Wunderbare Welt der Bauphysik

Eine nicht-etablierte Betrachtung

von Dipl.-Ing. Matthias G. Bumann, DIMaGB
Bauleitung, Bauplanung, Bauherrenberatung

© DIMaGB 2003

Definition: Bauphysik

ist der Versuch

- komplexe Vorgänge und Zusammenhänge an einem Gebäude in formelgerechte Einzelaspekte unter labormäßigen Bedingungen zu zerlegen
- einfache Dinge unnötig kompliziert dar zu stellen, um mittels verwirrenden Vortrages die Neuerfindung des Fahrrades als Revolution im Bauwesen zu verkaufen
- Theorien anhand ihrer rechnerischen Ergebnisse zu beweisen
- durch Mystifizierung und Propaganda einen künstlichen Bedarf an Forschung, Gerätschaften, Vorschriften, Software und Beratung zu schaffen

Definition: Bauphysik

ist (nur?) etwas für Experten

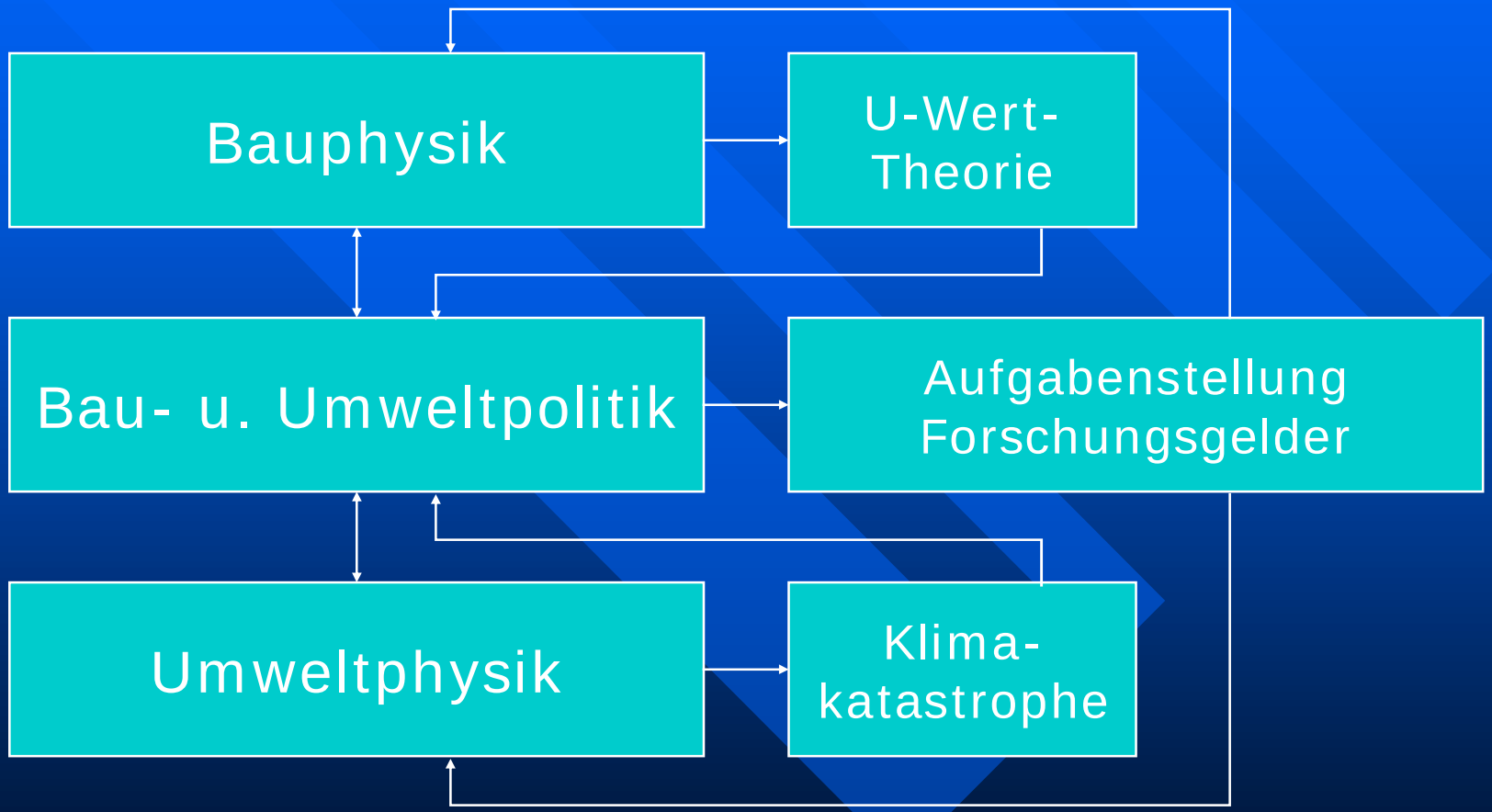
- Ein Experte ist ein Mann, der hinterher genau sagen kann, warum seine Prognose nicht gestimmt hat.

  Winston Churchill,
  britischer Politiker (1874-1965)

  Gewisse Bücher scheinen geschrieben zu sein, nicht damit man daraus lerne, sondern damit man wisse, dass der Verfasser etwas gewusst hat.

  Johann Wolfgang von Goethe

Bauphysik=interdisziplinär



Bauphysik = unpolitisch?

- Regieren ist die Kunst,
  Probleme zu schaffen,
  mit deren Lösung man
  das Volk in Atem hält.

Ezra Pound, amerikanischer Schriftsteller (1885 - 1972)

Bauphysik = unpolitisch?

- Politik ist die Kunst,
  die Leute daran zu hindern,
  sich um das zu kümmern,
  was sie angeht.

  Paul Valéry, französischer Schriftsteller (1871 - 1945)

Bauphysik, Theorie+Praxis

- Die Theorie ist eine Vermutung mit Hochschulbildung.

James Earl "Jimmy"Carter, 39. Präsident der USA (*1924)

Bauphysik, Theorie+Praxis

- Die Praxis ist immer phantasievoller als die Theorie. Wir brauchen keine Theorie, die die Nase rümpft, wenn sie der Praxis begegnet.
- Der Theoretiker ist meist radikal. Im Bestreben, falsches Verhalten zu verhindern, gelingt es ihm fast immer, das Verhalten überhaupt zu verhindern.
- Zu den schönsten menschlichen Tätigkeiten gehört, anderen sagen zu dürfen, was richtig ist, ohne dies selbst tun zu müssen.

Dr. h.c. Manfred Rommel (*1928)
19974-1996 Oberbürgermeister von Stuttgart

Bauphysik, Theorie+Praxis

- Theorie ist, wenn man alles weiß und nichts funktioniert. Praxis ist, wenn alles funktioniert und niemand weiß, warum. In diesem Fall haben wir Theorie und Praxis kombiniert: nichts funktioniert ... und niemand weiß, warum!

  Albert Einstein

Bauphysik, Theorie

- Beispiel: Glaser-Verfahren
- wesentliche Aussage:
  ist die Verdunstungsmenge im Bauteil größer als die Tauwassermenge, ist der Zustand als unschädlich zu betrachten
- siehe auch DIN 4108, Teil 3, Abs. 3.2.1:
  WT > zul WT und WV > WT
- früher (Regeln der Baukunst):
  Außenwandkonstruktionen sind tauwasserfrei herzustellen

