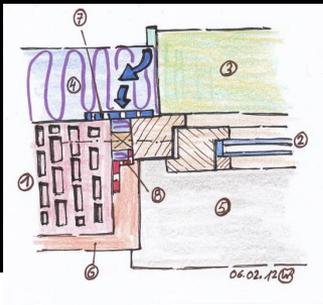


### Lehr-Thema Heute:

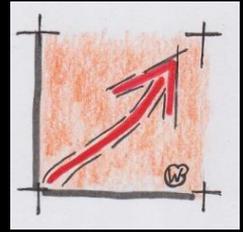
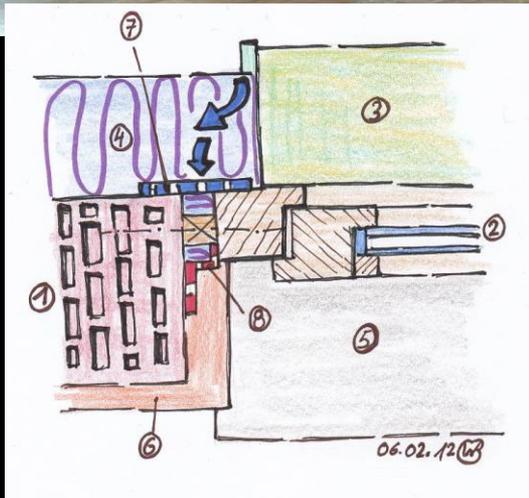
1. Bauphysik im Fenstereinbau
2. Isothermen
3. Höhenlagen
4. Gefahrenklassen
5. Membranen
6. sd-Wert
7. Kondensat
8. Wasser unter dem Fensterbank
9. Konvektions-Feuchte
10. Himmelsrichtungen

Viel Spaß beim Thema

Bauphysik im Fenstereinbau Teil 1:



## Bauphysik im Fenstereinbau, Isothermen und Kondensat



## Lehr-Thema:

Bauphysik im Fenstereinbau:  
Was müssen wir beim Fenstereinbau bauphysikalisch wissen?

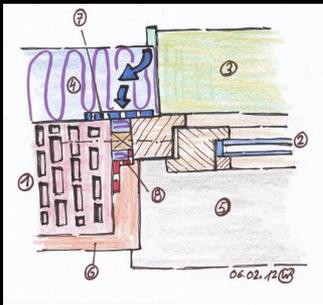
### Die Antwort:

Wohnräume sind Wasserspeicher. Und das Fenster ist der normale naturwissenschaftliche Ausgleich der Raumfeuchte. Unser Wohngeschehen der modernen Zeit verlangt, dass wir in den Wohnräumen auch Wasser halten können.

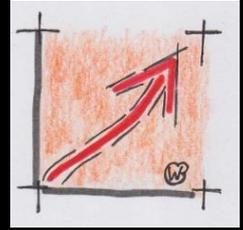
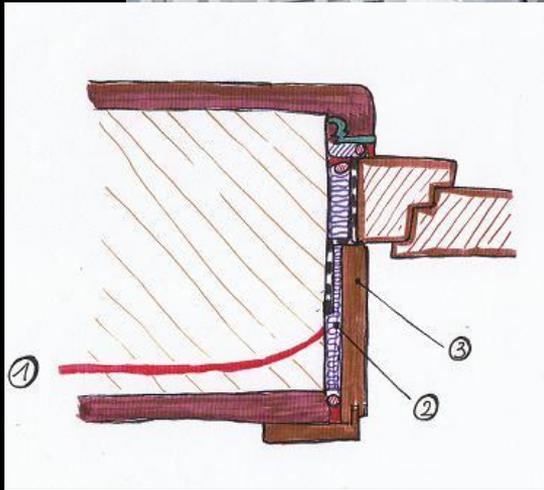
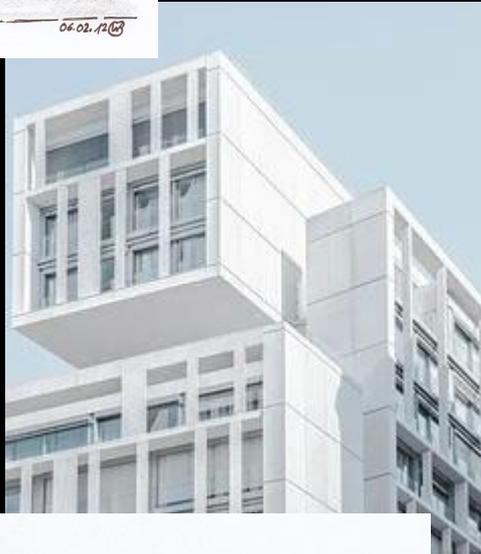
### Die Naturlehre:

Feuchtwarme Luft möchte von innen zu 90 % des Jahres nach außen über die Bausubstanz wandern.

Das Bedeutet, dass Konvektionsfeuchte in den Bauteilen Schäden produziert.



## Bauphysik im Fenstereinbau, Isothermen und Kondensat



## Lehr-Thema:

Bauphysik im Fenstereinbau:  
Was müssen wir beim Fenstereinbau bauphysikalisch wissen?

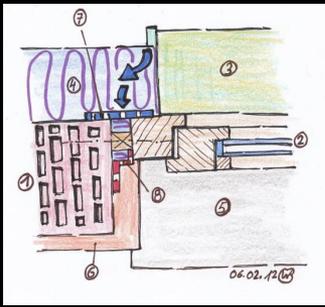
### Die Antwort:

Isothermen sind dabei Temperaturverläufe, innerhalb der Bauteile und der Außenwände. Entscheidend ist, dass nicht der Mensch entscheidet, wo die Isotherme austritt.

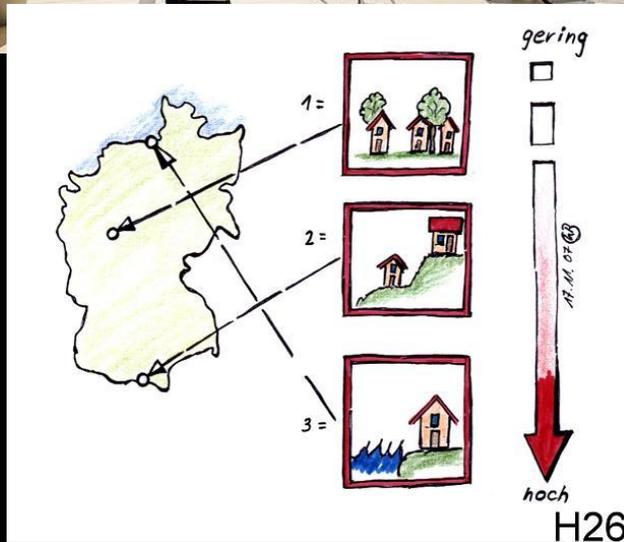
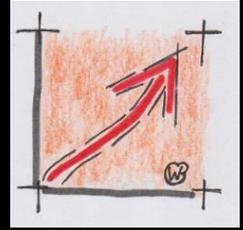
### Wisst Ihr alle, was Isothermen sind?

Das sind Temperaturzonen, bei denen der Taupunkt den Grundsatz des Bauschadens aufzeigt.

Meist immer nach dem 1 Jahr des Fenstereinbaus an der Fensterleibung innen.



## Bauphysik im Fenstereinbau, Isothermen und Kondensat



## Lehr-Thema:

Bauphysik im Fenstereinbau:  
Was müssen wir beim Fenstereinbau bauphysikalisch wissen?

### Die Antwort:

Die Gefahr von physikalischen Schäden im Fensterbau liegen einmal daran, dass unsere MIG-Scheiben nur bedingt hohe Gefilde akzeptieren.

