

IWU
Institut
Wohnen und
Umwelt GmbH

Folgen des Klimawandels: Gebäude und Baupraxis in Deutschland

- Beiträge zur nationalen Anpassungsstrategie -

von
Peter Werner
Institut Wohnen und Umwelt GmbH

1

IWU
Institut
Wohnen und
Umwelt GmbH

Klimawirkungen auf Gebäude

- **Außenklima**
 - Oberirdische Bauteile
 - Unterirdische Bauteile
- **Innenraumklima**



Euromac2


Unterschiedliche Herausforderungen zwischen Neubau und Bestand

2

IWU
Institut
Wohnen und
Umwelt GmbH

Baukultur

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.



3

IWU
Institut
Wohnen und
Umwelt GmbH

Baukultur



Burj Al Arab, Dubai



Felsenstadt Petra, Jordanien

4

IWU
Institut
Wohnen und
Umwelt GmbH

Baukultur



5

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

IWU
Institut
Wohnen und
Umwelt GmbH

Baukultur

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.

6

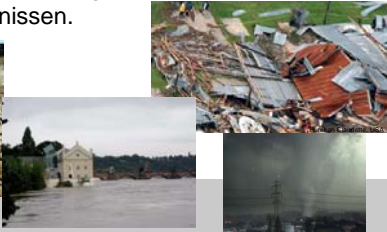
Wirkungstypen



1. Entwicklungen von genereller Bedeutung
 - lang anhaltende Hitzewellen im Sommer;
 - Zunahme von Starkregenereignissen;
 - Zunahme von Häufigkeit und Stärke von Sturmereignissen.



Rhein bei Düsseldorf 2003 (Münchener Rück 2003)



7

Wirkungstypen



1. Entwicklungen von genereller Bedeutung
2. Entwicklungen mit noch unklaren Folgen
 - Zunahme von feuchten Wintern;
 - potenziell längere Sonneneinstrahlung im Sommer.

Noch sehr unsicher

- Biotische Folgewirkungen (Materialschädlinge, