

# Folgen des Klimawandels: Gebäude und Baupraxis in Deutschland

- Beiträge zur nationalen Anpassungsstrategie -  
von

Peter Werner

Institut Wohnen und Umwelt GmbH, Darmstadt

Elke Chmella-Emrich

Architektin, Kaiserslautern

# Klimawandel – Gefahr für unsere Häuser?



Hurricane Katrina



Hurricane Ivan



Hurricane Wilma



Hurricane Andrew



Bayer research

*„Über ein Areal von etwa 20 ha haben sich die Termiten entlang der Fernwärmeleitungen in und um vier Gerichtsgebäude ....sowie drei weitere Gebäude verbreitet und immer wieder zu Schäden inner- und außerhalb dieser Gebäude ..... geführt.“*



Australian pest control

Aus: Nordamerikanische Termiten in Hamburg. Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft Jahresbericht 2000

- **Einleitung**
- **Wirkungstypen des Klimawandels**
- **Vorstellung möglicher zukünftiger Probleme**
- **Schlussfolgerungen**

- **Außenhülle**
  - Oberirdische Bauteile
  - Unterirdische Bauteile
- **Innenraum**



Euromac2

**Unterschiedliche  
Herausforderungen zwischen  
Neubau und Bestand**



Gernot Minke

Die traditionellen Gebäudetypen geben wichtige Hinweise für geeignete Bauweisen. Sie wurden über Jahrhunderte entwickelt und immer weiter optimiert. Sie berücksichtigen die klimatischen Gegebenheiten des Ortes.



# Baukultur



Burj Al Arab, Dubai



Felsenstadt Petra, Jordanien



Allgäu

Hamburg



Frankfurt

Kenn./Lfd.Nr.	Bezeichnung	Titel	Ausgabe
DIN 1055	Einwirkungen auf Tragwerke		
	- 4 Anlage 1.1/1	Windlasten	März 2005
	- 5 Anlage 1.1/2	Schnee- u. Eislasten	Juli 2005

## Probleme in Bezug auf Klimawandel:

- Traditionelles Bauwissen beruht auf historischen Erfahrungen und nicht auf mögliche Zukünfte.
- Bautechniken, die ein Spektrum an regionalen Unterschieden abdecken können, die aber nicht auf derart radikale Veränderungen ausgelegt sind.

1. Zu erwartende generelle Entwicklungen
  - lang anhaltende Hitzewellen im Sommer;
  - Zunahme von Starkregenereignissen;
  - Zunahme der Häufigkeit und Stärke von Sturmereignissen.



Rhein bei Düsseldorf 2003 (Münchener Rück 2003)



Hurikan Claudette, USA



1. Zu erwartende generelle Entwicklungen
2. Entwicklungen mit noch unklaren Folgen
  - Zunahme von feuchten Wintern;
  - potenziell längere Sonneneinstrahlung im Sommer.

Noch sehr unsicher

- Biotische Folgewirkungen  
(Materialschädlinge, Krankheitserreger)

1. Zu erwartende generelle Entwicklungen
2. Entwicklungen mit noch unklaren Folgen
3. Veränderungen lokaler und regionaler Bedingungen
  - in Hanglagen;
  - in Gebieten mit quelfähigen Böden (Tonböden);
  - in Gebieten unter Grundwasserereinfluss;
  - in Gebieten unter zusätzlichem – potenziellen – Hochwasserereinfluss;
  - in ehemaligen Bergbau-/Tagebaugebieten.



1. Zu erwartende generelle Entwicklungen
2. Entwicklungen mit noch unklaren Folgen
3. Veränderungen lokaler und regionaler Bedingungen
4. Zwischenzeitliche Effekte des Klimawandels
  - Veränderungen der Schneefallmenge und der Konstitution des Schnees.



## Die Hitzeperiode im Sommer 2003:

- ca. 3.500 „Hitzetote“ in Deutschland (Münchener Rück 2004) bzw.
- 7.000 „Hitzetote“, besonders betroffen war Baden-Württemberg mit ca. 2.000 Todesfällen (Koppe & Jendritzki 2004).