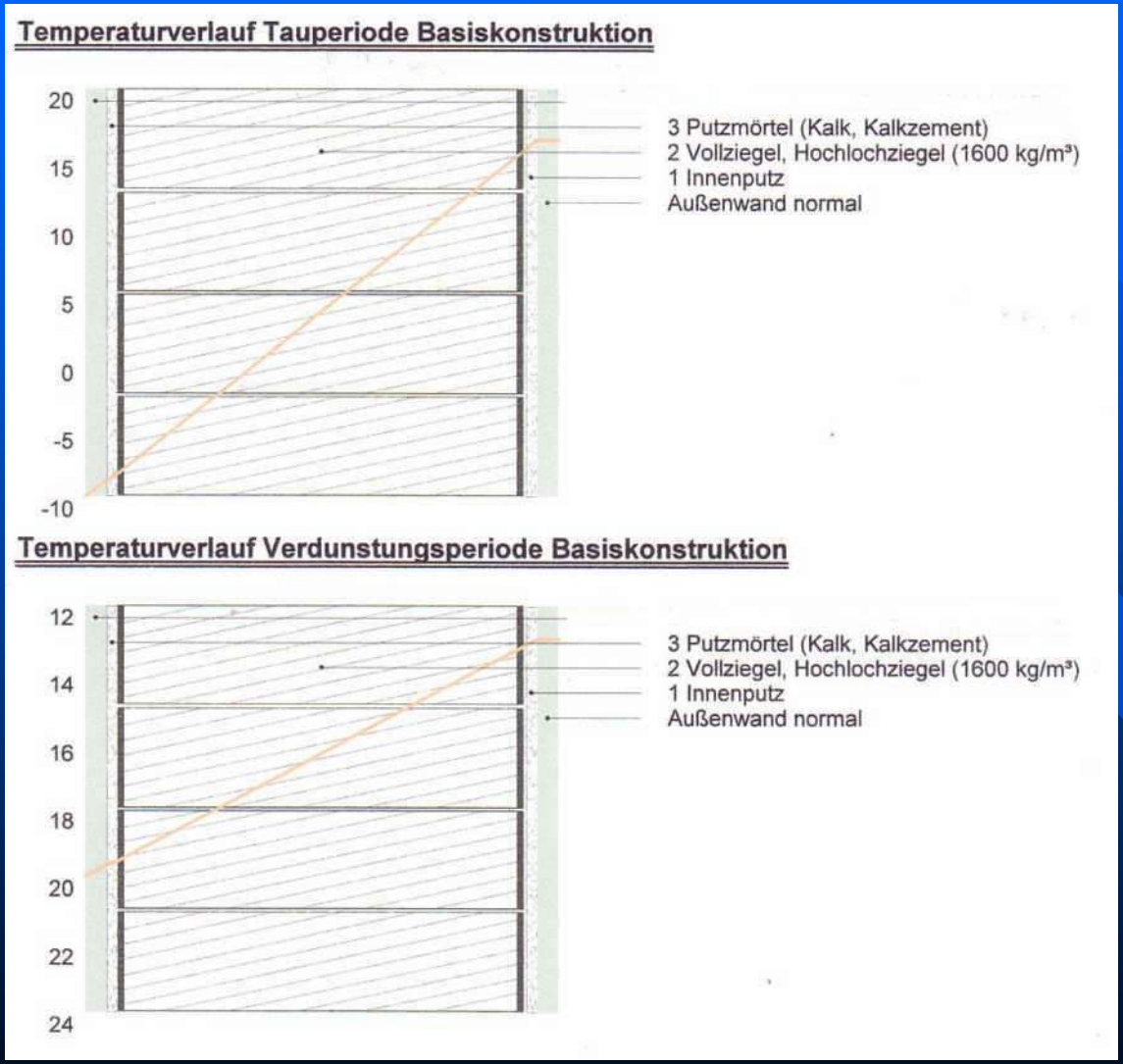
- Warum ist das so?

Bauphysik, Theorie

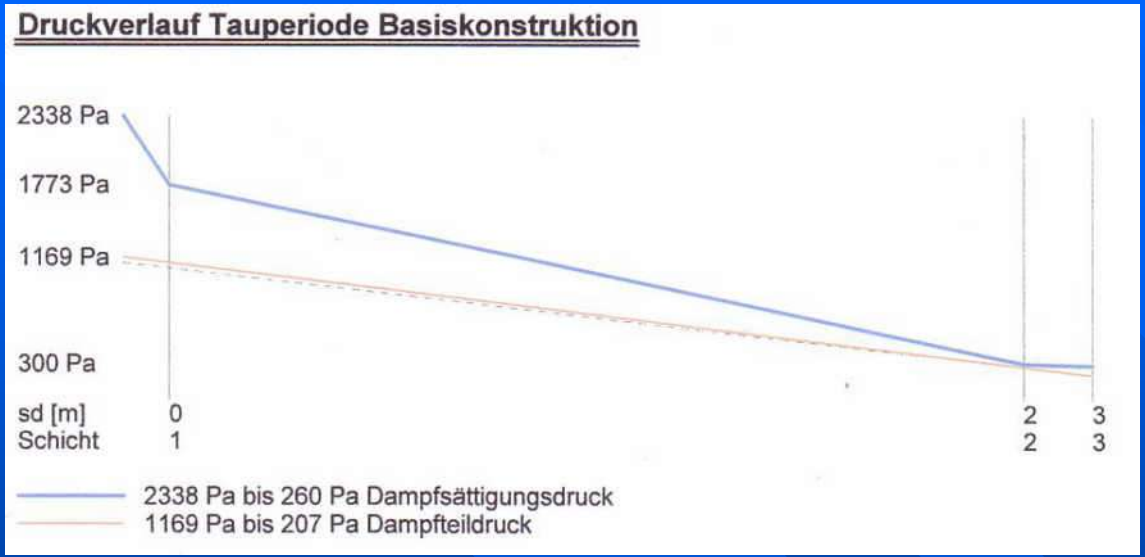
- Beispiel: Glaser-Verfahren 56er Vollziegelwand
- Basiskonstruktion:
  1,5 cm Glattputz MG II
  56 cm Vollziegel (1.600 kg/m³)
  1,5 cm Innenputz MG II
- Berechnung ergibt:
  „schlechter U-Wert“ = 0,969 W/m²K
- Interessant: Temperaturverläufe
  siehe nächste Folie

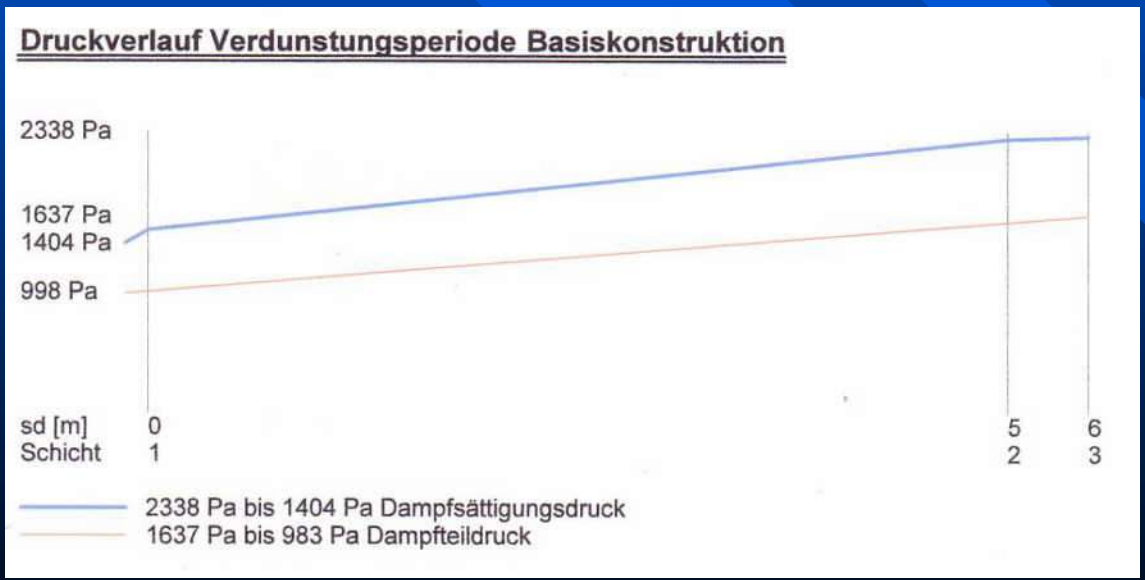
Berechnungen mit MB Bauphysik
www.friedrich-datentechnik.de

Beispiel: Glaser-Verfahren 56er Vollziegelwand, Temperaturverlauf ungedämmte Wand (Bestand)



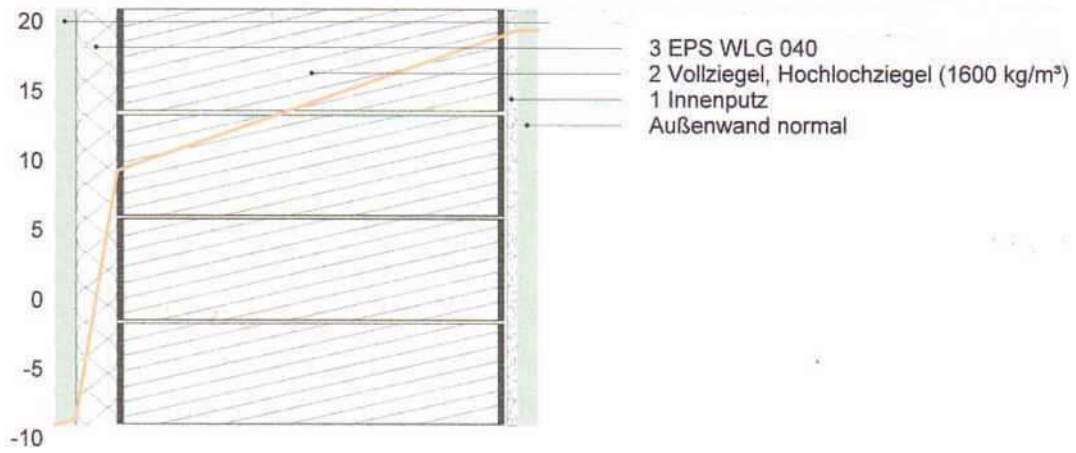
Beispiel: Glaser-Verfahren 56er Vollziegelwand, Druckverlauf