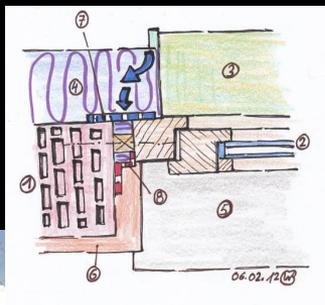
Argon-Gas Füllungen funktionieren über 800 m nicht mehr.

Da versagen dann alle herkömmlichen Fenster-Gläser.

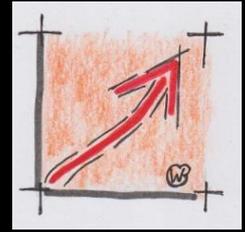
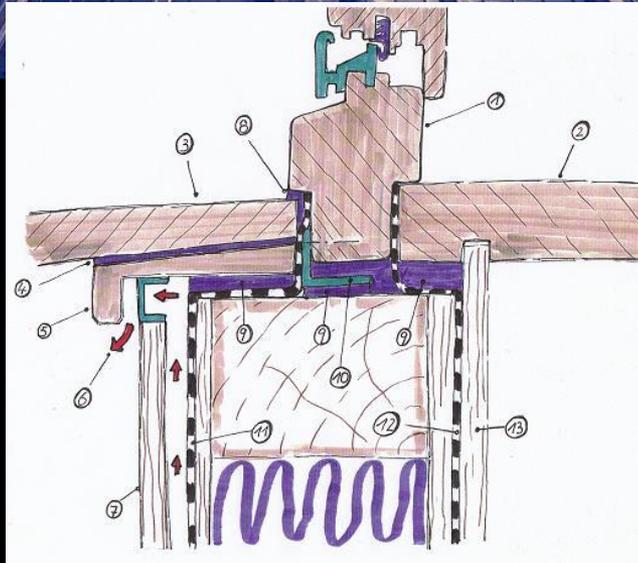
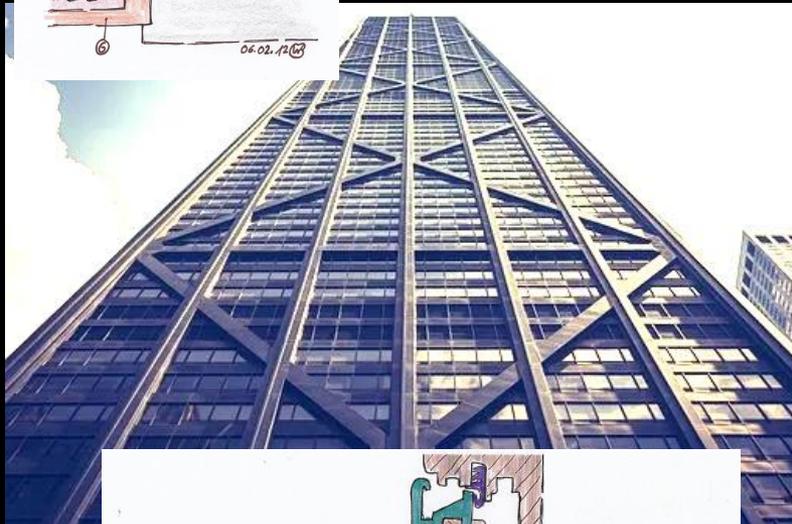
### Wo ist das Problem?

Je höher wir bauen, desto geringer der Luftdruck.

Je geringer der Luftdruck, desto höher die Bauschaden-Gefahr.



## Bauphysik im Fenstereinbau, Isothermen und Kondensat



## Lehr-Thema:

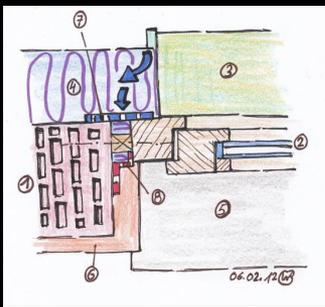
Bauphysik im Fenstereinbau:  
Was müssen wir beim Fenstereinbau bauphysikalisch wissen?

### Die Antwort:

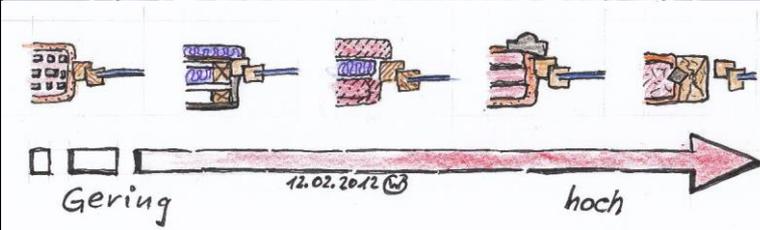
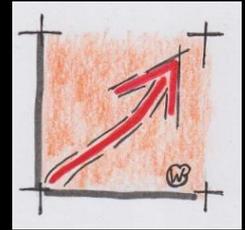
Bauphysik im Fensterbau ist nicht die Grundlage, wie hoch wir bauen können sondern, wie sicher wir bauen können. Höhe ist immer eine Geschichte von Druck und Sog auf das Gebäude aus der Aerodynamik heraus. Das nennen wir Wind-Druck und Wind-Sog.

### Die Faustregel lautet:

Je höher wir bauen und je höher unser Gebäude in der Höhenlage liegt, desto größer die Windbelastungen. Daher benötigen wir beim Fenstereinbau Membranen für das Feuchtegefälle.



## Bauphysik im Fenstereinbau, Isothermen und Kondensat



**Faustregel:**  
**Je weiter wir unser Fenster nach außen verlagern, desto größer die Gefahr eines Bauschadens.**

## Lehr-Thema:

Bauphysik im Fenstereinbau:  
Was müssen wir beim Fenstereinbau bauphysikalisch wissen?

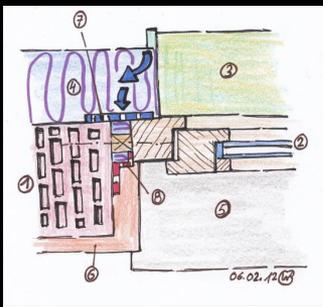
### Die Antwort:

Eine Glas-Kuppe ist gleichzeitig ein Glas-Dom und produziert Wasser in Form von Kondensat.

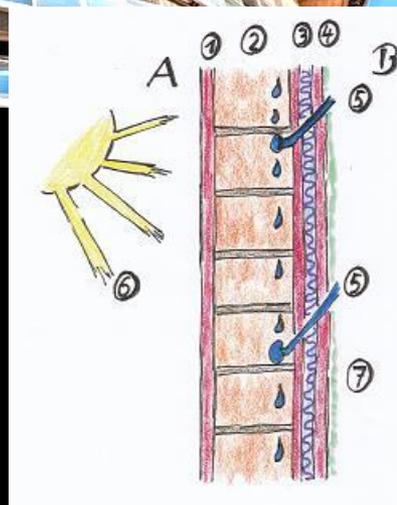
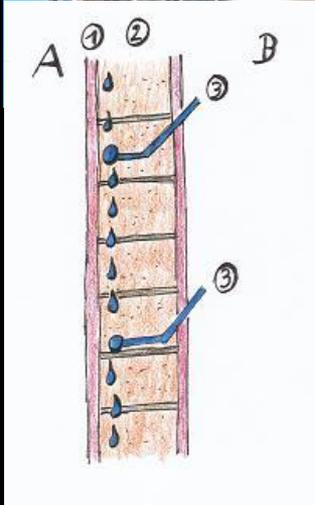
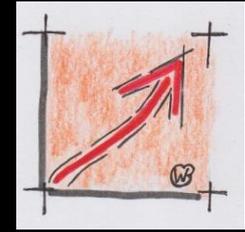
### Entscheidend ist dabei immer:

Wenn die Oberflächentemperatur der Bauteile unter den Taupunkt fällt, wird unweigerlich an dieser Stelle Wasser gebildet.