## Besonders betroffen:

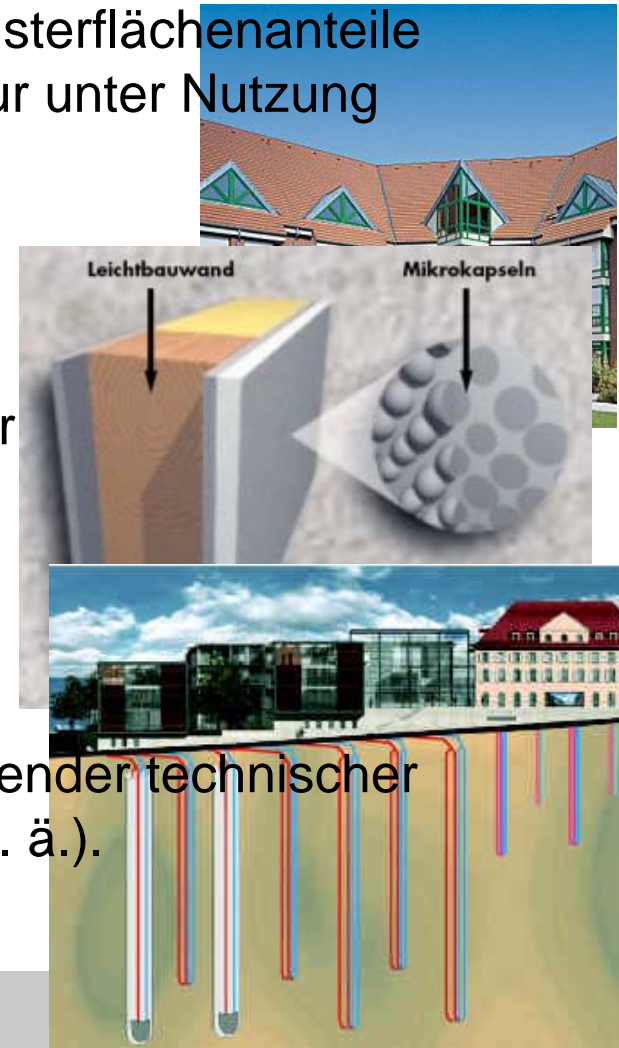
- alte Menschen, 70 % der der Hitzewelle zugerechneten Todesfälle betraf Personen über 75 Jahre alt,
- Menschen, die zurzeit der Hitzewelle in Krankenhäusern, Seniorenanlagen u. ä. untergebracht waren, ca. 60 % der Todesfälle waren dort zu verzeichnen, und
- Menschen aus Ballungsräumen (in Köln Anstieg der Todesfälle um 17 %),
- in den obersten Stockwerken oder in Dachwohnungen sowie
- in schlecht gedämmten Häusern, meist Baujahre vor 1975.

# Hitzewellen



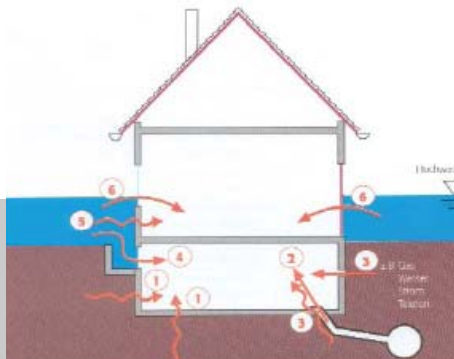
Italien: im Jahr 2000 ca. 4 Millionen Anlagen  
im Jahr 2004 ca. 10 Millionen Anlagen

- Reduktion solarer Einträge durch begrenzte Fensterflächenanteile und sorgfältig abgestimmter Tageslichtarchitektur unter Nutzung von außen liegendem Sonnenschutz und Sonnenschutzgläsern.
- Reduktion der inneren Wärmequellen.
- Speichermassen und Verwendung antizyklischer Latentwärmespeicher.
- Nachtlüftung.
- Fassaden- und Dachdämmung.
- raumluftechnische Anlagen und Einsatz ergänzender technischer Möglichkeiten (z. B. Kühldecken, Kernkühlung u. ä.).



# Starkregen

- Schlagregen
  - Fassade
- Dachentwässerung (Rückstau, ungeordneter Ablauf)
  - Fassade
  - Dach
  - Sockel
- Rückstau Kanalisation
  - Sockel
  - Keller
- Anstauendes Oberflächenwasser
  - Sockel
  - Keller



## Handlungsvorschläge:

- **Anpassung der Schlagregenzonen**  
Besondere Beachtung z. B. bei
  - Holzverkleidungen
  - Fachwerkhäuser
- **Angemessene Techniken der Dachentwässerung**
- **Rückstausicherung**
  - Rückstauklappen
  - Abdichtung potenzieller Eintrittspunkte

- Typische Schäden
  - Abdeckung Dachziegel ggf. Dachstuhl, Fassaden, Fenster, Rollläden und Außenanlagen, wie Satellitenschüsseln und Antennen.
- In winderprobten Regionen weniger Schäden bei Stürmen – trotz höherer Windgeschwindigkeiten – als in Regionen, in denen wenig Wind herrscht.



# Hagelzüge



## Mögliche Problemfälle:

- Historische Gebäude (Hinweise aus UK)
- Fachwerkhäuser
- Holzkonstruktionen (Hinweise aus Russland)



# Schlussfolgerungen

- Aktuelle hochwertige Bautechnik und intelligentes Bauen nach derzeitigem Stand reichen vielfach aus – dies betrifft auch den Bereich Wärmeschutz und Klimatisierung.
- Sorgfältige Instandhaltung sichern (Risse, Dichtigkeiten usw. vermeiden).

**Damit lassen sich wahrscheinlich die meisten Probleme bewältigen.**

# Schlussfolgerungen

- Jahreszeitliche Dynamik bleibt weiterhin bestehen – Probleme Sommer und Winter sind gleichermaßen zu bewältigen.
- Nicht nur Erfahrungswerte, sondern Prognosen und zukünftige Risiken sind in Normen und Planungsrichtlinien einzubeziehen.

**Reaktionen: Monitoring, Risikoanalysen  
und Risikomanagement,  
Anpassungsfähigkeit der Gebäude.**

# Schlussfolgerungen

- Der Dynamik der Klimaveränderungen sowohl überregional als auch regional und lokal ist ein entsprechendes Informations-, Dialog- und Planungssystem für Investoren, Bauherren, Planer, Architekten, Ingenieure und Fachhandwerk gegenüberzustellen.

**Wie dieses Aussehen könnte, müsste in Modellvorhaben erprobt werden.**

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Halsbandsittiche

**Bezug: Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung  
Online-Publikation 10/2008**