

28 (2001) Neue Forschungsergebnisse, kurz gefaßt

Th. Großkinsky, H. Gottschling, K. Sedlbauer

## Bauphysikalische und meteorologische Datensätze des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik in Holzkirchen

### 1. Einleitung

Die Freilandversuchsstelle des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik in Holzkirchen wurde Anfang der 50er Jahre eingerichtet, weil durch Wetteraufzeichnungen des Deutschen Wetterdienstes bekannt war, daß in der Region um Holzkirchen extreme Witterungsverhältnisse herrschen. In unmittelbarer Nähe zu den Alpen liegt Holzkirchen auf einer flachen Hochebene in knapp 700 m über dem Meeresspiegel. Durch diese Lage ist besonders bei klaren Wetterbedingungen die Sonneneinstrahlung am Tag und die Abstrahlung in der Nacht extrem hoch, wodurch starke Schwankungen der Außenlufttemperatur entstehen. Dadurch kommt es zu häufigen Frost-Tauwechseln. In Holzkirchen kann darüber hinaus bis zu 2000 mm Niederschlag in einem Jahr fallen. Ferner treten höhere mittlere Windgeschwindigkeiten auf, als sie im Durchschnitt für Süddeutschland üblich sind. Teilweise werden an stürmischen Tagen Windgeschwindigkeiten erreicht, die mit Werten an der norddeutschen Küste vergleichbar sind. Dies führt in Holzkirchen auch zu extremen Schlagregenbelastungen von Fassaden.

Für die Auswertung von bauphysikalischen Freilanduntersuchungen sowie den Vergleich der an Bauteilen oder Gebäuden registrierten Meßdaten mit berechneten Werten ist die



Bild 1: Blick von der meteorologischen Wetterstation über das Institutsgelände an einem Wintertag in den 50er Jahren.

Erfassung verschiedener meteorologischer Größen erforderlich. Deshalb sind in der Freilandversuchsstelle in Holzkirchen Wetterdaten seit Anfang der 50er Jahre weitgehend lückenlos bis heute in einer meteorologischen Station (Bild 1) aufgezeichnet worden. Die Wetterdaten werden seit Januar 1998 mit dem am Institut entwickelten IMEDAS-System gemessen und online auf der Homepage des IBP visualisiert. Die wichtigsten dargestellten Daten sind:

- Außenlufttemperatur und relative Luftfeuchte
- Global-, West- und Diffusstrahlung
- Normal- und Schlagregen
- Windgeschwindigkeit und Richtung
- Luftdruck
- Erdreichtemperaturen in verschiedenen Tiefen
- Oberflächentemperaturen auf schwarzen und weißen jeweils horizontal und vertikal orientierten Flächen.

### 2. Zielsetzung

Künftig werden bauphysikalische Fragestellungen immer mehr auf Basis rechnerischer Untersuchungen geklärt werden, wie zum Beispiel:

- Hygrothermik mit WUFI
- Energetische Gebäude-Auslegungen, z.B. SUNCODE
- Dimensionierung von Anlagentechnik
- Aussagen zur bauphysikalischen Belastung.

Die vorliegenden Meßdaten dienen auch der Validierung der oben genannten Berechnungen. Das heißt, daß Berechnungen es einerseits ermöglichen, den Aufwand an Freilanduntersuchungen auf ein vernünftiges Maß hinsichtlich Untersuchungsvarianten und Versuchsdauer zu reduzieren; andererseits kann den per Computer ermittelten Ergebnissen erst dann uneingeschränkt Glauben geschenkt werden, wenn diese wenigstens in einigen Grundvarianten mit den gemessenen Ergebnissen evaluiert und in Übereinstimmung gebracht werden. Nach erfolgreicher Validierung kann dann mit Hilfe von Berechnungen z.B. das langfristige hygrothermische Verhalten für einen Zeitraum von mehreren Jahren mit einem vertretbaren Aufwand ermittelt werden.

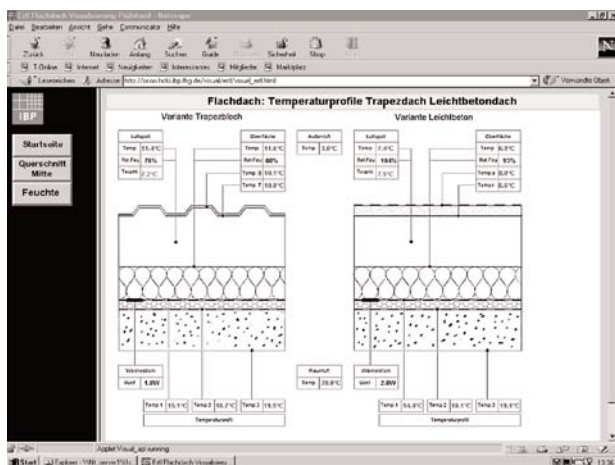


Bild 2: Beispiel einer Visualisierungseite des IMEDAS-Systems mit online-Meßwerten für zwei Flachdachkonstruktionen mit Abdeckungen aus Trapezblech und Leichtbetonplatten.

Freilandversuche sind auch in Zukunft notwendig, wenn z.B. die Stoffkennwerte nicht ausreichend bekannt sind und da noch nicht alle Phänomene hinreichend rechnerisch nachvollziehbar sind. Dies trifft auf Alterungsvorgänge oder Luftströmungen auf Grund konvektiver Effekte zu.

In zunehmendem Maße ist es auch erforderlich, nicht nur reine meteorologische Daten, sondern gemessene bauphysikalische Datensätze für weitergehende Berechnungen dem jeweiligen Auftraggeber zur Verfügung zu stellen. Mit dem

Tabelle 1: Auswahl verschiedener vorliegender Datensätze aus bereits durchgeführten Untersuchungen.

Bauteile / Gebäude	Meßdaten
vollgedämmte Satteldächer mit verschiedenen Unterspannbahnen	Holzfeuchte des verbauten Holzes, Temperaturen und rel. Feuchten hinter der Dampfbremse
verschiedene Ausfachungs- und Dämmvarianten für das Fachwerk	Holzfeuchte des verbauten Holzes, Temperaturprofile der Ausfachungen
Wandaufbauten mit Wärmedämmverbundsystemen	Temperaturprofile und Wärmeströme, rel. Feuchte zwischen Dämmung und Mauerwerk
historische Bauten	Oberflächentemperaturen der Umschließungsflächen, rel. Luftfeuchte vor den Umschließungsflächen, Raumlufttemperaturprofile, Feuchte- und Salzprofile
Innenraumklima	Für die o. g. Beispiele liegen die Raumklimabedingungen (Raumlufttemperatur und rel. Luftfeuchten) vor.

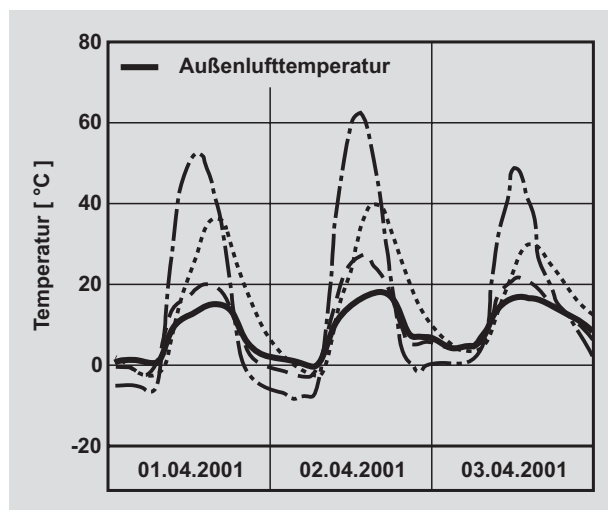


Bild 3: Zeitliche Verläufe von Dachhautoberflächentemperaturen verschiedener Flachdachkonstruktionen im Vergleich zur Außenlufttemperatur vom 1. bis 3. April 2001.

oben genannten internetfähigen Meßdatenerfassungs-, Auswertungs- und Visualisierungssystem IMEDAS werden seit einigen Jahren verschiedene Prüfstände erfaßt. Die kompletten Meßdaten liegen in einer Datenbank vor und können als neuer Service des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik über das Internet abgerufen werden. In Bild 2 ist beispielhaft eine Visualisierungsseite eines Prüfstandes im Freiland, die mit dem IMEDAS-System erfaßt wird, wiedergegeben. Es werden die aktuellen Meßdaten online dargestellt. Dabei ist es möglich, die Seiten mit den aktuellen Werten im Netzwerk (Intra- oder Internet) zu visualisieren.

### 3. Derzeit zur Verfügung stehende Datensätze

Eine Auswahl vorliegender Datensätze für verschiedene Bauteile und Gebäude ist in Tabelle 1 dargestellt. Als Beispiel sind in Bild 3 die zeitlichen Verläufe von Dachhautoberflächentemperaturen unterschiedlich aufgebaute Flachdachkonstruktionen im Vergleich zur Außenlufttemperatur für den Zeitraum vom 1. bis 3. April 2001 dargestellt. Man erkennt, daß sich je nach Konstruktion und Oberflächenbeschaffenheit der jeweiligen Dachhaut im Tagesverlauf unterschiedliche Maxima und Minima der Oberflächentemperaturen ergeben. Die Konstruktionen, welche sich tagsüber stark aufheizen, kühlen nachts und in den Morgenstunden an der Oberfläche weit unter Außenlufttemperaturniveau ab. Dabei sind innerhalb von 12 Stunden Änderungen der Oberflächentemperaturen von über 70 Kelvin möglich.

### 4. Weitere Informationen

[www.bauphysik.de](http://www.bauphysik.de). Dort befindet sich auch ein Informations- und Eingabefeld für die Kontaktaufnahme.