Grundlegend ist aber, dass wir nach der *DIN 4108* in unseren Gebäuden und auch Bauteilen durch Konvektionswanderung von Kondensat keine Schäden produzieren dürfen.



# Bauphysik im Fenstereinbau, Isothermen und Kondensat



## Lehr-Thema:

Bauphysik im Fenstereinbau:  
Was müssen wir beim Fenstereinbau bauphysikalisch wissen?

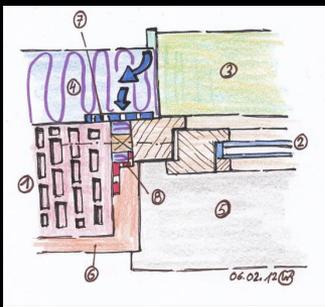
### Die Antwort:

Der Kondensat-Punkt in einer Wand ist immer davon abhängig, dass die Sonne mit Insolation das Wasser wieder aus dem Bauteil her austrocknen kann.

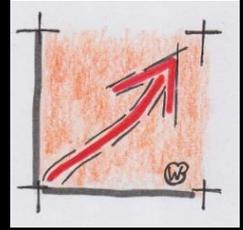
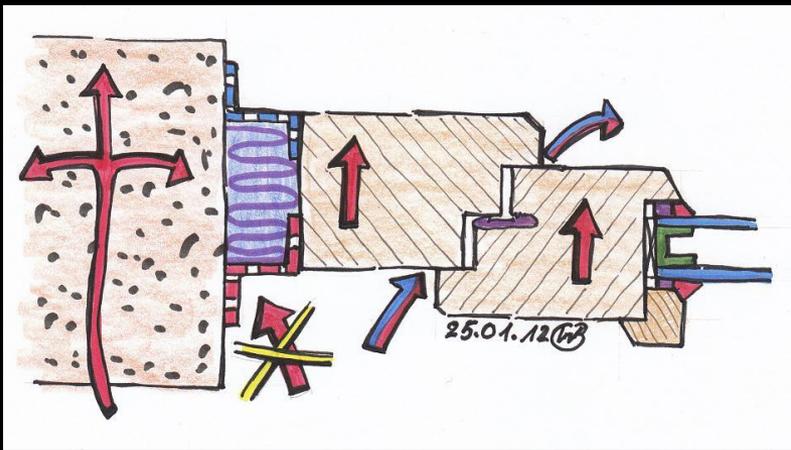
Ein hydraulisch gebrannter und gelöschter Kalk-Putz wirkt dabei wie ein Schwamm.

### Merke:

Eine Innendämmung zieht den Taupunkt nach innen. Sodass die Sonne dann das Wasser nicht mehr entsorgen kann. Daher Vorsicht vor Innendämmungen. Diese Produzieren Wasser, das kontrolliert entsorgt werden muss.



## Bauphysik im Fenstereinbau, Isothermen und Kondensat



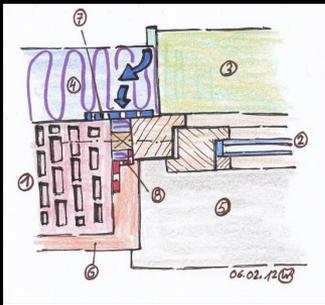
## Lehr-Thema:

Bauphysik im Fenstereinbau:  
Was müssen wir beim Fenstereinbau bauphysikalisch wissen?

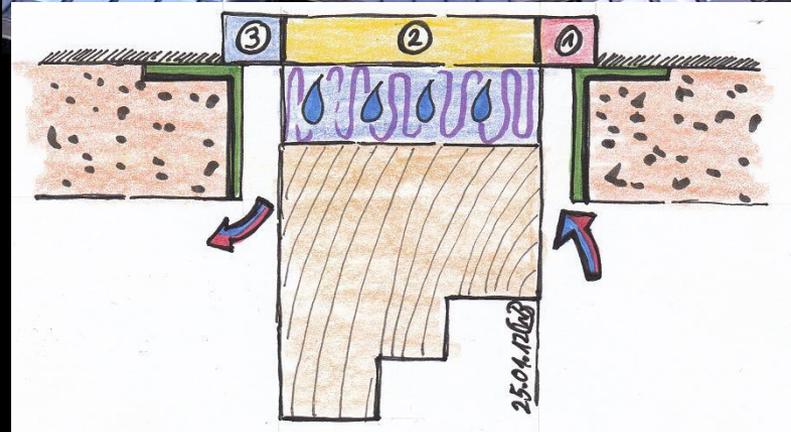
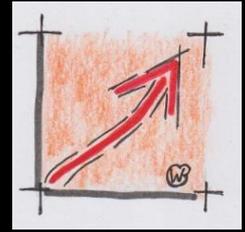
### Die Antwort:

Durch die Feuchtwanderung von innen nach außen müssen unsere Fensteranschlussfugen vor durchwandernde Feuchtigkeit geschützt werden. Daher werden innen wie auch außen Membranen montiert, die diese Durchwanderung hindern. Immer nach dem Prinzip des  $s_d$ -Wertes: *>innen dichter wie außen<*.

**Die bewusste Schwachstelle:**  
Dazu wird die Anschlussfuge verwendet. Feuchte in der Fuge muss physikalisch nach außen abwandern können.



## Bauphysik im Fenstereinbau, Isothermen und Kondensat



## Lehr-Thema:

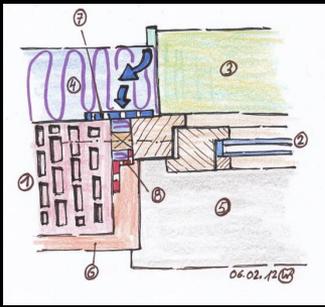
Bauphysik im Fenstereinbau:  
Was müssen wir beim Fenstereinbau bauphysikalisch wissen?

### Die Antwort:

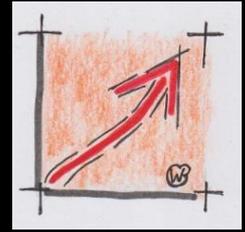
Wird die Anschlussfuge ohne Membranen ausgeführt, kann feuchtwarme Luft physikalisch durch die Fuge geführt werden. Das heißt, dass mit Konvektionsfeuchte, die in der Fuge verbleiben kann, die Fuge absaugen und gebrauchsuntauglich werden wird.

### Das 3 Ebenen-Modell:

Dazu wurde das 3 Ebenen-Modell entwickelt. Ebene 1 = Innen, Ebene 2 = die Funktions- und Montageebene, Ebene 3 außen ist die Schlagregenebene.



## Bauphysik im Fenstereinbau, Isothermen und Kondensat



## Lehr-Thema:

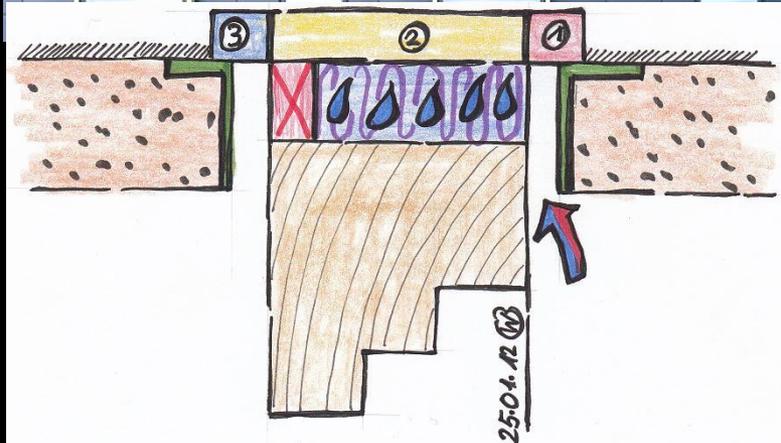
Bauphysik im Fenstereinbau:  
Was müssen wir beim Fenstereinbau bauphysikalisch wissen?

