				
Mauerelementdämmung						
Dicke, (Spalte) Wärmeleitfähigkeit, (Spalte)	20 / 0,04	Ohne Wärmebrücken Mit Wärmebrücken	Fal   Handl	Mit Ziegel Mit Dachziegel		
Unterdachsystem		Gesamtdämmstärke zwischen den Spalten in mm				
	140° 160° 180° 200°	140 160 180 200	140 160 180 200	140 160 180 200	140 160 180 200	
ISOROOF-NATUR-KN 35 mm	0,21 0,16 0,17 0,16	0,7 4,9 5,8 5,8	07 47 48 49	51 51 52 53	54 55	-17-10
ISOROOF-NATUR-KN 52 mm	0,25 0,23 0,21 0,20	0,55 0,53 0,51 0,50	51 51 52 53	54 55 56	57	-17-10
ISOROOF-NATUR-KN 60 mm	0,20 0,18 0,16 0,15	0,2 6,4 7,1 7,2	49 49 50 51	51 52 53	54	-17-10
ISOROOF-NATUR-KN 60 mm	0,23 0,21 0,20 0,19	0,11 0,10 0,08 0,07	53 53 54 55	56 57	58	-17-10
ISOROOF-NATUR-KN 60 mm	0,16 0,17 0,16 0,15	0,9 7,1 7,8 8,0	49 49 50 51	51 52 53	54	-17-10
ISOROOF-NATUR-KN 60 mm	0,23 0,20 0,19 0,18	0,06 0,06 0,07 0,06	53 53 54 55	56 57	58	-17-10
ISOROOF-NATUR-KN 60 mm	0,18 0,17 0,16 0,15	0,4 6,8 7,3 7,6	47 47 48 49	49 50 51	52	-17-10
ISOROOF-NATUR-KN 60 mm	0,22 0,20 0,18 0,17	0,10 0,09 0,07 0,06	51 51 52 53	54 55	56	-17-10
ISOROOF-NATUR-KN 60 mm	0,17 0,16 0,15 0,14	1,9 6,1 6,8 6,9	49 49 50 51	51 52 53	54	-17-10
ISOROOF-NATUR-KN 60 mm	0,20 0,18 0,17 0,16	0,07 0,06 0,05 0,04	53 53 54 55	56 57	58	-17-10
ISOROOF-NATUR-KN 60 mm	0,16 0,15 0,14 0,13	0,3 0,5 0,2 10,4	50 50 51 52	52 53 54	55	-17-10
ISOROOF-NATUR-KN 60 mm	0,18 0,17 0,16 0,15	0,05 0,04 0,03 0,02	54 54 55 56	56 57	58	-17-10
ISOROOF-NATUR-KN 60 mm	0,15 0,14 0,13 0,12	10,6 10,8 11,6 11,8	50 51 52 53	53 54 55	56	-17-10
ISOROOF-NATUR-KN 60 mm	0,17 0,15 0,13 0,12	0,03 0,02 0,02 0,02	54 55 56 58	58 59 60	61	-17-10

a) Best. MF-Dämmung 100 mm + PAVAFLEX 60 mm  
b) Best. MF-Dämmung 120 mm + PAVAFLEX 60 mm  
c) Best. MF-Dämmung 140 mm + PAVAFLEX 60 mm  
d) Best. MF-Dämmung 160 mm + PAVAFLEX 60 mm

© 1998, alle Rechte vorbehalten

**pavatex**

Technische Dokumentation - Das DACH

**pavatex**

WASSERDAMPFDIFFUSION NACH GLASER  
BILANZ MIT STATISTISCHEN KLIMADATEN

Beilage:

Ku Nr.:

Hanspeter Sidler, Bedachungen, Luzernerstrasse 53, 6030 Ebikon

U-Wert und Diffusionsberechnung Dach

Objekt Brun, Ebnetstrasse 32, Adigenswil

Variante mit Pavaflex 100mm für mehr Sicherheit

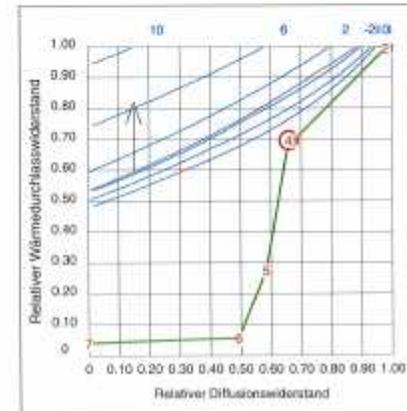
Schnitt, Variante: 3 Bereich Dämmung (Diffusion)

Obere/Kussens Klima:	LUZERN, MET	LUZERN	456 m. M.	Klimazone 4			
Wärmeübergang oben, aussen [h <sub>e</sub> ]-W/m <sup>2</sup> K	25,00	h <sub>e</sub> [h <sub>e</sub> ]-W/m <sup>2</sup> K					
Schichtbezeichnung	Dicke mm	λa (R <sub>se</sub> ) W/mK	R <sub>0i</sub> kgm <sup>3</sup>	c J/kgK	m <sub>0</sub>	λa,d mg/m <sup>3</sup> Pa	s <sub>0</sub> m
1 Pavatex ADB	0,50	0,150	420				0,03
2 Pavatherm-Plus-KN	80,00	0,043	180	2100	5,0		
3 Pa-Luftlichtbahn LDB 0.02	0,70		250		27,8		0,02
4 Pavaflex	100,00	0,038	55	2100	1,0		
5 Isosar Rollmat Sia 279	60,00	0,044	12	1360	2,0		
6 Fastfaser trocken	13,00	0,120	500	1600	90,0		
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							

Wärmeübergang unten, innen [h<sub>i</sub>]-W/m<sup>2</sup>K 4,00 h<sub>i</sub> [h<sub>i</sub>]-W/m<sup>2</sup>K

Untere/Innenes Klima: Wohnen mittlere Belegung T<sub>in</sub>=20,0 dP=850

Dynamische Kennwerte ISO 13786 T = 24 h Betrag Dynamische Kennwerte ISO 15786 T = 24 h Betrag Zeitwert  
 Wärmeeinfuhr, therm. Leitwert, innen Y1 0,070 W/m<sup>2</sup>K Temperaturerhöhungsleistung hoch N11 62,55 - 9,00 h  
 Wirksame Wärmekapazität, Mäckenberz X 11,96 kJ/m<sup>2</sup>K Temperaturerhöhungsleistung niedrig N12 13,60 - 12,84 h  
 Statische Wärmekapazität Mittel 53,17 kJ/m<sup>2</sup>K Dynam. Wärmedurchgangskoeffizient U<sub>dyn</sub> 0,084 W/m<sup>2</sup>K  
 Es folgt spez Wärme



Resultate der Jahres-Feuchtebilanz

Symbol	Einheit	Einheit
U-Wert	U	0,160 W/m <sup>2</sup> K
Totale äquival. Luftschichtdicke	s <sub>0</sub>	1,32 m
Schicht Pavatex		4
Durchleuchtung von unten/innen		1
Grenztemperatur aussen	T <sub>gr</sub>	unbest. °C
Luftfeuchte zu Tag	f <sub>Tag</sub>	unbest. %
Raumlufttemperatur zu Tag	T <sub>gr</sub>	°C
Raumluftfeuchte zu Tag	f <sub>Tag</sub>	%
Summierte Tage mit Kondensat	N <sub>k</sub>	0/a
Summ. Kondensatmenge	G <sub>kS</sub>	g/m <sup>2</sup> a
Summ. Feuchteanreicherung	VolS%	%
Jährliches Restkondensat	G <sub>R</sub>	g/m <sup>2</sup> a
Jährlicher Restfeuchtezuwachs	VolR%	%