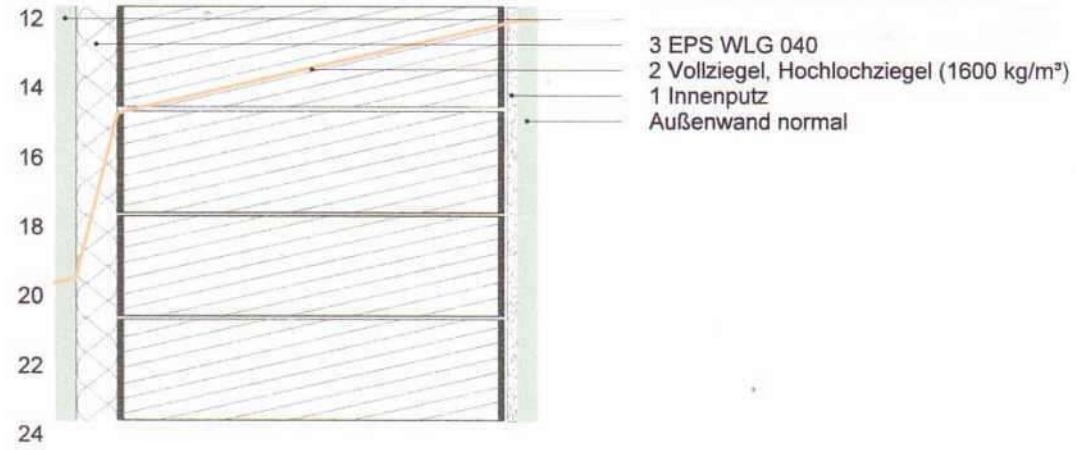


Beispiel: Glaser-Verfahren 56er Vollziegelwand, Temperaturverlauf gedämmte Wand

Temperaturverlauf Tauperiode Basiskonstruktion



Temperaturverlauf Verdunstungsperiode Basiskonstruktion



Beispiel: Glaser-Verfahren 56er Vollziegelwand, Tauwasserbilanz

- Fazit am Beispiel der 56er Vollziegelwand:
  „Nachweis nicht erforderlich, da kein Tauwasser ausfällt“
- dasselbe Ergebnis für die gedämmte Wand!
- aber: siehe Temperaturverlauf – ein Temperatursturz auf den äußeren 6 cm
- Ausbildung einer kritischen Zone

Beispiel: Glaser-Verfahren
Nachteile

Was sind die Ausgangsdaten?

- Temperatur außen / innen
- Feuchte außen / innen
- Dauer (1.440 h / 2.160 h)
- Materialien mit Dicke, Dichte, Wärmeleitfähigkeit

Was ist nicht berücksichtigt?

- Materialfeuchte (Ausgleichsfeuchte)
- Abweichungen von den normierten Klimawerten
- Umkehreffekt des Wärmestroms durch solare Einwirkung (Wärmestrahlung)
- Kapillare Effekte (Feuchtetransport)
- Sorptionsvorgänge

Beispiel: Glaser-Verfahren
Nachteile

Zitat 1:

"Ein bisher gängiges Verfahren zur Beurteilung des Feuchtehaushalts eines Bauteils durch Betrachtung des auftretenden Diffusionstransports stellt das Glaser-Verfahren nach DIN 4108 dar. Dieses Verfahren berücksichtigt jedoch weder den kapillaren Feuchtetransport im Bauteil, noch dessen sorptive Aufnahmefähigkeit für ausfallende Feuchte. Ferner kann das mit stationären Zuständen unter pauschalen Blockrandbedingungen arbeitende Verfahren weder kurzfristige Ereignisse abbilden, noch Regen und Strahlung berücksichtigen. Es ist für die feuchteschutz-technische Bewertung eines Bauteils gedacht, nicht für die Simulation realistischer Wärme- und Feuchtezustände eines Bauteils unter standortbedingten Klimaverhältnissen."

Beispiel: Glaser-Verfahren
Nachteile

Zitat 2:

"Neben dem wärmetechnischen Verhalten eines Wandbauteils mit seinen Auswirkungen auf den Heizwärmeverbrauch ist auch sein feuchtetechnisches Verhalten zu beachten. Längerfristig erhöhter Feuchtegehalt im Bauteil kann zu Feuchteschäden führen, erhöhte Oberflächenfeuchte in Wohnräumen kann durch Schimmelbildung zu hygienischen und gesundheitlichen Problemen führen. Dabei hängen feuchte- und wärmetechnisches Verhalten eines Bauteils eng zusammen: ein erhöhter Feuchtegehalt läßt Wärmeverluste steigen; die Temperaturverhältnisse im Bauteil beeinflussen den Feuchtetransport. Beide müssen daher gemeinsam in ihrer gegenseitigen Kopplung untersucht werden; dies ist Gegenstand der Hygrothermik."

Beispiel: Glaser-Verfahren
Nachteile

Quelle für Zitat 1 und 2:Homepage des IBP Holzkirchen

http://www.hoki.ibp.fhg.de/indexd.html

Was sagt uns das?
Über viele Jahre wurde mit einem Verfahren versucht, die feuchteschutz- technische Bewertung eines Bauteils mit stationären Zuständen unter pauschalen Blockrandbedingungen vorzunehmen. Was das IBP hier blumig umschreibt bedeutet: dieses Verfahren ist untauglich – trotz Einbettung in die DIN 4108.

Bauphysik, Praxis

- Beispiel:
  Einfache Gerätschaften, die helfen,
  die Ursachen des Schimmelpilzes
  (u.a.) aufzuspürenMerke:
  manches ist so einfach, dass schon niemand
  mehr daran denken magAnlass:
  Versuche keine Lösung des Symptoms, ohne
  die Ursachen heraus gefunden zu haben.

Bauphysik, Praxis

Um die Sache unter die Lupe zu nehmen,
sollte man auch eine dabei haben.

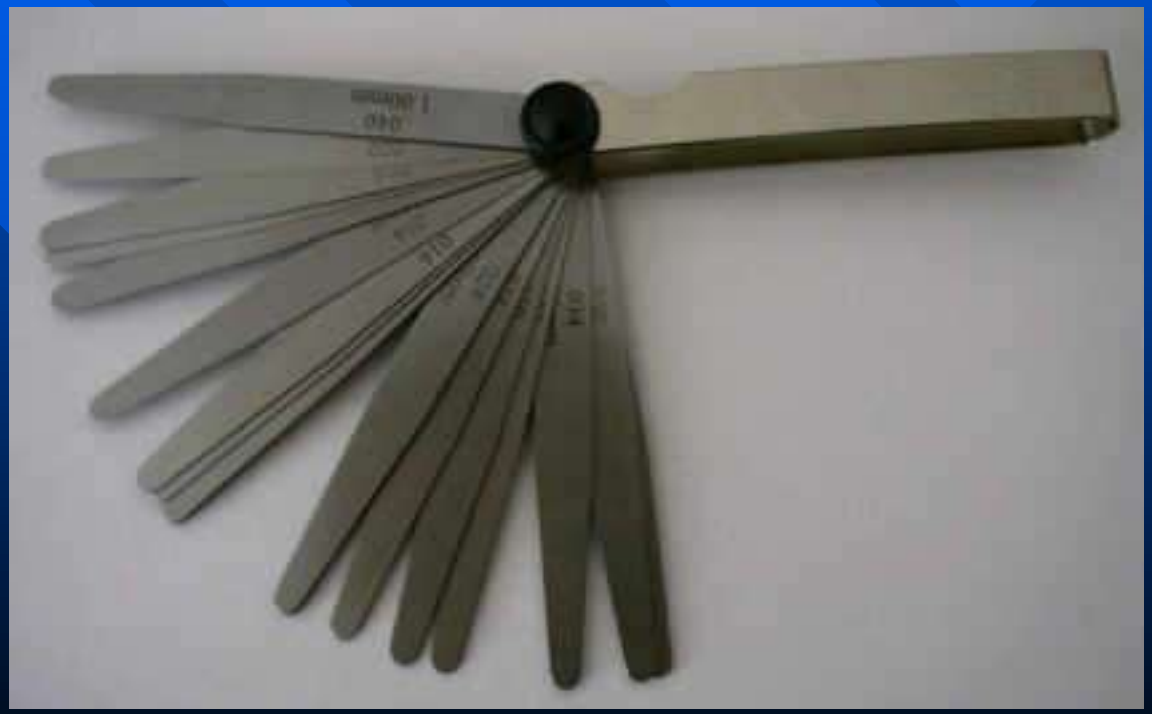
Bauphysik, Praxis

Eine gute Leuchte hilft, dass einem ein Licht aufgeht.