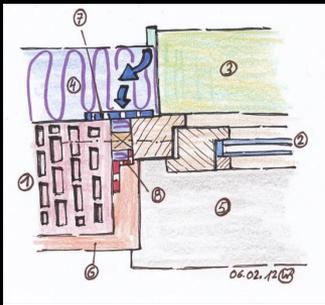
### Die Antwort:

Verbauen wir nur die Membrane auf der Ebene 3 für den geforderten Schlagregen, kann die feuchtwarme Luft von innen nicht über die Fuge abwandern. Das Wasser wird sich vom Aggregatzustand Dampf somit mit dem Taupunkt zu Wasser bilden und die Fuge wird *>absaufen<*. Der Bauschaden beginnt *>schleichend<*.

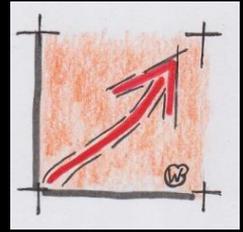
### Der schleichende Bauschaden:

Die Fugendämmung wird mit jedem erneuten Durchnässen im Dämm-Schall-Funktionswerk täglich immer weiter beeinträchtigt bis das Material gänzlich versagt und zerstört wird.





## Bauphysik im Fenstereinbau, Isothermen und Kondensat



## Lehr-Thema:

Bauphysik im Fenstereinbau:  
Was müssen wir beim Fenstereinbau bauphysikalisch wissen?

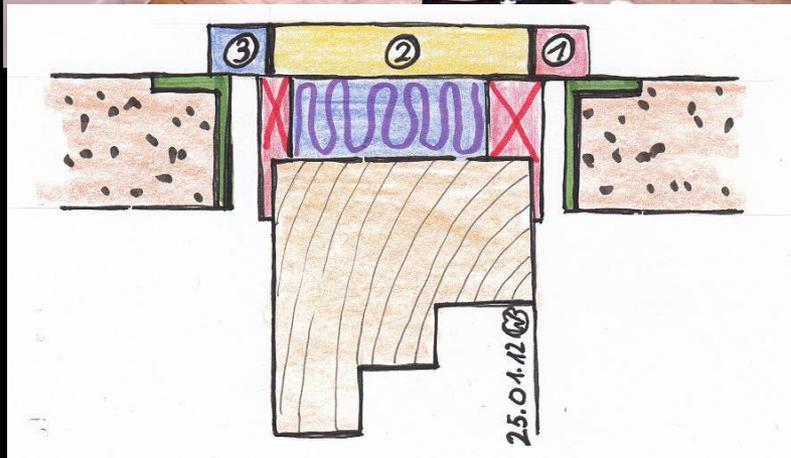
### Die Antwort:

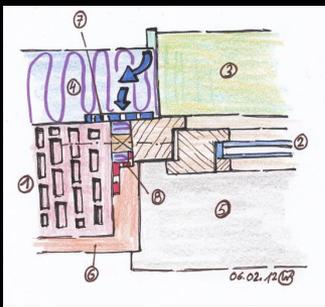
Erst, wenn wir die Funktionsebene 2 innen mit einer Membrane ausstatten, die die feuchtwarme Raumfeuchte nur kontrolliert in geringen Mengen durch die Fuge zulässt und wir außen eine Schlagregen-Membrane mit geringem sd-Wert montieren, haben wir die Bauphysik nutzbringend kontrolliert.

### Der sd-Wert:

Der sd-Wert ist dabei bei dieser dünnen Membrane immer die Wegstrecke, die das Wassermolekül sonst durch eine natürliche Luftsäule wandern kann.

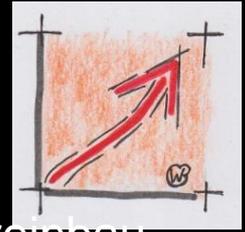
**Beispiel: sd-Wert = 6 m und 60 m.**





## Bauphysik im Fenstereinbau, Isothermen und Kondensat

**Baufachforum**  
Wilfried Berger



## Lehr-Thema:

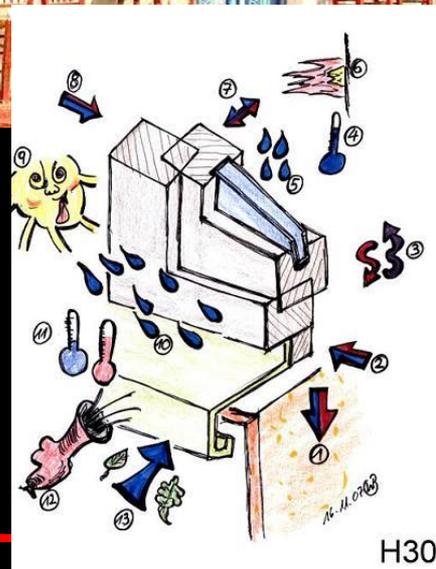
Bauphysik im Fenstereinbau: Was müssen wir beim Fenstereinbau bauphysikalisch wissen?

### Die Antwort:

Das Bild zeigt Fenster und Haustüre mit einem sehr hohen Wärmeleitwert von innen nach außen. Beispielsweise  $3,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Die physikalische Welt der Bauphysik war noch in Ordnung, wenngleich viel Heiz-Energie gebraucht wurde.

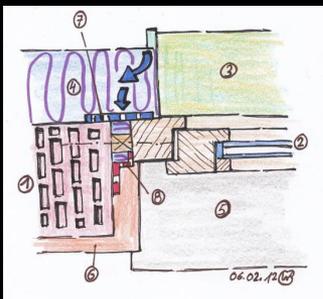
### Das Energieeinsparen:

Hierbei wurde die Bauphysik gänzlich auf den Kopf gestellt. Energie darf nicht mehr durch das Bauteil abwandern. Daraus resultiert, dass somit die Ansprüche an das Fenster enorm gestiegen sind. Bauphysikalisch sowie Naturangriffe.

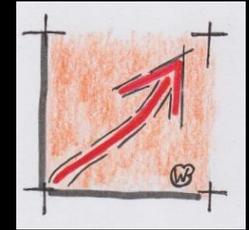


H30

# Bauphysik im Fenstereinbau Teil 1:



# Bauphysik im Fenstereinbau, Isothermen und Kondensat



## Lehr-Thema:

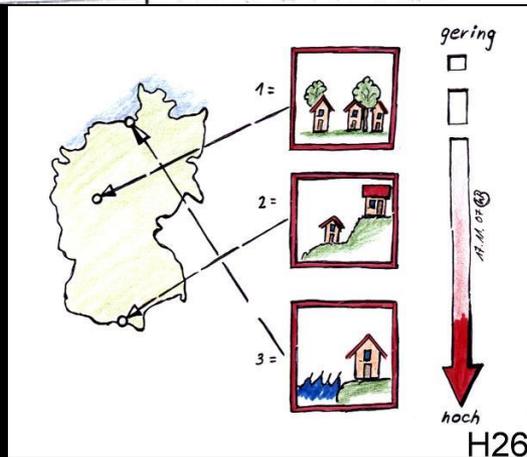
Bauphysik im Fenstereinbau:  
Was müssen wir beim Fenstereinbau bauphysikalisch wissen?

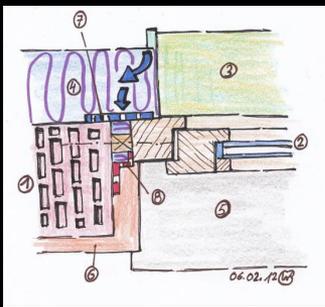
### Die Antwort:

Kritisch ist wie schon angesprochen, immer die Höhenlage der Gebäude aus der natürlichen Höhenlage des Standortes heraus. Meeresebene mit NN ist dabei die geringste Höhenlage. Das Bauen über 800 m NN ist nur mit erheblichem Mehraufwand möglich. Das Wohnen am Wasser ist die Königsklasse des Bauens.

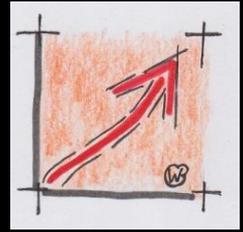
### Merke:

Je höher die Höhenlage ist, desto geringer sollten die Stockwerke sein. Solche Hochhäuser in Zermatt am Marterhorn kann sich der Baumeister kaum vorstellen.





## Bauphysik im Fenstereinbau, Isothermen und Kondensat



## Lehr-Thema:

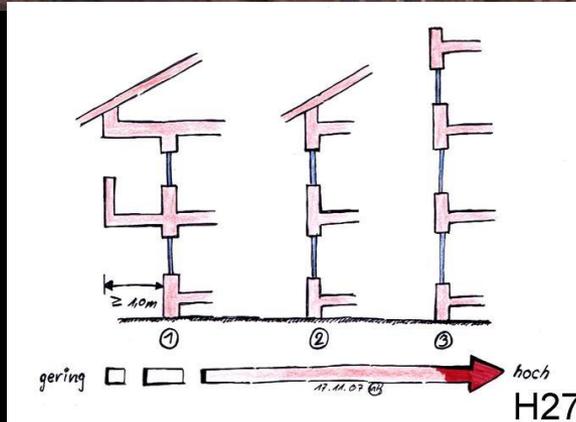
Bauphysik im Fenstereinbau: Was müssen wir beim Fenstereinbau bauphysikalisch wissen?

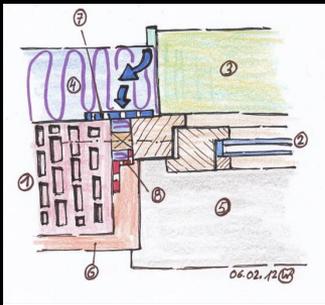
### Die Antwort:

Mit der Gebäudehöhe steigen die Ansprüche an das Bauwerk mit den Naturangriffen.

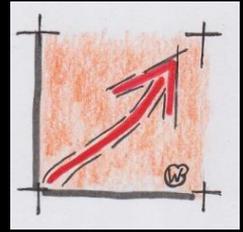
### Schlagregendichtheit:

Diese wird immer in Pascal (Pa) angegeben. Somit die Schlagregen-Membranen im EG ca. 300 Pa benötigen. Im 2. OG dann der Anspruch auf 600 Pa steigt. Höhere Stockwerke benötigen dann 900 Pa. Bauen wir im 5 Stockwerk Membranen mit 300 Pa ein, provozieren wir den Bauschaden. Also beim Einkauf immer gut überlegen, für welchen Zweck das Material dienen soll!!!!





## Bauphysik im Fenstereinbau, Isothermen und Kondensat



## Lehr-Thema:

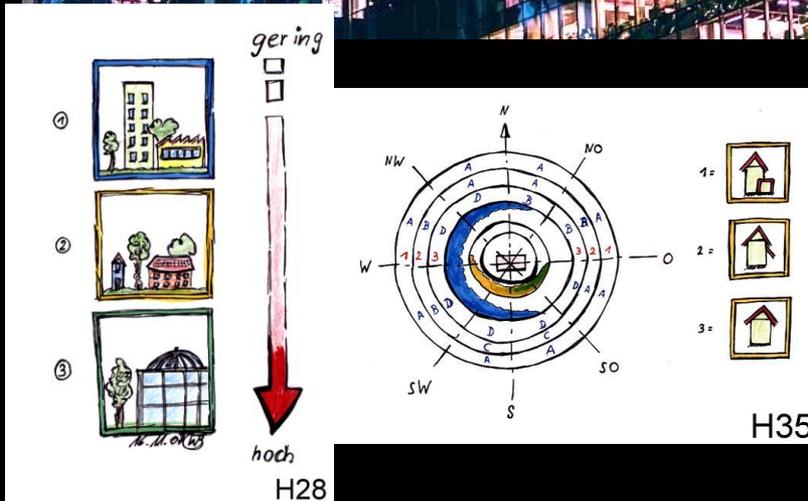
Bauphysik im Fenstereinbau:  
Was müssen wir beim Fenstereinbau bauphysikalisch wissen?

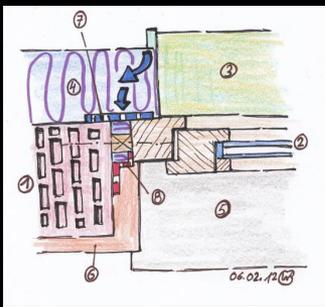
### Die Antwort:

Fenstereinbau ist kein Standard-Gewerk. Sondern muss für jedes Gebäude neu geplant und organisiert werden. Dazu ist einmal der Zweck des Gebäudes in die Planung mit einzubeziehen.

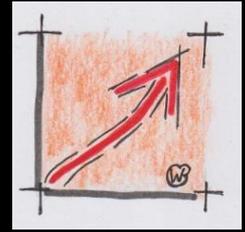
Industriebauten sind dabei gering und Wohnbauten in die normale Klasse einzustufen. Glasbauten sind aber in der höchsten Anspruchsklasse zu erkennen.

**Und immer ist die Natur mit dabei:** Für die Naturangriffe sind immer die Himmelsrichtungen und damit verbunden der konstruktive Bautenschutz entscheidend für die Funktion.





## Bauphysik im Fenstereinbau, Isothermen und Kondensat



## Lehr-Thema:

Bauphysik im Fenstereinbau:

Was müssen wir beim Fenstereinbau bauphysikalisch wissen?

### Die Antwort:

Die Leibungslage des Fensters gibt auch den Schwierigkeitsgrad des Einbaus vor. Je weiter wir das Fenster nach außen verlagern, desto größer wird die planerische Aufgabe.

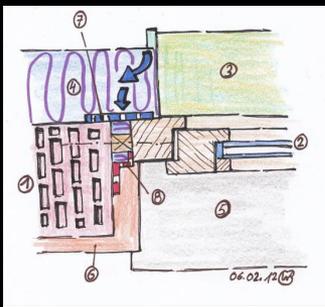
### Das Fenster in der Dämmung:

Überall dort, wo das Fenster an die Dämmung anschließt, müssen gesonderte Planungsgrundlagen berücksichtigt werden.

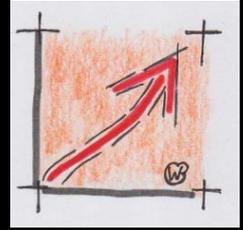
### Merke:

Je größer die Dämmung, desto höher der Planungsaufwand des Fenstereinbaus.





## Bauphysik im Fenstereinbau, Isothermen und Kondensat



## Lehr-Thema:

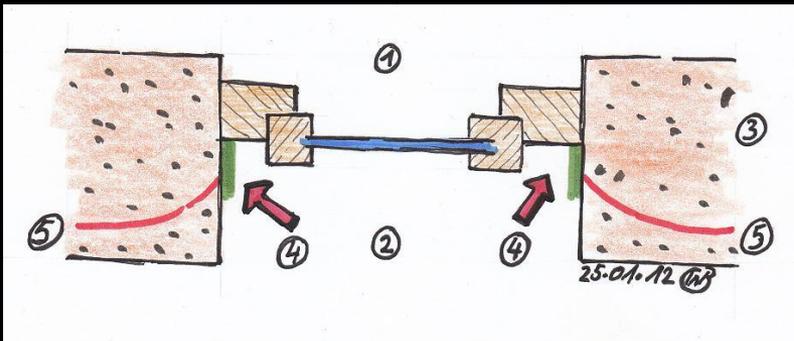
Bauphysik im Fenstereinbau:  
Was müssen wir beim Fenstereinbau bauphysikalisch wissen?

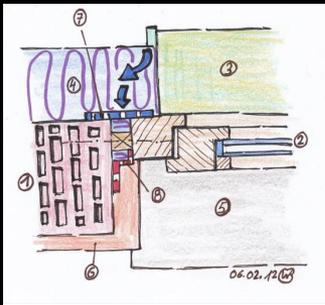
### Die Antwort:

Achten wir beim Fenstereinbau nicht auf den Isothermen-Verlauf in den Laibungen, werden wir unweigerlich Schäden produzieren. Tritt die Isotherme innerhalb des Gebäudes aus, wird diese unweigerlich Tauwasser bilden und die Laibung wird >absaufen<.

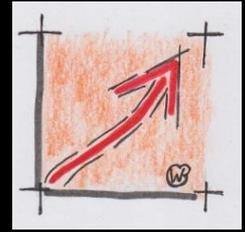
### Merke:

Dort wo sich Kondensat und feuchtwarme Luft bildet, werden wir sofortigen Mikroorganismenbefall bekommen. Pilze und Schimmel sind dabei immer die Vorboten zum Bauschaden in der Gesundheit der Bewohner.





## Bauphysik im Fenstereinbau, Isothermen und Kondensat



## Lehr-Thema:

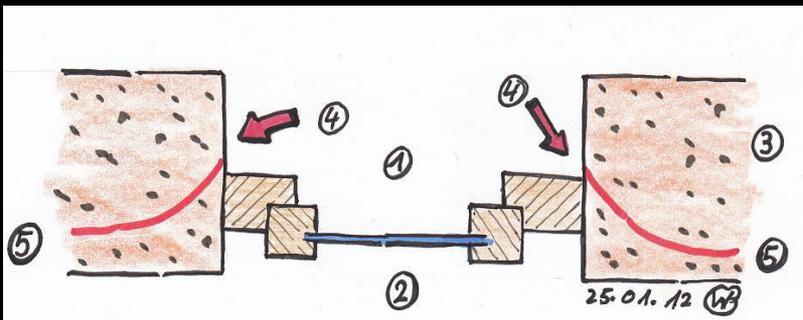
Bauphysik im Fenstereinbau:  
Was müssen wir beim Fenstereinbau bauphysikalisch wissen?

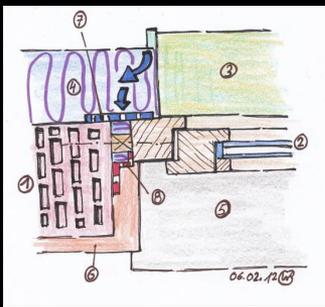
### Die Antwort:

Achten wir darauf, dass das Fenster in der Lage der Laibung liegt, bei der die ca. 10-12 °C Isotherme außerhalb des Fenstereinbaus auftaucht, kann das Kondensat aus der Natur heraus abgelüftet und rückgetrocknet werden. Der Bauschaden durch physikalische Einflüsse ist damit weitgehendst ausgegrenzt.

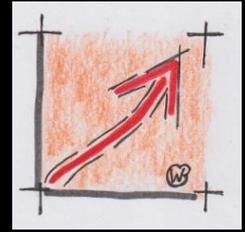
### Merke:

Gebildetes Kondensat muss einmal mit bewegender Luft tangiert werden. Nur so und mit der veränderten Luftfeuchte kann eine Rücktrocknung erfolgen.





# Bauphysik im Fenstereinbau, Isothermen und Kondensat



## Lehr-Thema:

Bauphysik im Fenstereinbau: Was müssen wir beim Fenstereinbau bauphysikalisch wissen?

## Die Antwort:

Hier auf der Taupunkttafel könnt Ihr immer ablesen, bei welcher Raumtemperatur und entsprechender Luftfeuchte des Raums das Kondensat entstehen wird.

## Merke:

Kondensat in einem Gebäude ist nicht auszuschließen und kommt beim täglichen bewohnen des Gebäudes alleine durch den Menschen vor. Daher sollten im modernen Fenstereinbau die Fenster nicht zusätzlich noch mit feuchteproduzierende Pflanzen tangiert werden.

**Taupunkttafel:**  
Aus der Tabelle lest Ihr bitte mit den Werten >Tagestemperatur und Luftfeuchtigkeit< die >Taupunkttemperatur< ab.  
Entscheidend ist immer, dass sich Kondensat nur dann bildet, wenn die Oberflächentemperatur der Bauteile unter diesen Taupunktwert fällt. Siehe das Beispiel mit 20 °C und 60 % Luftfeuchtigkeit bei 12 °C Taupunkttemperatur.

**BaufachForum**  
Wilfried Berger

Dateinummer:  
01-003-100-02

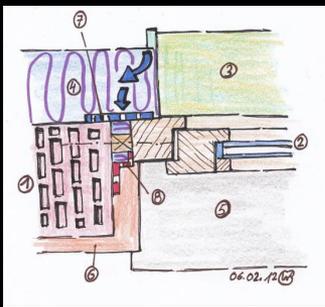
Lufttemperatur °C	Luftfeuchtigkeit in %:										Den Taupunkt lest Ihr bitte aus dieser Tabelle ab: Siehe Musterbeispiel:																
	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%
30	10,5	12,9	14,9	16,8	18,4	20,0	21,4	22,7	23,9	25,1	26,2	27,2	28,2	29,1													
29	9,7	12,0	14,0	15,9	17,5	19,0	20,4	21,7	23,0	24,1	25,2	26,2	27,2	28,1													
28	8,8	11,1	13,1	15,0	16,6	18,1	19,5	20,8	22,0	23,2	24,2	25,2	26,2	27,1													
27	8,0	10,2	12,2	14,1	15,7	17,2	18,6	19,9	21,1	22,2	23,3	24,3	25,2	26,1													
26	7,1	9,4	11,4	13,2	14,8	16,3	17,6	18,9	20,1	21,2	22,3	23,3	24,2	25,1													
25	6,2	8,5	10,5	12,2	13,9	15,3	16,7	18,0	19,1	20,3	21,3	22,3	23,2	24,1													
24	5,4	7,6	9,6	11,3	12,9	14,4	15,8	17,0	18,2	19,3	20,3	21,3	22,3	23,1													
23	4,5	6,7	8,7	10,4	12,0	13,5	14,8	16,1	17,2	18,3	19,4	20,3	21,3	22,2													
22	3,6	5,9	7,8	9,5	11,1	12,5	13,9	15,1	16,3	17,4	18,4	19,4	20,3	21,2													
21	2,8	5,0	6,9	8,6	10,2	11,6	12,9	14,2	15,3	16,4	17,4	18,4	19,3	20,2													
20	1,9	4,1	6,0	7,7	9,3	10,7	12,0	13,2	14,4	15,4	16,4	17,4	18,3	19,2													
19	1,0	3,2	5,1	6,8	8,3	9,8	11,1	12,3	13,4	14,5	15,5	16,4	17,3	18,2													
18	0,2	2,3	4,2	5,9	7,4	8,8	10,1	11,3	12,5	13,5	14,5	15,4	16,3	17,2													
17	-0,6	1,4	3,3	5,0	6,5	7,9	9,2	10,4	11,5	12,5	13,5	14,5	15,3	16,2													
16	-1,4	0,5	2,4	4,1	5,6	7,0	8,2	9,4	10,5	11,6	12,6	13,5	14,4	15,2													
15	-2,2	-0,3	1,5	3,2	4,7	6,1	7,3	8,5	9,6	10,6	11,6	12,5	13,4	14,2													
14	-1,9	-1,0	0,6	2,3	3,7	5,1	6,4	7,5	8,6	9,6	10,6	11,5	12,4	13,2													
13	-3,7	-1,9	-0,1	1,3	2,8	4,2	5,5	6,6	7,7	8,7	9,6	10,5	11,4	12,2													
12	-4,5	-2,6	-1,0	0,4	1,9	3,2	4,5	5,7	6,7	7,7	8,7	9,6	10,4	11,2													
11	-5,2	-3,4	-1,8	-0,4	1,0	2,3	3,5	4,7	5,8	6,7	7,7	8,6	9,4	10,2													
10	-6,0	-4,2	-2,6	-1,2	0,1	1,4	2,6	3,7	4,8	5,8	6,7	7,6	8,4	9,2													