Feuchtechnische Schemat für Ausföckung

Rechenprozess ist OK

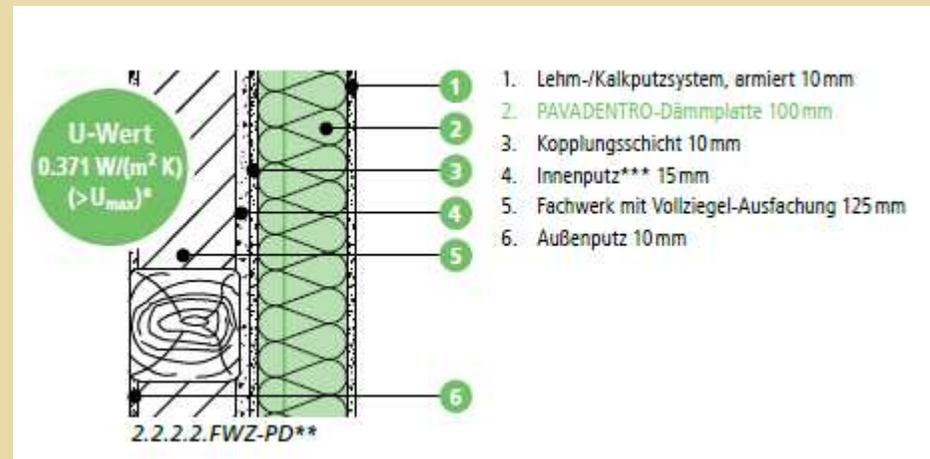
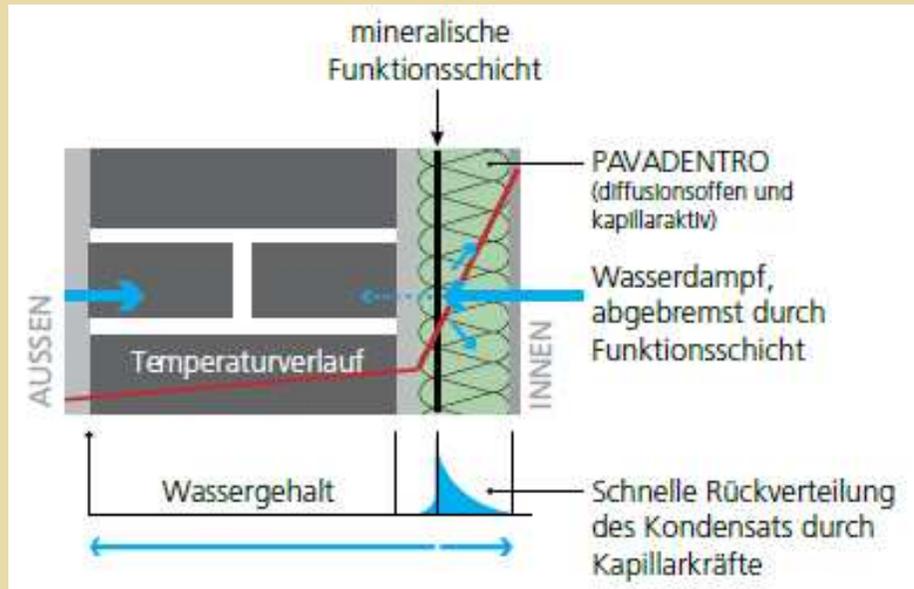
Datei: SidlerP\_110405\_Ebnetstrasse.dwg

Druck-Nr. 99817751

Pavatex SA Kriematerstrasse 6030 Charn Tel. 026 436 25 11 Fax 026 426 25 16

Das Programm ist VASAPROTECT

# Soluzione PAVADENTRO per risanamento interno



# Il nostro servizio esterno

- Consulenza completa in Svizzera assicurata da nove specialisti esterni per architetti, costruttori, utilizzatori e rivenditori.
- Documentazione dettagliata e innovativa e sito web.
- Vendita supportata con materiale formativo e promozionale.
- Pavatex è presente, se una volta non dovesse funzionare perfettamente mettiamo a vostra disposizione la nostra grande esperienza e la nostra profonda conoscenza.



Grazie per l'attenzione!



**Bauen  
Dämmen  
Wohlfühlen**

[www.pavatex.de](http://www.pavatex.de)

**pavatex**<sup>®</sup>  
Schweizer Holzfaserplatten.  
Baustoffe der Natur.

Der Dämmstoff für besseren Wärmeschutz, Hitzeschutz, Schallschutz und Brandschutz.