Bauphysik, Praxis

Er verrät mit Sicherheit, wo einem die Sonne aufgeht.

Bauphysik, Praxis



Risse, Fugen, Löcher?
Also lässt man sich durch Messung belehren und fühlt genau auf den Zahn.

Bauphysik, Praxis

Beim Patienten ist es natürlich unerlässlich,
die Temperaturen zu messen.
Berührungslos ist modern.

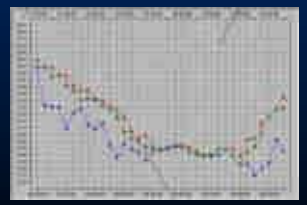
Bauphysik, Praxis

Beispiel eines einfachen „Profibestecks“:
Thermo-Hygro-Sensor

Bauphysik, Praxis

Messgerät mit Thermo-Hygro-Sensor

- Es ist kalibriert und enthält quarzgenaue Uhr und Kalender. Gemessen werden Luftfeuchte und Temperatur, auch in Mess-Serien über definierte Zeiträume.
- können Materialfeuchte (Holz, Beton, Mauerwerk usw.) sowie mittels Thermo/Hygro-Sensor auch Es lassen sich sowohl Augenblickswerte messen als auch die Werte über einige Wochen. Im Loggerbetrieb erfolgt die automatische Speicherung von bis zu 4.000 Messdaten, wobei die Aufzeichnungs-Intervalle von 1 s bis 24 h wählbar sind.
- Durch Einsatz von Interface und Software ist eine grafische Analyse und detaillierte Auswertung mit dem PC möglich. Man kann u.a. eine Taupunktkurve berechnen lassen. Außerdem besteht eine Exportfunktion für z.B. Excel.



Bilder: Scanntronik Murgrauer GmbH
D-85604 Zorneding

Bauphysik, Praxis

Übertriebenes Sparverhalten bringt es mit sich, dass die Heizung "runtergedreht" wird und dass die Fenster zu bleiben. Dank hermetisierender Gummilippendichtung wird somit jeglicher Luftwechsel unterbunden. Es ist jedoch nicht nur übertriebene Sparsamkeit oder Geiz die Ursache - vielmehr bekommen die Menschen förmlich eingebläut, was beim Lüften für immense Lüftungswärmeverluste hervor gerufen werden. Bei angebrachtem WDVS oder selbst bei monolithischer Bauweise (mit gutem Dämm- und Speichervermögen) erhöht sich natürlich der Anteil der Wärmeverluste durch Lüftung - denn die Summe wird allemal 100% bleiben. So werden schnell mal aus 15% nunmehr stolze (oder soll man sagen: beängstigende?) 30%. So lässt sich dem angsterfüllten Bewohner leichter suggerieren, dass er nun (nach WDVS und Iso-Fenstern) auch noch in eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung investiert. Doch wie viel sind denn 15 oder 20 oder 30 %?

Bauphysik, Praxis

Auf der Grafik sehen Sie den Verlauf von rel. Luftfeuchte und Raumtemperatur. Gemessen wurde in einem Schlafzimmer bei offen stehender Tür zur Diele (somit größeres Luftvolumen, alle anderen Türen geschlossen) im Januar 2003.

Gemessen wurde mit Messgerät mit Hygro- und mit Thermosensoren, die Messintervalle waren auf 15 Minuten eingestellt. Die Grafik ist gezoomt. Die Messwerte sind aufgezeichnet, sie können als Excel-Tabelle exportiert werden - anschaulicher ist jedoch die grafische Auswertung.

Gemessen wurde vom 19.01.2003 19:45 Uhr bis 19.01.2003 10:15 Uhr. Was lesen wir aus der Grafik?

Bauphysik, Praxis

Bauphysik, Praxis

- Die Bewohner heizen nicht im Schlafzimmer, die Raumtemperatur liegt zwischen 16 und 17 °C. Wann zu Bett gegangen wurde, lässt sich nicht bestimmen. Festzustellen ist eine konstante Zunahme der rel. Luftfeuchte. Selbst im kleinen Vorschaubild ist der steile Anstieg deutlich erkennbar: von rd. 55% auf rd. 66% innerhalb von ca. 12 Stunden! Die Quelle: Wasserdampf aus der Atemluft von 2 Personen. Die Raumtemperatur verändert sich nur unwesentlich. Es gibt einen geringen Anstieg, die Maxima liegen zwischen 16,4 und 17,4 °C.
- Zwischen 8:15 und 8:30 Uhr stürzt die rel. Luftfeuchte nahezu ab, von rd. 66% auf rd. 51%. Dieser Wert pegelt sich kurz darauf wieder ein: auf die durchschnittlichen 55%.
- Weniger dramatisch erfolgt der Temperaturabfall: von 17,1°C auf gerade mal 14,6°C, mithin nur 2,5°C. Das Einpegeln auf den Durchschnitt von 16°C erfolgt recht schnell innerhalb von 1,5 Stunden (bei zugedrehtem Heizkörper im Schlafzimmer).

Bauphysik, Praxis

- Die Ursache für den Abfall der Messwerte stellt der Vorgang des Lüftens dar, der von ca. 8:15 bis 8:45 Uhr dauert. Aber wieso steigt die Raumlufttemperatur wieder an, obwohl der Heizkörper nicht an ist? Die Wände, Decken (Dach- und Geschoss-) und Möbel haben Wärme gespeichert und geben sie an die Raumluft ab. Dass es dennoch warm ist liegt daran, dass aus den benachbarten beheizten Räumen (dazwischen liegen 10er GK- Wände) Wärme zufließt - dem Prinzip gehorchend: vom höheren zum niederen Niveau.
- Ohne nun großartig herumzurechnen: riesig kann die Wärmemenge wahrhaftig nicht sein, die durch das Lüften entfleucht ist. Oder? Dafür sind aber 55% rel. Luftfeuchte ein guter Wert.

Bauphysik + Schimmel
Warum damit befassen?

Schimmelpilz in Wohnungen alarmierend (1)

HALLE. Mehr als 15 Millionen Bundesbürger leben in ihren vier Wänden mit Schimmelpilz und Feuchtigkeit. Das sind die ersten Ergebnisse einer repräsentativen Studie unter Federführung der Friedrich-Schiller-Universität Jena. Für die Studie hatten den Angaben zufolge etwa 400 Bezirksschornsteinfeger bundesweit rund 30 000 Räume in 5 530 Wohnungen, die nach dem Zufallsprinzip ausgewählt worden waren, überprüft.

Bauphysik + Schimmel
Warum damit befassen?

Schimmelpilz in Wohnungen alarmierend (2)

22 Prozent der Wohnungen hatten demnach Schäden durch Feuchtigkeit und Schimmelpilz. Ursachen seien nicht ausreichendes oder falsches Lüften sowie schlecht funktionierende Lüftungsanlagen, die nicht fachgerecht eingebaut seien oder nicht regelmäßig überprüft würden. Schimmelpilze können Allergien und akute Atemwegserkrankungen verursachen. (dpa)

Quelle: Berliner Zeitung, Ressort Immobilien, 15.06.2002

Bauphysik + Schimmel
Warum damit befassen?

Schimmelpilz in Wohnungen alarmierend (3)
ÖKO-TEST warnt:

Jede dritte deutsche Wohnung ist unbewohnbar

- Ein Drittel aller deutschen Wohnungen soll so stark mit Schimmelpilzen und Wohngiften belastet sein, dass sie eigentlich nicht mehr bewohnbar ist. Das berichtet das ÖKO-TEST-Magazin in seiner Juli-Ausgabe unter Berufung auf Tests von Umweltexperten, die in den vergangenen Jahren mehr als 10.000 Wohnungen in ganz Deutschland untersucht haben.

Bauphysik + Schimmel Warum damit befassen?

Schimmelpilz in Wohnungen alarmierend (3)

- Schimmelpilze in Fußböden, Wänden und Decken sind die häufigste Ursache für Atemwegserkrankungen, Infektanfälligkeit, Allergien, Ermüdungserscheinungen oder chronische Nebenhöhlenprobleme. Probleme mit Feuchtigkeit und Schimmel gibt es besonders in Energiesparhäusern, aber auch in alten Häusern und sanierten Altbauten. Dafür sind einerseits verbesserte Wärmedämmung durch moderne Bauweise und andererseits falsches Lüften verantwortlich. Die Gesundheitsämter bestätigen die alarmierenden Befunde und raten, sich bei Schimmel-befall sofort an die Behörde zu wenden, um mögliche Gesundheitsschäden zu vermeiden.

  Quelle: www.oekotest.de, 09.07.2001

Bauphysik + Schimmel
Warum damit befassen?

Urteil des Landegericht München:

„... Schimmel in nennenswertem Umfang kann Krankheiten aus dem allergischen oder asthmatischen Formenkreis hervorrufen oder zumindest auslösen. Außerdem kann Schimmel zu den cancerogenen Stoffen gerechnet werden ...„

(LG München, NJW-RR 1991 976)

Schimmel - Ursachen

1. Die vereinfachte Variante:

   In nahezu 50% der Fälle stellt sich im Rahmen der gerichtlichen Beweissicherung heraus, dass ein Nutzerfehlverhalten ursächlich für die Schimmelpilzbildung ist. Erläuterungen zum Thema enthält ein Informationsheft der Verbraucherzentrale (AgV in Bonn, Tel. 0238-6489-0 Fax 64 42 58)

   Quelle: Infoblatt der Baukammer Berlin, 08/2001

- Lösung: aufklären, informieren
- Hinweis: verbleiben aber immerhin noch 50%!

Schimmel - Ursachen

Köln (gms) - Feuchte Wände und Schimmelflecken in der Wohnung sind in der Regel Mängel, die der Vermieter beseitigen muss und die den Mieter zu einer Minderung der Miete berechtigen. Daran erinnert der Deutsche Mieterbund (DMB) in Köln. Es gibt jedoch Ausnahmen von der Regel. Ist der Mieter selbst für die Feuchtigkeitsschäden verantwortlich, weil er zum Beispiel zu wenig heizt oder lüftet, scheiden Mietminderungsansprüche aus. Zur ordnungsgemäßen Belüftung reicht es aus, dass morgens zweimal und abends einmal quer gelüftet wird, entschied das Oberlandesgericht Frankfurt (Az.: 19 U 7/99).

Schimmel - Ursachen

Wird darüber gestritten, ob falsches Verhalten des Mieters oder ein Baumangel die Ursache für die Feuchtigkeitsschäden ist, so steht zunächst der Vermieter in der Beweispflicht. Er muss dann nachweisen, dass nicht Baumängel die Schäden verursacht haben. Das hat der Bundesgerichtshof in Karlsruhe entschieden (Az.: XII ZR 272/97).

Schimmel - Ursachen

Häufig ist nach DMB-Angaben der Einbau von Isolierglasfenstern die Ursache für Feuchtigkeitsschäden. Erfordern die neuen Fenster ein geändertes Lüftungsverhalten, so muss der Vermieter den Mieter darüber informieren. Unterbleibt diese Aufklärung und kommt es zu Feuchtigkeitsschäden und Schimmelpilzbildung, so ist der Vermieter dafür verantwortlich, entschied das Landgericht Gießen (Az.: 1 S 63/00). Diese Auffassung wird aber nicht von allen Gerichten geteilt: Die mangelhafte Information des Mieters über ein verändertes Lüftungsverhalten führt nach Ansicht des Landgerichts Berlin dazu, dass der Vermieter nur 50 Prozent der Schuld trägt (Az.: 65 S 94/99)

Schimmel – Praxis (1.1)

Sehr geehrter Herr Fischer, ich habe das Interview mit Ihnen und Herrn Professor Meier in o.a. Zeitschrift gelesen ("Immobilienwirtschaft 6/2002 - Dämmung bringt Schimmel", DIMaGB.de) und stellte fest, dass Sie genau die Dinge angesprochen haben, die mich zur Zeit sehr bewegen. Ich habe mittlerweile ein an Verzweiflung grenzendes Stadium erreicht und wende mich an Sie in der Hoffnung, dass Sie mir vielleicht einen Rat oder Hinweis geben können, wie ich weiter verfahren kann bzw. wer mir evtl. weiterhelfen kann.

Ich bin Privatmann und habe im Jahre 2000 ein Mehrfamilienhaus fertiggestellt. Keiner fühlt sich zuständig. Die Baufirmen befinden sich zwar noch in der Gewährleistungsfrist, kommen aber nicht in die Gänge, fühlen sich meist nicht schuldig (jeder versucht es dem Anderen in die Schuhe zu schieben.) Das Haus ist neu und schon am vergammeln. Die Mieter mindern die Miete etc.

Schimmel – Praxis (1.2)

Hier mein Problem. Ich habe Schimmelbefall in mehreren Wohnungen. Erdgeschoss die beiden Äußeren. Stellenweise wirklich nasse Wände sowie auch von Außen teilweise deutlich sichtbare Veralgung. Im Dachgeschoß teilweise genau im Knick von der Wand zur Decke über den Fenstern.

Ich habe bereits sämtliche Balkone (Ost- und Westseite) 2 Mal sanieren lassen, von Innen wurde alles erneuert (Putz abgeklopft, erneuert, tapeziert etc.) Immer wieder wird alles nass. Mittlerweile fällt außen teilweise der Außenputz schon ab und Algenbildung ist vorhanden.

Weiterhin sind sämtliche Betonflächen (Balkone Südseite und Laubengänge Nordseite) mit großen Rissen versehen sowie mit so braunen Schwämmen (habe ich noch nie zuvor gesehen) befallen. Ich muss dazu sagen, dass die Betonflächen nicht mit Betonschutz gestrichen wurden, da dies angeblich heutzutage nicht mehr gemacht wird. Der Putz ist übrigens von xxx (unter dem Motto "Bewusst bauen - Energie sparen und Wert erhalten").

Schimmel – Praxis (2)

... Ihre Ansichten zum Thema Dämmen und Lüften (Fenstertechnik) finde ich äußerst nachvollziehbar. Als DDR Wohnraum erfahrener Mieter lebte ich jahrelang warm und trocken in einem Neubau aus den 70er Jahren. Jetzt wurden diese Gebäude "modernisiert" es bildet sich unangenehmes Raumklima und Feuchteschäden entstanden. Nach dem (eigenmächtigen) Entfernen eines Teils der Dichtungen in den Fenstern, war eine deutliche Verbesserung der Situation eingetreten. Die Heizkosten wurden tatsächlich weniger, wobei ich denke, dass dies mit der ebenfalls modernisierten Heizung zu tun hat. Denn in den andern völlig dichten Wohnungen waren die Kosten auch nicht geringer ausgefallen als in unserer Undichten! Jetzt bauen wir ein EFH mit dem LIAPLAN Ultra 010 und werden keinen Dämmstoff draußen anbringen.
L.F. aus B. per E-Mail am 09.03.2003

Schimmel + Bauphysik
Theorie + Praxis

Der Mensch hat dreierlei Wege,
klug zu handeln:
erstens durch Nachdenken;
zweitens durch Nachahmen,
das ist der leichteste;
und
drittens durch Erfahrung,
das ist der bitterste.

Konfuzius

Schimmel + Bauphysik
Theorie, Praxis, Erfahrung

„früher“	heute
monolithische mineralische Wandkonstruktionen	komplizierte und anfällige Leichtbauten, WDVS
Kastenfenster mit Dauerlüftung	hermetische Gummilippen-dichtungselemente
behagliche Wärmestrahlung	Konvektionsheizung (Zimmertaifun)
Verbrauchsanalysen durch Messung	sich selbst beweisende Formeln und Modelle
Energieverbrauch in kWh/m^3	Energieverbrauch in kWh/m^2
Verstehen der Speicher-wirkung massiver Teile	unbegründete Überbe-tonung der Transmission

Bauphysik: Verblüffendes (1)

- „... Das Gravierendste dieser Messreihe ist die Tatsache, dass während der Wintermonaten infolge des Dampfdruckgefälles alle Mauern austrocknen, trotz literweisen Wasserdampfens im Rauminnern.
- Es wurde somit vor 25 Jahren wissenschaftlich experimentell nachgewiesen, dass Außenwand-konstruktionen konventioneller Bauart im Winter trocken und im Sommer feucht sind.“
- Quelle:
  Wärmehaushalt und Mauerwerk
  Neuigkeiten über Feuchte und Wärme im Fassadenmauerwerk
  Paul Bossert
  in db 9/82

Bauphysik: Verblüffendes (2)

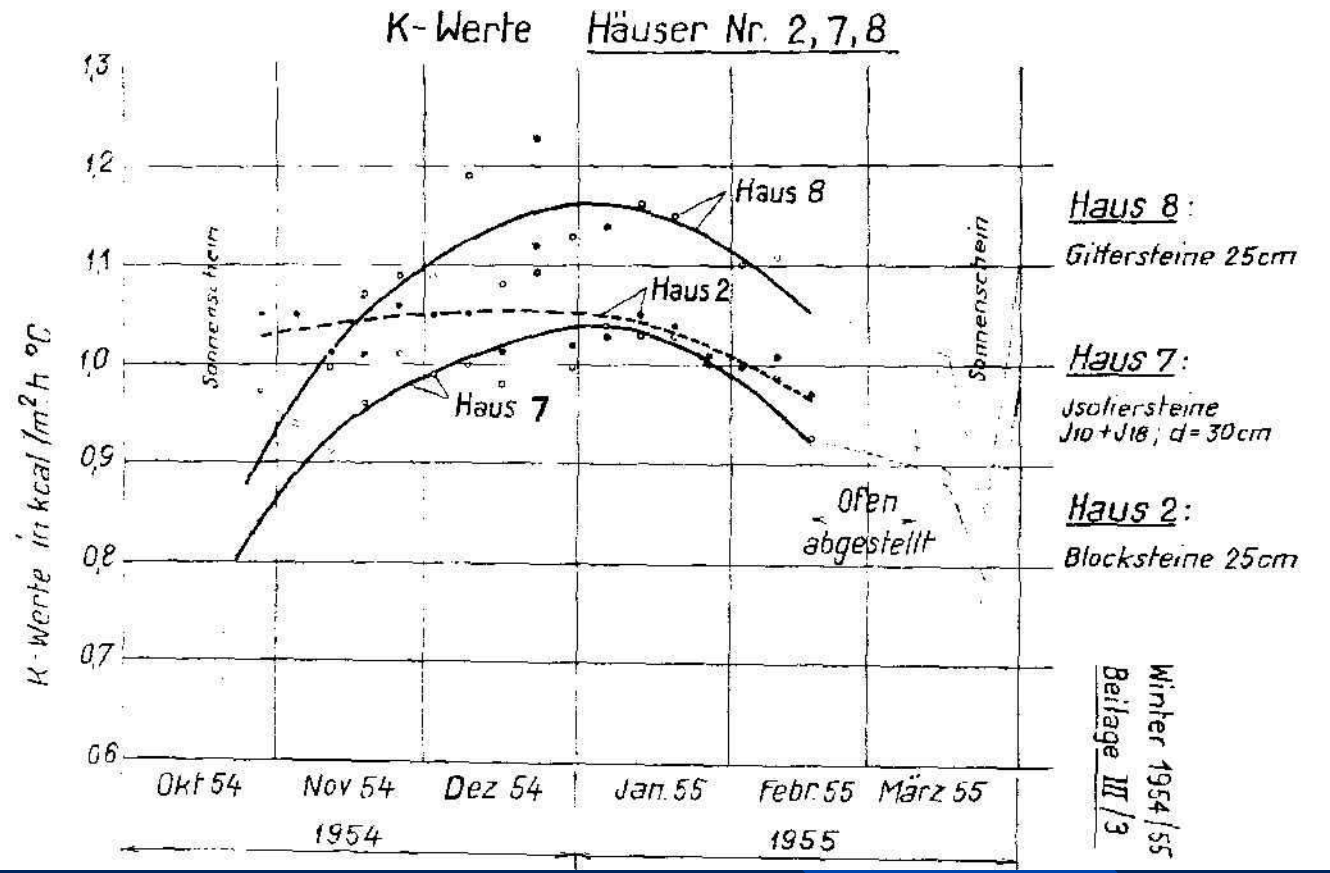


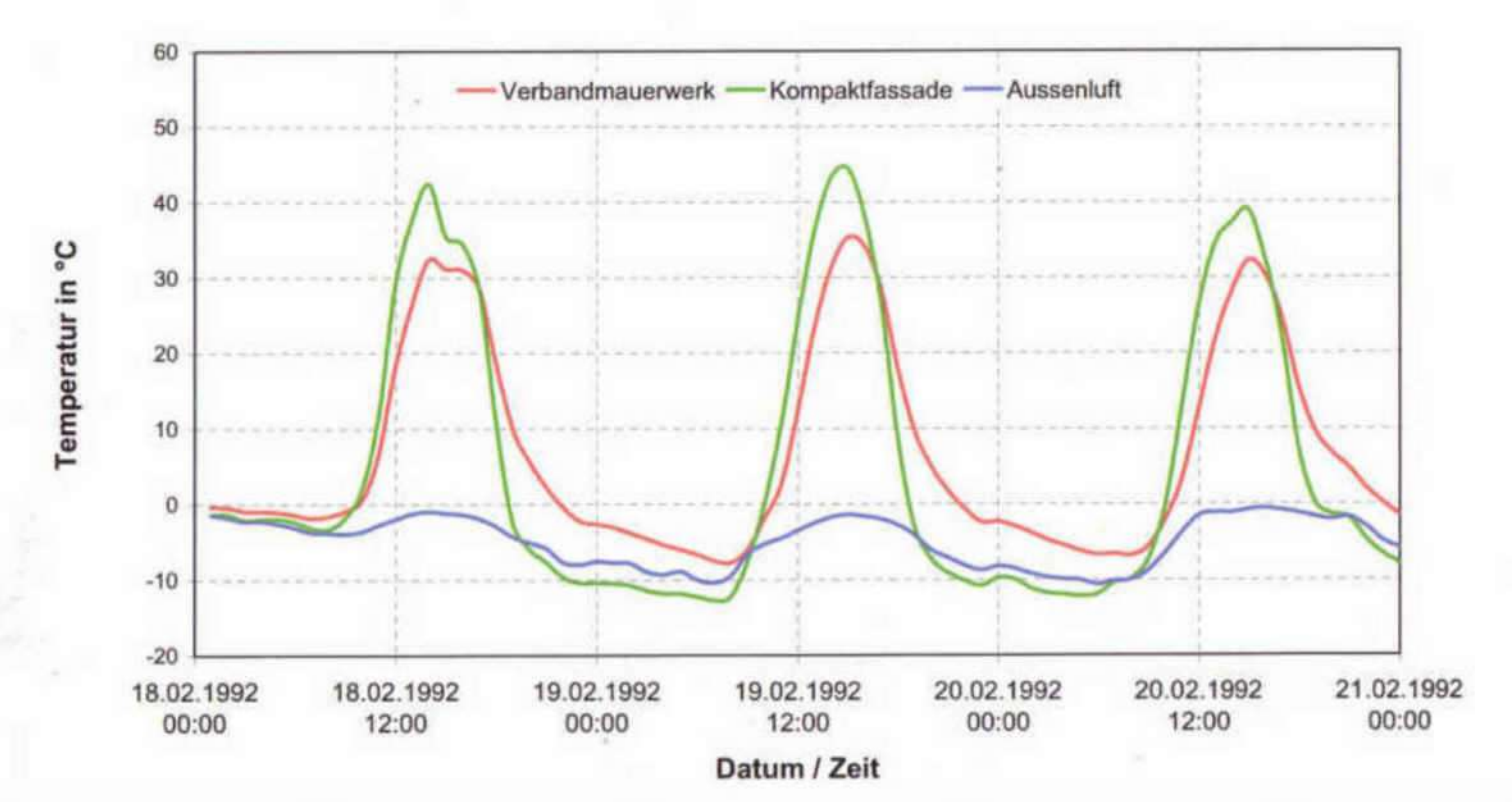
Bild 4:
k-Wert Wanderungen, die wissenschaftlich nicht ausreichend geklärt sind
Quelle: ebenda

Bauphysik: Verblüffendes (3)

Es gibt 3 Arten des Wärmetransportes

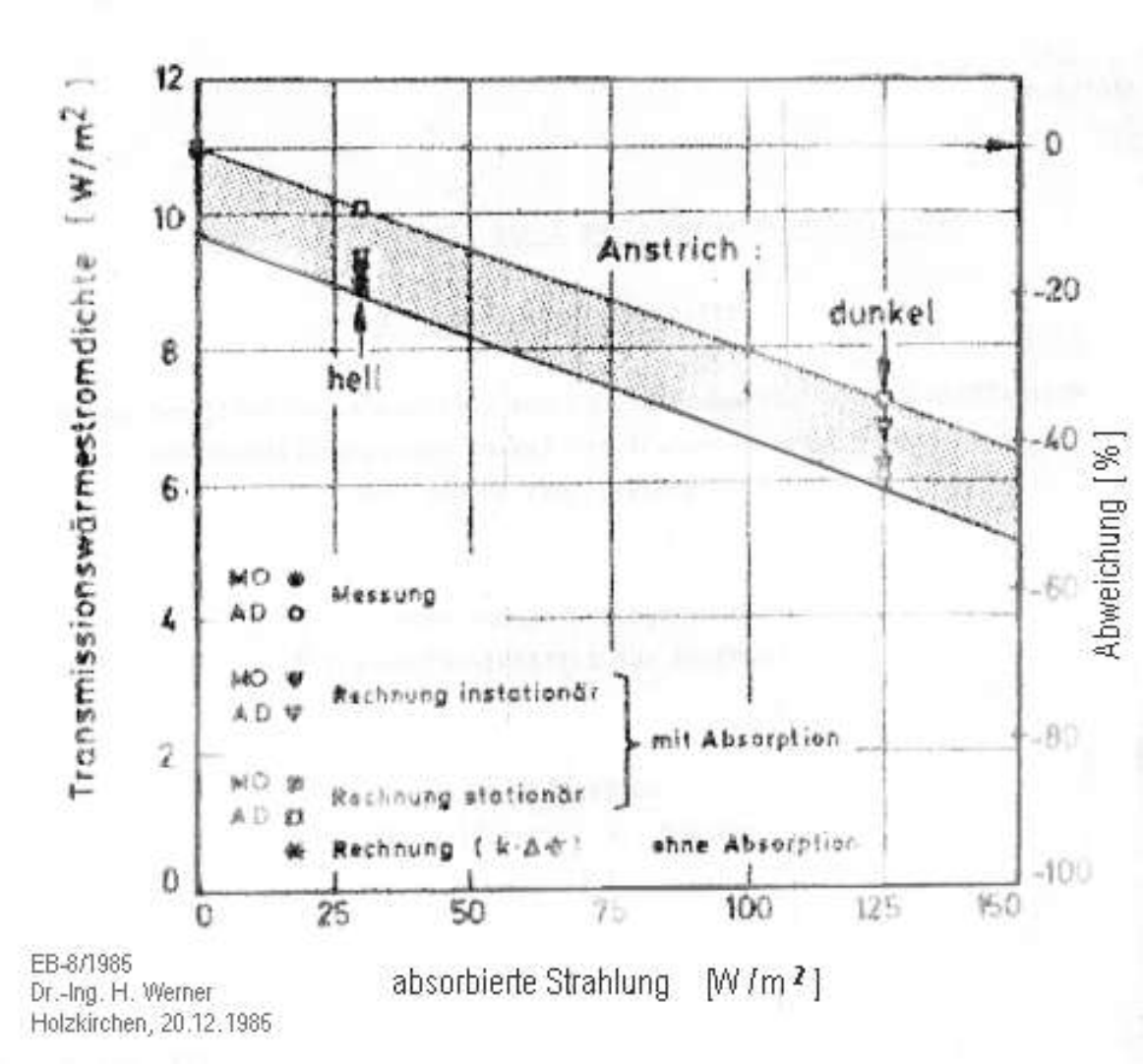
- Wärmestrahlung
- Konvektion
- Wärmeleitung
- Quelle:
  Physikalisches Allgemeinwissen

Bauphysik: Verblüffendes (4)



Wandoberflächentemperaturen:
Einfluss der Speichermasse
Quelle: EMPA, ETHZ Spezialfragen der Bauphysik, 17.01.2003

Bauphysik: Verblüffendes (5)



Details zu den Messungen an einer Ziegelwand, die 1985 von Dr. Werner und Prof. Gertis (Fraunhofer-Institut für Bauphysik, Holzkirchen) ausgeführt und in EB-8/1985 vom 20.12.85 - insbesondere Bild 8 – dokumentiert wurden.

Bauphysik: Verblüffendes (6)

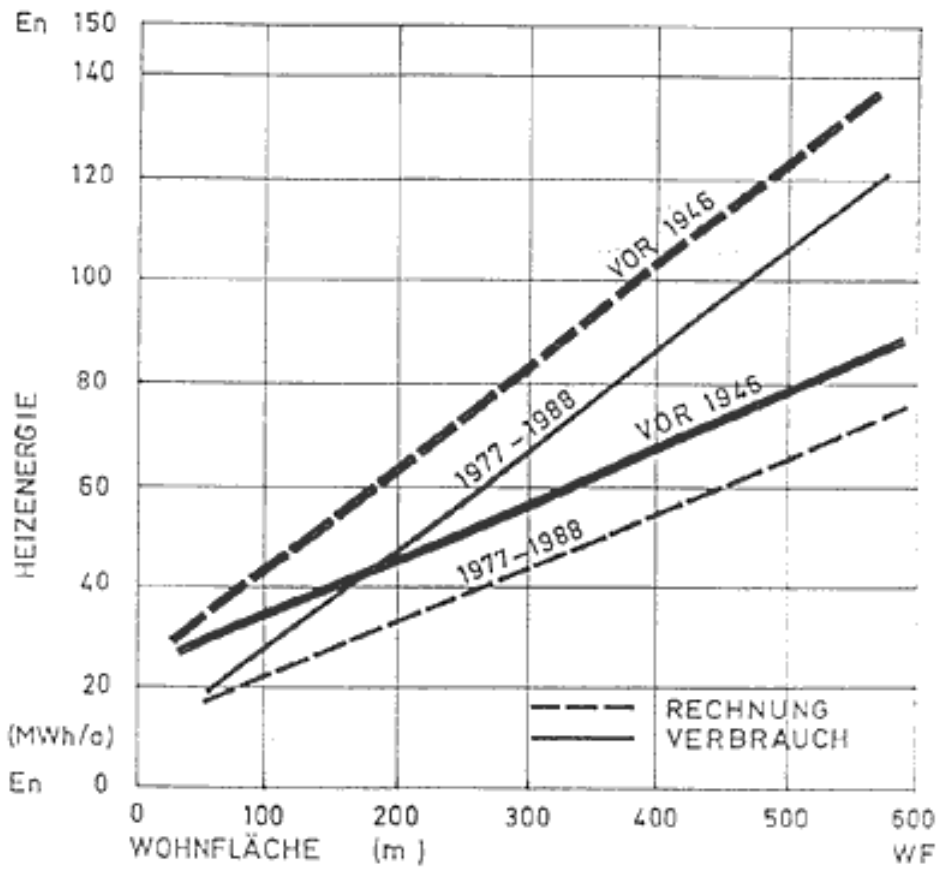


ABB. 11
VERGLEICH RECHNUNG – VERBRAUCH
BEI UNTERSCHIEDLICHEM
GEBÄUDEALTER [1],[33]

Quelle:

Arge UTEC-IFEU, Bremen/Heidelberg. Energiekonzept für Wedel, Nov. 1988

Meier, C.: Speicherung im Massivbau. Mauerwerksbau aktuell 2000, Jahrbuch für Architekten und Ingenieure. Beuth Verlag Berlin/Wien/Zürich, Werner Verlag Düsseldorf

Bauphysik: Verblüffendes (7)