**Aggregatzustand:**  
Kondensat ist immer eine Grundlage vom Aggregatzustand und deren Veränderung. Aggregatzustände = Wasser (flüssig), Eis (feststoff) und Dampf (Gasformig). Im Dampf werden Wassermoleküle mit eingebunden. Der Ausfall vom Wasser in der Luft nehmen wir den Taupunkt.

**Zur Tabelle:**  
Die -Zahlen sind reine statische Zahlen. Bei -0 °C beginnt der Feststoff sofort zu gefrieren und wird zum Feststoff Eis. Bei Eis wird das Volumen von Wasser auf 1/11 vergrößert. Daher hat Eis die Eigenschaft, Baustoffe zu strapazieren. Bei Gasen, also bei Dampf geschieht dabei ein Dampfdruck-Gefälle. Das eingeschlossene Wasser dehnt sich aus dem Dampf mit der Berührung der Ergebniszahl in der Tabelle zu Wasser (flüssig). Daher ist es nicht kontrollierbar, wo sich das Kondensat bildet. Die VOB und die DIN 4108 geben deutlich vor, dass sich das Kondensat nicht innerhalb der Bauteile oder dem Bauteil bei der Wanderung entstehen darf.

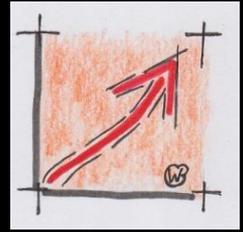
**BaufachForum Wilfried Berger**  
[www.BaufachForum.de](http://www.BaufachForum.de)

# Bauphysik im Fenstereinbau Teil 1:



## Bauphysik im Fenstereinbau, Isothermen und Kondensat

**Baufachforum**  
Wilfried Berger



### Lehr-Thema:

Bauphysik im Fenstereinbau:  
Was müssen wir beim Fenstereinbau bauphysikalisch wissen?

#### Die Antwort:

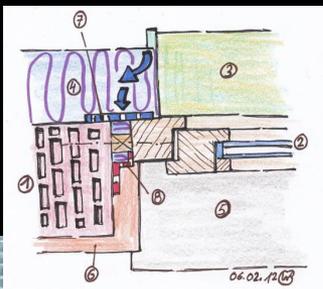
Bei einem 2-5 Personenhaushalt werden jeden Tag zwischen 2000 und 5000 Gramm Wasser durch das Bewohnen des Gebäudes freigesetzt.

Das entspricht täglich ca. 2-5 Liter Wasser. Egal, was der Mensch im Gebäude macht, produziert er Feuchtigkeit.

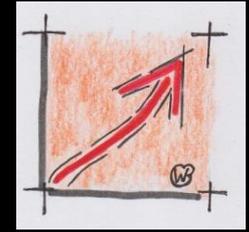
#### Merke:

Wasserschäden werden oftmals dem Kondensat zugeschrieben. Hier muss immer von der LF erkannt werden, dass das Kondensat nur diese ca. 2-5 Liter Wasser produzieren kann. Mehr Wasser muss dann wo anders herkommen.





# Bauphysik im Fenstereinbau, Isothermen und Kondensat



## Lehr-Thema:

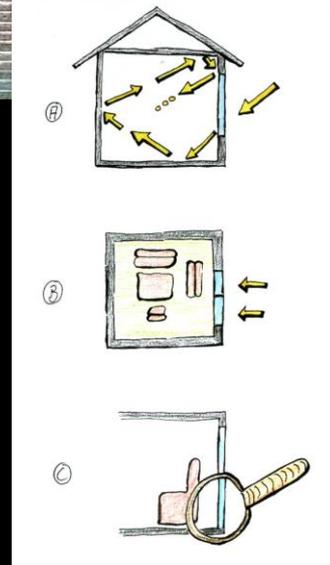
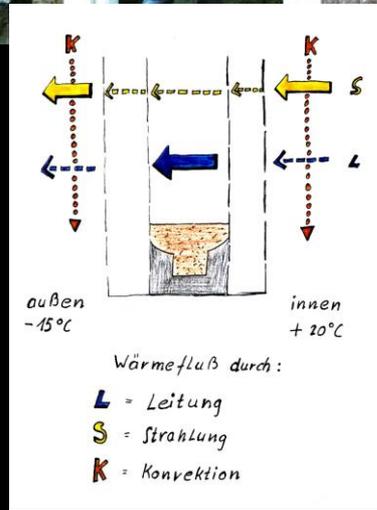
Bauphysik im Fenstereinbau:  
Was müssen wir beim Fenstereinbau bauphysikalisch wissen?

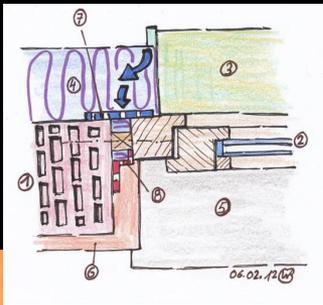
### Die Antwort:

Unsere heutigen modernen MIG-Scheiben sind alle mit Wärmeschutz-Perforierung behaftet. Meist sind dies Metallbeschichtungen auf den Gläsern.

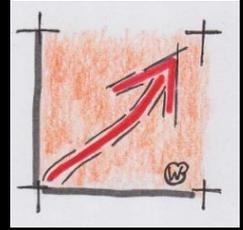
### Merke:

Die Sonnenstrahlen die durch die Scheibe nach innen eindringen, dürfen nicht zur Scheibe zurückstrahlen. Möblierung vor der Scheibe oder Plakatierung der Fensterscheiben führen dabei unweigerlich zum Glasbruch.  
Physikalisch nennen wir den Schaden >Glasbruch durch Schattenwirkung<.





