

### Dampfsperre oder nicht.doc, 11.04.2016

Im Winter kann man Wärmelecks der Dächer gut sehen. Dort taut der Schnee früher.

Der folgende Text soll dem interessierten Laien an Hand von Beispielen zeigen wie man heute dämmt, ohne alte Fehler dabei zu wiederholen.

Links zu den Begriffen „Sd Wert“ und „Dampfdiffusion“.

[https://de.wikipedia.org/wiki/Wasserdampfdiffusions%C3%A4quivalente\\_Luftschichtdicke](https://de.wikipedia.org/wiki/Wasserdampfdiffusions%C3%A4quivalente_Luftschichtdicke).

<https://de.wikipedia.org/wiki/Diffusion>.

**Bild 16**, Dächer mit Wärmelecks. Britzingerstr. 40 links und Nr. 34 rechts, die beide gedämmte Dächer haben.



Trotz den oben zu sehenden, zusätzlich gedämmten Dächern sind deutliche Wärmelecks sichtbar. Im Haus links um ein Dachfenster herum und durchgehend im Giebelbereich. Ursache ist wohl die nicht dicht schliessende Dämmung an den Anschlussstellen. Hier erfolgte eine Linitherm- Dämmung des Daches mit beidseitig Alukaschierten 100 mm PU Platten über den Sparren. Durch die Alukaschierung kann kein Dampf diffundieren.

Im Haus rechts im Bild 16 sind die Lecks im Bereich der an das Dach stoßenden und horizontal verlaufenden Zwischenwand zu sehen. Hier wurde bis unter die Ziegel mit Mineralwolle gedämmt. Es ist unklar ob die Lecks durch eine verletzte Dampfbremse oder durch Lücken in der Dämmung bestehen.

**Für die folgende Betrachtung über Dampfsperren** wird vorausgesetzt, dass die Mineralwolldämmung **keine** Lücke hat.

Die Wärmelecks rühren dann nicht direkt von der bis unter die Ziegel aufsteigenden Warmluft her. Diese kann zwar über die beschädigte Dampfsperre durch die Mineralwolle langsam durchströmen, ist aber in der Menge gering, gegenüber einer Lücke in der Dämmung. Die auf den Ziegeln sichtbaren Wärmelecks entstehen dann durch die Feuchte, die in der langsam durch die Dämmung hindurch strömenden Luft enthalten ist. Die Feuchte kondensiert dann sichtbar unter den Ziegeln, was dann die Kondensationswärme freisetzt, die dann den Schnee auf den Ziegeln früher schmelzen lässt.

**Die Feuchte kann also nur deshalb unter die Ziegel gelangen, weil die Dampfbremse unter der Dämmung auf der Innenseite lückenhaft ist.** Eine Luft Dichtigkeits- Schicht, Folie, Platten, auf der Innenseite der Dämmung würde zwar den gleichen Zweck erfüllen, die Luft zu hindern, durch die Mineralwolle zu kriechen.

Die hindurch diffundierende Feuchte würde ohne eine Dampfbremse mit  $S_{di} > 1$  trotzdem bis unter die Ziegel gelangen und dort kondensieren. Ein Feuchte Transport beinhaltet immer einen Wärmeverlust für den Raum unter dem Dach. Die Wärmelecks sind in den Bildern deutlich zu sehen, weil immer da wo die Dampfbremse undichte Stöße hat, die Lecks auftreten. Man kann hier von Ausführungsmängeln sprechen.

Es hält also eine Dampfbremse mit  $S_{di} > 1,8$ , die in der Luft enthaltenen Feuchte besser zurück als eine nur Luftdichte Folie mit  $S_{di} < 0,1$ , durch die der Wasserdampf leicht hindurch geht. Die Feuchte sollte also nicht in der Mineralwoll- Dämmung kondensieren, weil dann die Dämmwirkung verschlechtert wird. Und die Feuchte kondensiert garantiert dort in der Mineralwolle Oberseite, wo die Taupunkt Temperatur unterschritten wird. Nur bei einer inneren Dampf-Sperre, -Bremse, mit  $S_{di} > 1,8$  wird die Feuchte zurückgehalten, bzw. vermindert.

**Bild 17**, Britzinger 36 vor der Dachdämmung noch mit sichtbaren Wärmelecks.



Hier sind am Haus Britzinger 36 noch deutliche Wärmelecks sichtbar. Die alte 8cm dicke alukaschierte Mineralwollen Dämmung hat Lücken in der Dampfsperre. Diese Lücken liegen genau unter den Wärmelecks. Die existieren an den waagrecht verlaufenden Mauer-Dach Stößen, im Giebelbereich und um den Schornstein herum. Die waagrecht verlaufende Berührungsstelle der Gipsdielen Wand mit dem Dach, ist auf dem unteren Bild 17a zu sehen.

**Bild 17a**, Britz. 36, Dach hinten, ohne alte Dach-Dämmung.





Die am unteren Bildrand sichtbaren Gipsdielen sind schon oben gekürzt worden nach dem Entfernen der alten Dämmung, als Vorbereitung für die neue Dämmung. Die Gipsdielen stießen zuvor teilweise bis unter die Ziegel. Das zeigt auch das folgende Bild 17b.

**Bild 17b**, Britz. 32, die Gipsdielen reichen auch hier stellenweise bis unter der Ziegel. Aber die 100 mm Linitherm Dämmung überdeckt natürlich alles. Außerdem ist sie vollkommen dampfdicht durch die beidseitige Alukaschierung.



**Bild 17c**, Dach Britz. 38 abgedeckt für neue Dämmung.



Auch hier ragen die Gipsdielen durch die Sparren hindurch bis unter die Ziegel.

An diesen Stellen ist natürlich weniger Dämmung vorhanden. Trotzdem sind diese Stellen im Bild 17d nicht als Wärmeleck zu sehen.

Das beweist, dass nicht die zu dünne oder die gequetschte Dämmung die Wärmelecks verursacht, sondern dass es eher die Löcher in der Dampfsperre sind, welche die Wärmelecks bringen. Wenn das nicht so wäre würden die Lecks im Bild 17d auch über den Gipsdielenwänden zu sehen sein. Allerdings war es in der Nacht zuvor kälter, sodass nicht so viel Schnee abgeschmolzen ist.

**Bild 17d**, Dach von Britz. 38 vor der Neudämmung, noch mit Wärmelecks.



Zu Britz. 38, Bild 17d: Hauptsächlich um den Gaskamin und um die Rohrbelüfter herum ist die Dampfsperre undicht, weil die Fugen nicht mit einem Metalldichtungsband abgeklebt wurden. Früher hat man nicht darauf geachtet die Dampfsperre ohne Restfugen dicht zu schließen..

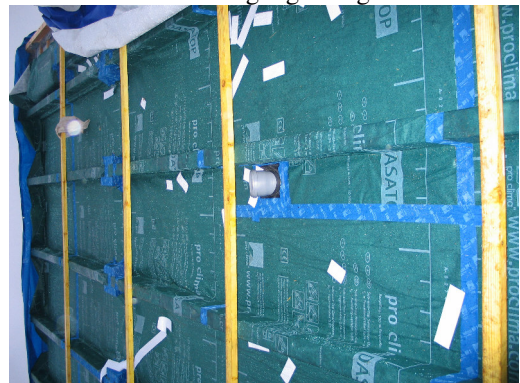
**Bild 18**, Britzinger 36 nach Dachdämmung ohne Wärmelecks. Eine intelligente Dampfbremsfolie DASATO 0,5-2m, siehe Bild 18a, wurde zuerst über die Sparren in die Sparrenfächer gelegt, bevor die Mineralwoll-Dämmung zwischen die Sparren eingebaut wurde. Auf den Sparren liegt noch eine 8cm dicke Gutexplattenschicht. Diese hat einen Sda Wert von ca. 0,3m. (Die Mineralwolle hat einen sehr geringen Sd Wert von  $<0,1$  m.) Das Verhältnis Sdi zu Sda sollte  $> 6$  sein, was hiermit gegeben ist, weil die intelligente Dampfbremsfolie DASATO 0,5-2m, im trockenen Zustand ein Sd von 2 hat. Allerdings hätte innen auch eine nichtvariable Dampfbremsfolie mit  $Sdi > 2$  genügt.

Das Dach ist durch die innere Gipskarton Platten Schicht und die Folie dicht für Luftströmungen und für den Durchgang großer Feuchte Mengen von innen.



Hier ist deshalb kein Wärmeleck mehr sichtbar, weil die Rest Feuchte über die Gutexplatten großflächig verteilt wird und die Gutexplatten von oben belüftet sind. Es tritt aber auch weniger Feuchte ein in die Dämmung, weil die Dampfbrems-Folie die Feuchte Menge reduziert. Siehe das folgende Bild 18a.

**Bild 18a**, Britz. 36 mit einer intelligenten Dampfbremsfolie DASATO 0,5-2m, im Sparrenfach. Sie wurde vor der Zwischen Sparren Neu-Dämmung eingebaut und sauber an allen Stößen und Durchdringungen abgeklebt.



Die Dampfbrems Folie hat einen Feuchte abhängigen Sd Wert von 0,5 – 2 m.

Je feuchter sie wird desto mehr Feuchte lässt sie durch. Dann hat sie einen Sd Wert von 0,5m. Normalerweise im trockenen Zustand einen Sd Wert von 2m. Dieser Wert stellt sich im trockenen Altbau Zustand automatisch ein. Denn bei der Renovierung eines Daches ist davon auszugehen, dass die zwischen die Sparren eingebrachte, neue Dämmung trocken ist und die Wände, Böden darunter auch trocken sind. In diesem Fall wird in die Zwischensparren-Dämmung zwar etwas Feuchte eindiffundieren, aber dort nicht kondensieren. Die intelligente Folie drunter bleibt trocken und hält dann einen Sd Wert von 2m. Dieser bremsst die Diffusion der Feuchte in die darüber liegenden Mineralwolle und Gutex Platten Dämmung, die deshalb nur wenig Feuchte aufnehmen.

Laut Aussagen der Fa. Hallerdach ist die Wirkung der intelligenten Folie aber **nicht überall gegeben**. Vor allem die Durchfeuchtung der Dämmung durch die im Winter in die Dämmung eingebrachten Neubaufeuchte wird unbeabsichtigt erleichtert, weil der Sdi Wert der Dampfbremse dann unter 0,5 geht, wenn die Folie unten feucht wird.

Der theoretische Vorteil bei der feuchteadaptiven Folie wird dann zum Nachteil umgekehrt.

Die hohe Baufeuchte im Winterbau kann wegen des damit offenen sd-Wertes derartiger Folien in das zu schützende Bauteil, die Dämmung, eindiffundieren und dort erhebliche Nässe verursachen. Also in diesem Fall in die Mineral Wolle und Gutexplatten eindiffundieren und diese durchnässen.

Dieser Fall ist jedoch bei einer Renovierung nicht vorhanden.

#### **Kenndaten der intelligenten Folie:**

Im trockenen Klima wird der sd-Wert erhöht ( $sd = 2 \text{ m}$ ) und das Eindiffundieren der Feuchte in die darüber liegende Schicht reduziert.

**Beim Neubau:** Im feuchten Klima unter der Folie, beim Neubau, wird der sd-Wert minimiert ( $sd = 0,25 \text{ m}$ ) und die Austrocknung der Baufeuchte nach oben hin beschleunigt, die Dämmung darüber jedoch durchfeuchtet.

Im Zustand nach der erfolgten Bauaustrocknung, ist aber die Folie mit dem variablen Sd Wert nicht nötig bzw. sogar unnötig eingesetzt. Denn sie sollte wegen dem nötigen Abstand von  $>S_{di}$  zu  $<S_{da}$  einen immer konstanten SD Wert größer 1,8 haben, damit die in die Dämmung von unten eindringenden Feuchte Menge nicht größer wird als die Menge der oben austretenden Feuchte.

**Intelligente Folien** haben nur eine Berechtigung in Fällen wo eine Dämmung in der Bedachung von Außen durchfeuchtet werden kann und dann nach innen durch die dann sich für die Feuchte öffnende Folie austrocknen können.

**Bild 18b**, Britz. 36 mit 8 cm Gutex Platten über den Sparren. Noch ohne Latten und Ziegel. Gutex Platten mit 80mm Dicke haben einen Sd Wert von ca. 03, m

Die im Bild 18a sichtbare Folie liegt unter der Mineralwolle- Zwischensparren Dämmung.



Das Dach Britz. 36 im Bild 18 und 18a ist luftdicht. Von außen durch die die Gutex- Platten und von innen durch die GK-Platten und die Dampfbremse Folie, die unter die Zwischensparren Dämmung gelegt ist.

#### **Neues Prinzip der Feuchte Regulierung?**

**Bild 19**, Britz. 38 mit Luftdichtigkeits Folie, Dasaplano 0,01 Folie über der Mineralwolle. Geht nur wenn darüber eine 8cm Gutex Platten Schicht liegt, weil sonst die Mineralwolle Dämmung durchfeuchtet würde.

Eine Dampfbremse ist nicht mehr vorhanden, weil die Dasaplano 0,01 Folie hochdiffusionsoffen ist.



Diese Variante im Bild 19 ist kostensparender, weil sie die mühevollen Abklebungen der Dampfbremse vermeidet, wenn sie wie im Bild 18a unter die Mineralwolle gelegt würde.

Das Dach ist mit der Dasaplano 0,01 Folie über der Mineralwolle ist also nur luft- und nicht mehr dampfdicht. Allerdings bringt die Gipskartonschicht auf der Innen Seite einen Sdi Wert von ca. 0,2

Was passiert dann im Winter mit der von unten eindringenden Feuchte? Wo ist der Taupunkt? Er liegt wohl irgendwo in der Gutex Platten-Schicht, die damit etwas durchfeuchtet wird und dann im Winter die Dämmwirkung etwas verliert.



Im Sommer oder an warmen Wintertagen trocknet die Gutex Platten Schicht dann nach außen hin wieder aus.

Zwischen der Dämmung vom Haus Britz. 36 mit der Dampfbremsefolie und der 4 Jahre später durchgeführten Dämmung vom Haus Britz. 38 mit der diffusionsoffenen Folie, hat offensichtlich **ein Paradigmen Wechsel** stattgefunden.

Wohl weil die Stöße, Anschlüsse und die Durchdringungen der Dampfbremsefolie wie im Bild 18a nie ganz dicht und für lange Zeit abzukleben sind und man deshalb sich vergebene Mühe machen würde. (Schon ein 1 cm Loch in der Dampfbremse führt zur hohen Durchfeuchtung der darüber liegenden Dämmung.)

Ohne eine Dampfbremsefolie innen lässt man aber nun den Wasserdampf durch die untere Dämmung hindurch diffundieren und in der obersten Dämmung kondensieren.

Hier scheint die „Wissenschaft“ noch nicht ausgereift zu sein.

#### Frage:

Weshalb legt man anstatt der diffusionsoffenen Dasaplano 0,1 Folie auf die Mineralwolle nicht eine Dampfbremsefolie DASATO 0,5-2 m flach über die Mineralwolle, so wie die Dasaplano 0,1 Folie im Bild 19 gelegt ist?

**Die Regel mit Sdi = 6 mal** > als Sda ist verletzt wenn über der Mineralwolle eine diffusionsoffene Dasaplano 0,1 Folie gelegt wird, weil die Gutex Platten ein Sda Wert haben von ca. 0,3. Die Regel wird sogar umgekehrt.

**Die Regel** beinhaltet den unterschiedlichen und temperaturabhängigen Dampfdruck zwischen innen und außen. Kalte Luft außen nimmt viel weniger Wasser auf als warme Luft innen. Außen kleiner Dampfdruck, innen großer Dampfdruck. Deshalb sollte der Dampfdiffusions Widerstand Sd außen 6 mal geringer sein als innen.

Mit der DASATO 0,5-2 m Folie flach über die Mineralwolle gelegt, würde das Eindringen von Wasserdampf im Winter, bei sonst trockenem Bau, in die Gutexplatten gebremst und die oben beschriebene Regel eingehalten. (Nur in den Gutexplatten kondensiert der Dampf, in der Mineralwolle noch nicht.) Sdi mit 2m wäre dann mehr als 6 mal > als Sda mit 0,3.

Damit wäre die Dämmung im Winter insgesamt besser.

#### Unterschied:

Eine Dampfbremse ohne Löcher oder nicht abgeklebte Fugen ist besser als eine Dampfsperre, deren Fugen nie ganz dicht sind.

Bei der Dampfbremse ohne Fugen geht der Dampf gleichmäßig über die Fläche gesehen durch die Dampfbremse.

An den Fugen einer Dampfsperre geht die Feuchte vermehrt und konzentriert durch und die darüber liegende Dämmung wird durchfeuchtet.

#### Neue Dachdämmung:

Für die Dachsanierung in der Britzingerstr. 56 erfolgt innen der Abbau der Nut und Federbretter. (Diese waren überhaupt nicht dampfbremsend, schon alleine wegen der viele Fugen.)

An deren Stelle tritt eine Hallerdach Kompakt Platte 50+10.

Mit einer Hallerdach Kompakt 50+10 Platte, die innen unter die Sparren montiert wird, besteht dann ein Sdi Wert von 2 m.

Die alte Mineral Woll-Dämmung wird später **von außen** erneuert, weil die Staubbelastung dann nicht innen anfällt. Eine 80mm dicke Gutexplatten-Aufsparren-Dämmung erfolgt dann ebenfalls. Darauf kommen dann Konterlatten, Dachlatten und die Ziegel.

HALLERDACH® COMPACT ist in Aufbau, Schichtenfolge und Funktion das ganzheitlich optimierte Dach –Dämm – und Ausbausystem für alle energetisch hochwertigen Dachflächen bei vorhandenem Holzbau.

Nur zwei Systemteile in nur zwei Arbeitsschritten ergeben den kompletten Dachausbau von innen. Der tapezierfertige Dachausbau ist im System bereits enthalten.

Planung, Querschnitt, und Montage sind verblüffend einfach und das Ergebnis zuverlässig gesichert.

- Alle Dämmwerte für jeden energetischen Standard sind mit verschiedenen Dicken erreichbar.
- wärmebrückenfreie Zusatzdämmung im System
- normativ geregelter Querschnitt
- Übereinstimmung mit den a.R.d.T.
- Frei von Dampfsperre, jedoch mit Dampfbremse
- Wasserdampf- diffusionsgebremst.
- frei von Tauwasser im gesamten Querschnitt
- kein Feuchtenachweis nach DIN 4108 erforderlich.
- dauerhaft zuverlässig beste Luftdichtwerte
- Keine Unterkonstruktion erforderlich
- keine bauseitigen Zusatzdämmungen
- tapezier- und streichfähige GK-Platte enthalten.
- einfachste Montage
- gesichertes Ergebnis

#### 1) GEFACHDÄMMUNG

vorhanden oder

ab Werk. Kann später auch von oben eingebaut werden nach dem Ausbau der alten Dämmung von oben. Zum Beispiel mit einer HALLER MINERALWOLLE - WLK 040 oder 035 oder 032

- Dicke 100 bis 260mm (einlagig)
- nichtbrennbar nach DIN 4102
- dickenstabil, biolöslich.

Dazu

#### 2) HALLER COMPACT innen.

- Wärmedämm - Ausbauplatte
- Typ 040, d 50+10\* mm
- \*10mm GK- Platte fest kaschiert
- streich- putz- tapezierfähig
- Sd Wert 2 m

Weitere Wärmelecks in der Britzingerstr. Freiburg,

**Bild 20**, vom 20.01.2016



Von Links. Britz.Str. Nr. 46, 40, 34, 26, 18

**Bild 21**, vom 20.01.2016



Von Links. Britz.Str. Nr. 18, 10.

Überall sind Wärmelecks zu sehen.  
Bei jedem Haus sehen sie etwas anders aus.

Eine Dachsanierung würde sich überall dort lohnen wo die Wärmelecks großflächig sind.

Bei den bereits sanierten Dächern sollten die Lücken in der Dampfsperre an den Anschlussstellen geschlossen werden, was bei der Linitherm Dämmung von Außen geschehen kann.

Rückfragen beantwortet M. Konstanzer, Britz. 36 gerne.

Tel. 441803 oder Mail: [emeko@t-online.de](mailto:emeko@t-online.de)

P.S. Sollten Fehler in der Beschreibung enthalten sein, bitte diese an den Autor melden.

Besonderer Dank an Herrn Dieter Haller von Fa. Hallerdach in Forst, für die freundliche Beratung in Sachen Dampfsperre und Dämmung.

Ende