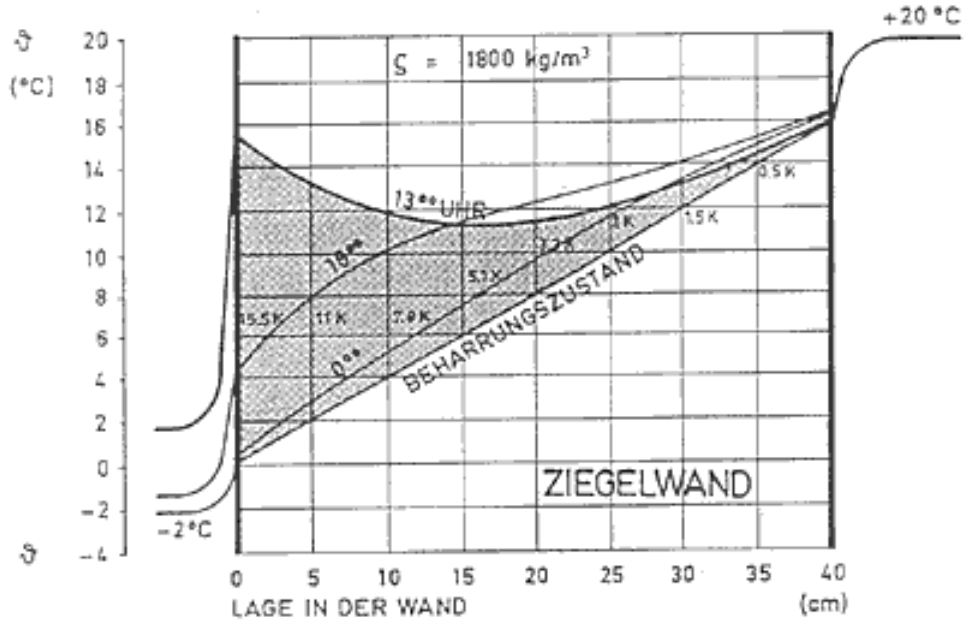


ABB. 12
TEMPERATURVERLAUF IN EINER AUSSENWAND (QUELLE: [5] ERGÄNZT)

IBP-Bericht EB-8/1985. Auswirkungen der Strahlungsabsorption von Außenwandoberflächen und Nachtabsenkung der Raumlufttemperaturen auf den Transmissionswärmeverlust und den Heizenergieverbrauch. Fraunhofer-Institut für Bauphysik Stuttgart. Auftraggeber: Ziegelforum München.

Bauphysik: Verblüffendes (8)

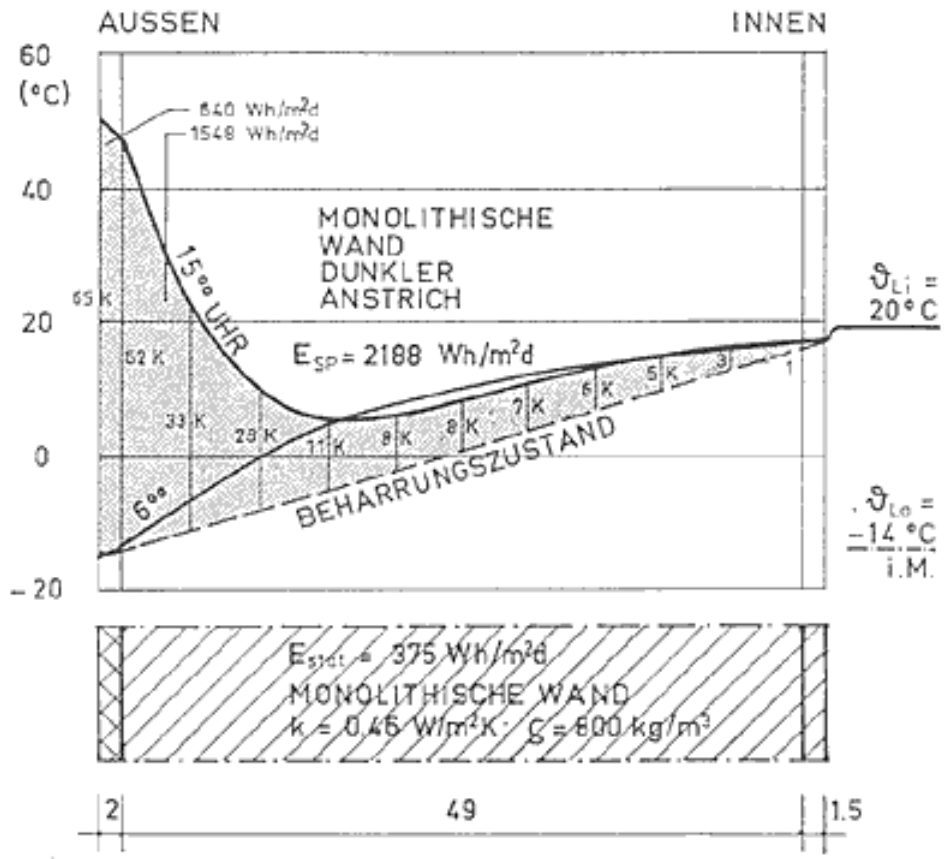


ABB. 13
TEMPERATURVERTEILUNG UND ENERGIE-GEWINN DURCH SOLARSTRAHLUNG

QUELLE: WERNER, H.: IBP-BERICHT EB-8/1985
INSTITUT FÜR BAUPHYSIK STUTTGART
(AUSSAGEN ERGÄNZT)

Quelle:

IBP-Bericht EB-8/1985. Auswirkungen der Strahlungsabsorption von Außenwand-oberflächen und Nachtabsenkung der Raumlufttempera-turen auf den Trans-missionswärmever-lust und den Heizenergieverbrauch. Fraunhofer-Institut für Bauphysik Stuttgart. Auftraggeber: Ziegelforum München.

Bauphysik: Verblüffendes (9)

Die wirtschaftliche Vertretbarkeit der Anforderungen an Bilanzkennwerte gemäß Energieeinsparungsgesetz ist für viele Gebäudetypen und Konstruktionen aufgrund der normierten Randbedingungen der EnEV nicht geklärt. Wissenschaftliche Untersuchungen zeigen, dass selbst bei Wohngebäuden ein um etwa 30 Prozent höherer Verbrauch als für normierte Randbedingungen erwartet werden kann. Für Gebäude mit extensiver Nutzung wie zum Beispiel Schul- und Versammlungs-gebäude wird der Verbrauch deutlich niedriger als der normierte Bedarf sein.

aus:
Tausend Seiten Klärungsbedarf
Die EnEV-Planung wirft viele derzeit unbeantwortbare Fragen auf
Die eigentlichen Ziele der EnEV werden nicht alle erreicht
Quelle: Deutsches Ingenieurblatt, DIB Januar/Februar 2003
Autor: Bernd Heibel, Dr.-Ing.

Bauphysik: Verblüffendes (10)

§ 5 Gemeinsame Voraussetzungen für Rechtsverordnungen

(1) Die Rechtsverordnungen nach den §§ 1 bis 4 aufgestellten Anforderungen müssen nach dem Stand der Technik erfüllbar und für Gebäude gleicher Art und Nutzung wirtschaftlich vertretbar sein. Anforderungen gelten als wirtschaftlich vertretbar, wenn generell die erforderlichen Aufwendungen innerhalb der üblichen Nutzungsdauer durch die eintretenden Einsparungen erwirtschaftet werden können. Bei bestehenden Gebäuden ist die noch zu erwartende Nutzungsdauer zu berücksichtigen.

Quelle: Gesetz zur Einsparung von Energie in Gebäuden (Energieeinsparungsgesetz – EnEG) vom 22. Juli 1976 (BGBl I S. 1873), geändert durch Erstes Gesetz zur Änderung des Energieeinsparungsgesetzes vom 20. Juni 1980 (BGBl I S. 701)

Bauphysik: Verblüffendes (11)

§ 17 Befreiungen

Die nach Landesrecht zuständigen Behörden können auf Antrag von den Anforderungen dieser Verordnung befreien, soweit die Anforderungen im Einzelfall wegen besonderer Umstände durch einen unangemessenen Aufwand oder in sonstiger Weise zu einer unbilligen Härte führen. Eine unbillige Härte liegt insbesondere vor, wenn die erforderlichen Aufwendungen innerhalb der üblichen Nutzungsdauer, bei Anforderungen an bestehende Gebäude innerhalb angemessener Frist durch die eintretenden Einsparungen nicht erwirtschaftet werden können.

Quelle: Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung - EnEV) vom 16. November 2001

Bauen: Informationen im Internet

Vorsicht! Hier bekommen Sie Material geboten, dass eventuell Ihr Vorstellungsvermögen bzw. Ihre Bereitschaft zu glauben übersteigt, das mit Sicherheit wenig publiziert wird, das Denkprozesse auslöst. Sie müssen nichts glauben, wenn Sie es so wollen. Denken Sie einfach nur darüber nach - das genügt. Wenn Ihnen jedoch alles zu viel wird - hier sehen Sie ja, wie man reagieren kann.

- http://
  www.DIMaGB.de
  Informationen für Bauherren

- http://
  home.t-online.de/home/konrad-fischer
  Altbau- & Denkmalpflege Info

Zurück