

## 05 (2011) Neues aus der Bauphysikalischen Lehre und Forschung, kurz gefasst

Herrn Prof. Dr.-Ing. Schew-Ram Mehra zum 60. Geburtstag gewidmet

H. Röseler, K. Sedlbauer

## Traditionelle Bauernhäuser klimagerecht gebaut

### 1. Einleitung

Traditionelle Wohngebäude entwickelten sich über Generationen durch evolutionäre Prozesse zu klima- und kulturgerechten Gebäudetypen. Diese waren an die soziokulturellen Bedürfnisse der Bewohner angepasst, schützten vor Umwelteinflüssen und schafften ein, für die lokalen Verhältnisse, angenehmes Raumklima. Dabei entstanden charakteristische Bauprinzipien, die dem vorherrschenden Klima unter den zur Verfügung stehenden Mitteln ideal angepasst waren. Es wurden Lösungen zu bauphysikalischen Problemstellungen entwickelt, ohne sich dass die Baumeister dessen bewusst waren.

Die Aspekte des klimagerechten Bauens sind in den letzten Jahrzehnten, bedingt durch die Globalisierung, stark vernachlässigt worden. Hiesige Gebäudekonzepte wurden in andere Klimaregionen exportiert, ohne das regionale Klima zu beachten. Dieser Mangel muss in der Regel durch eine energetisch aufwändige Technik, wie beispielsweise der Klimatisierung, kompensiert werden.

Dieser kritischen Entwicklung ist sich Herr Prof. Mehra seit langem bewusst. In seinen Vorlesungen und in Veröffentlichungen wie beispielsweise [1] beschäftigt er sich mit dem bauphysikalischen Wissen vergangener Generationen. Dieses Interesse führte nicht zuletzt dazu, dass der Lehrstuhl für Bauphysik (LBP) das Aufgabengebiet des klima- und kulturgerechten Bauens zu einem seiner Schwerpunkte erklärte und das internationale Promotionskolleg „Climate – Culture – Building“ einrichtete. Eine erste Diplomarbeit [2] wurde in diesem Rahmen bereits fertiggestellt und wird nachfolgend erläutert.

### 2. Ziel der Arbeit

Im Rahmen der Arbeit sollte an Hand von traditionellen Bauernhäusern aus unterschiedlichen Klimaregionen eine bauphysikalische Analyse hinsichtlich der Aspekte des klimagerechten Bauens durchgeführt werden. Dabei war die Anwendbarkeit der Grundprinzipien des klimagerechten Bauens nach [3] kritisch zu hinterfragen:

1. Zuerst klimagerecht bauen, dann bauwerksgerecht klimatisieren.
2. Zuerst Verluste minimieren, dann Solargewinne maximieren (Winter), innen tagsüber nie wärmer als außen (Sommer).
3. Dämmschichten raus, speichernde Schichten rein.
4. Hauptfassaden nach Süden und Norden orientieren.

### 3. Untersuchungsrahmen

Gegenstand der Untersuchung waren zwei Bauernhaustypen, das Schwarzwaldhaus und das Gulfhaus. Bei der Auswahl wurde auf ein möglichst gegensätzliches Klima geachtet. Die betrachteten Klimaparameter waren beispielsweise Lufttemperatur (Bild 1), Niederschlag, Strahlung und Windstärke. Um bauphysikalische Untersuchungen durchführen zu können, wurde für jeden Bauernhaustypen ein Musterhaus entwickelt, das das Gebäude charakteristisch darstellt. Zudem wurde ein Referenzstandort festgelegt, der ein für die Region repräsentatives Klima aufweist. Die Musterhäuser und das Referenzklima werden nachfolgend beschrieben.

#### Schwarzwaldhaus

Das Schwarzwaldhaus wird typologisch nach Region und Höhenlagen weiter unterteilt [4]. Das Talhaus, Höhenhaus und Umgangshaus wurden zur Analyse herangezogen. Das Umgangshaus, dessen Referenzstandort der

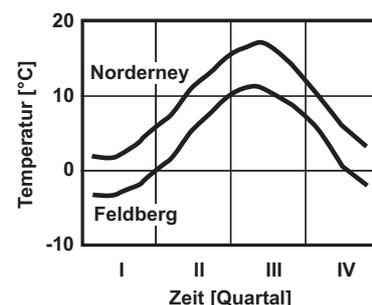
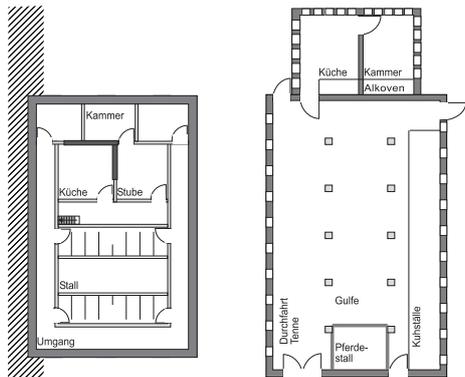


Bild 1: Darstellung der Verläufe der Lufttemperatur an den Standorten Feldberg (Schwarzwaldhaus) und Norderney (Gulfhaus).

Feldberg ist, wird hier weiter betrachtet. Bild 2 links zeigt den Grundriss des Musterhauses, welches einen charakteristischen Umgang aufweist, dessen Außenwände aus Naturstein und Innenwände aus Holz sind.

### Gulphaus

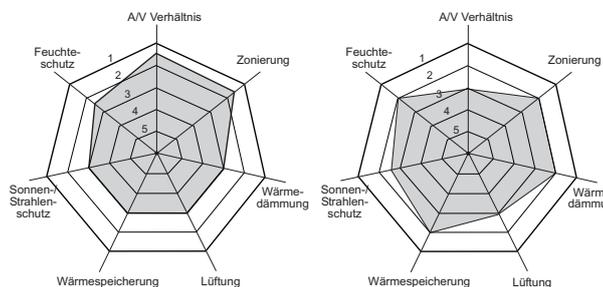
Als Referenzstandort für das Gulphaus, das in Ostfriesland beheimatet ist, wurde Norderney gewählt. Bild 2, rechts zeigt den Grundriss des entwickelten Musterhauses, das einen kleinen, angedockten Wohnbereich hat. Hier bestehen alle Wände aus Ziegelmauerwerk.



**Bild 2:** Grundrisse der Musterhäuser des Umgangshauses (links) und Gulphauses (rechts).

## 4. Bauphysikalische Untersuchung

Die oben beschriebenen vier Prinzipien des klimagerechten Bauens erwiesen sich als teilweise nicht ausreichend und teilweise nicht anwendbar zur Untersuchung dieser traditionellen Bauernhäuser. Beispielsweise erübrigte sich die Anwendung des ersten Prinzips, da es zum Baujahr der untersuchten Gebäude keine technischen Anlagen im heutigen Sinne gab. Andere Prinzipien bedürfen einer tiefergehenden Betrachtung, beispielsweise das dritte Prinzip. Aus diesem Grund wurden sieben bauphysikalische Merkmale herausgearbeitet, die zur Bewertung der Bauernhäuser hinsichtlich des klimagerechten Bauens relevant sind: Gebäudegeometrie (A/V Verhältnis), Zonierung, Wärmeschutz, Wärmespeicherung, Lüftung, Sonnen-/Strahlenschutz und Feuchte-schutz.



**Bild 3:** Spinnendiagramme mit den Analyseergebnissen des Umgangshauses (links) und Gulphauses (rechts).

Zu jedem Merkmal wurde eine geeignete Berechnungs- bzw. Bewertungsmethode festgelegt, um die Musterhäuser zu analysieren. Zur Illustration der Ergebnisse wurden die Resultate der Einzelkategorien in einem Spinnendiagramm mit einer Notenskala von 1 bis 5 dargestellt. Diese Methode erwies sich als geeignet, um die untersuchten Gebäude miteinander zu vergleichen. Bild 3 stellt die Ergebnisse der untersuchten Gebäude dar.

## 5. Methodik

Die beschriebene Vorgehensweise lässt sich methodisch auf weitere traditionelle Bauernhäuser anwenden. Folgende Schritte sind einzuhalten:

1. Gebäudetypologie:  
Auswahl der zu untersuchenden Typologie, Beschreibung des Gebäudes, Entwurf eines repräsentativen Musterhauses.
2. Klima:  
Analyse des Verbreitungsgebietes, Definition eines Referenzstandortes.
3. Bauphysikalische Analyse:  
Bewertung des Musterhauses anhand der definierten bauphysikalischen Merkmale am jeweiligen Referenzstandort.
4. Bewertung:  
Darstellung der Ergebnisse mit Hilfe des Spinnendiagramms, Schlussfolgerung.

## 6. Fazit

Es wurde gezeigt, dass die hier vorgestellte Methodik zur Analyse traditioneller Bauernhäuser hinsichtlich des klimagerechten Bauens herangezogen werden kann. Jedoch sind weiterführende Untersuchungen notwendig, um für die einzelnen Bewertungskategorien allgemeingültige Maßstäbe zu entwickeln.

Diesen und weiteren Fragestellungen widmet sich das Promotionskolleg CCB. Herr Prof. Mehra hat hier zusammen mit dem LBP einen verantwortungsvollen und zukunftsweisenden Weg eingeschlagen, denn klima- und kulturgerechtes Bauen bedeutet umweltverträglich und nachhaltig zu handeln unter Wahrung der regionalen Identität.

## Literatur

- [1] Mehra, S.-R.: Kulturgeschichte des Lärms. DAGA 2010, Fortschritte der Akustik, Berlin (2010), Tagungsband, S. 135 -136.
- [2] Schneider, S.: Entwicklung einer Methodik zur Analyse traditioneller Bauernhäuser hinsichtlich des klimagerechten Bauens. Diplomarbeit; Lehrstuhl für Bauphysik, Universität Stuttgart (2011).
- [3] Gertis, K.: Klimagerechtes Bauen. Vorlesungsskript, Lehrstuhl für Bauphysik, Universität Stuttgart (2008).
- [4] Schilli, H.: Das Schwarzwaldhaus. 4. Auflage W. Kohlhammer, Stuttgart (1982).



Universität Stuttgart  
Lehrstuhl für Bauphysik

## Lehrstuhl für Bauphysik

Lehrstuhlinhaber: Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Phys. Klaus Sedlbauer

70569 Stuttgart, Pfaffenwaldring 7, Tel.: 0711/685-66578, Fax: 0711/685-66583

Email: bauphysik@lbp.uni-stuttgart.de