## Bauphysik im Fenstereinbau, Isothermen und Kondensat



## Lehr-Thema:

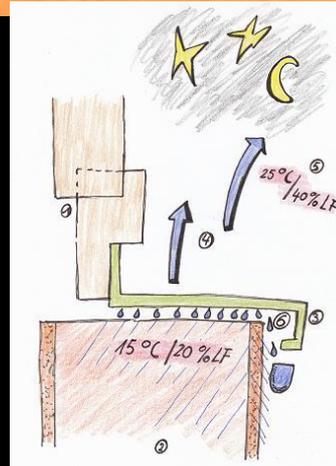
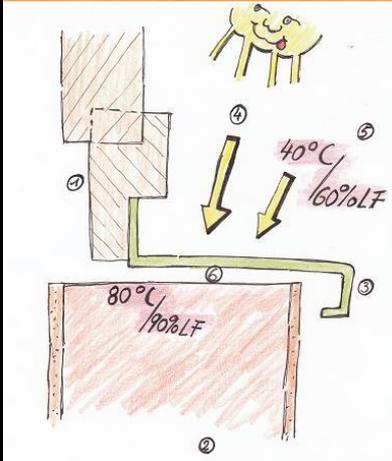
Bauphysik im Fenstereinbau: Was müssen wir beim Fenstereinbau bauphysikalisch wissen?

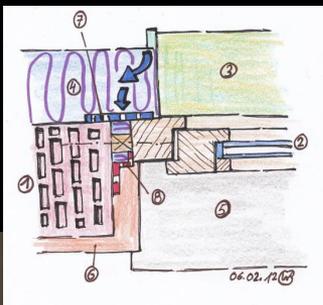
### Die Antwort:

Der Tag- Nachtwechsel entscheidet unterhalb der Fensterbank wieviel Wasser sich dort bilden wird. Dabei entsteht am Tag eine sehr hohe LF und auch Temperatur. In der Nacht wird durch Niederenergetische Abstrahlung das Metall so ausgekühlt, dass sich unterhalb der Fensterbank Wasser physikalisch produziert.

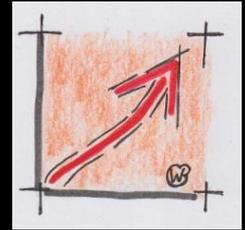
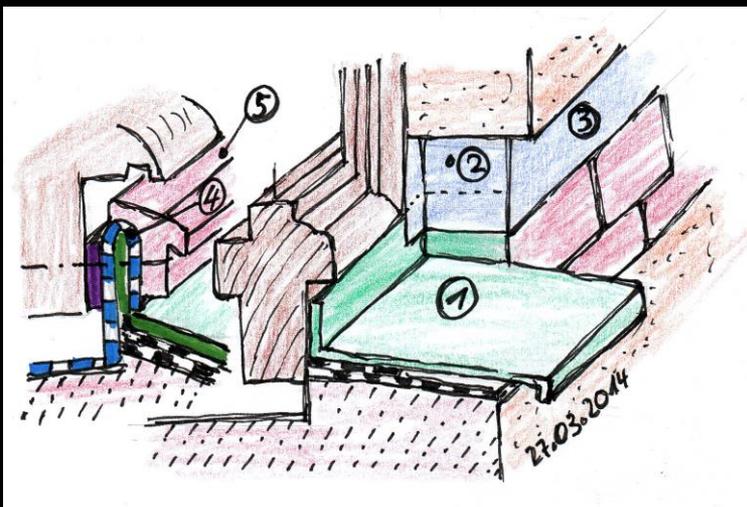
### Merke:

Daher sind wir gezwungen unterhalb der Fensterbank eine wannenförmige Abdichtung für stehendes Wasser einzubauen.





## Bauphysik im Fenstereinbau, Isothermen und Kondensat



## Lehr-Thema:

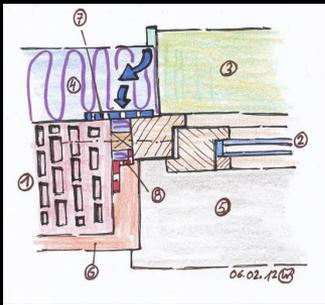
Bauphysik im Fenstereinbau:  
Was müssen wir beim Fenstereinbau bauphysikalisch wissen?

### Die Antwort:

Die wannenförmige Abdichtung unterhalb der Fensterbank ist eine Pflicht eines jeden Fensterbauers. Auch in Altsituationen, dürfen Fenster nicht minderwertiger eingebaut werden wie bei Neubauten.

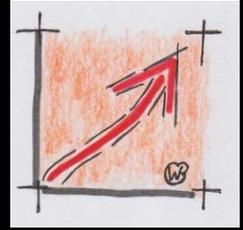
### Merke:

Die wannenförmige Abdichtung unterhalb der Fensterbank ist vom Planungs- und Einbauaufwand oftmals um ein Vielfaches höher wie bei Neubauten. Daher ist hier der Einbau gut zu planen und auch gut zu kalkulieren.



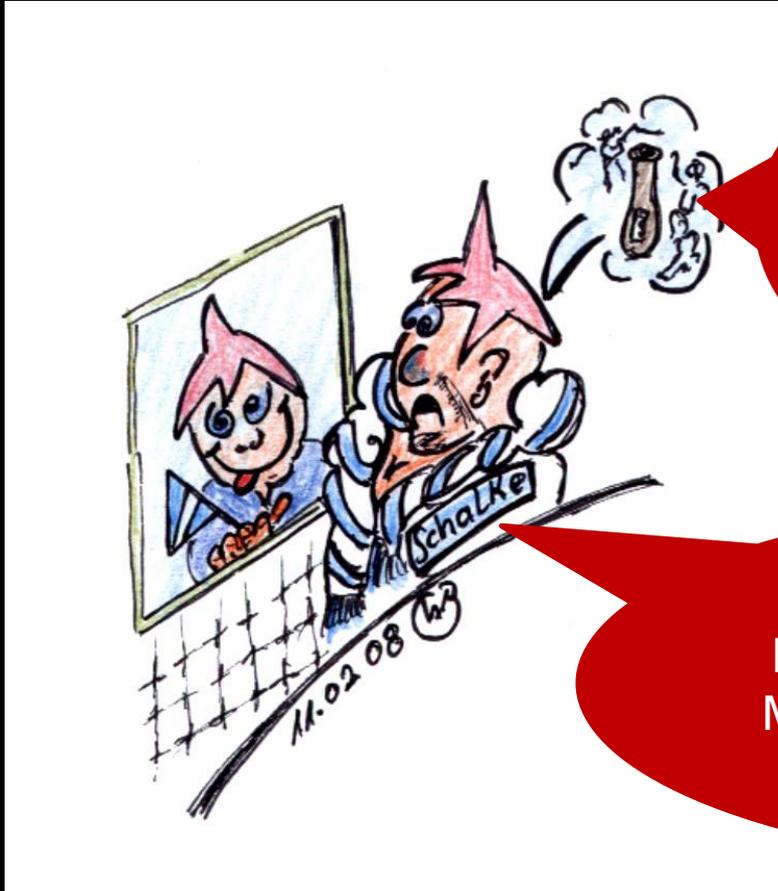
## Bauphysik im Fenstereinbau, Isothermen und Kondensat

**Baufachforum**  
Wilfried Berger



## Lehr-Thema:

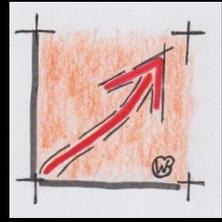
Das auch noch!!!! Der Comic zum Thema:



Bauphysik ist Fachwissen.  
Habt Ihr dieses  
Fachwissen nicht, werdet  
Ihr unweigerlich  
Bauschäden produzieren.

Also, bildet euch über die  
Bauphysik weiter, damit Ihr jeden  
Morgen auch >verkatert< aufrecht  
in den Spiegel schauen könnt.

Bauphysik im Fenstereinbau Teil 1:



Ich bedanke mich für Ihre Aufmerksamkeit

Bauphysik im Fenstereinbau Teil 1:

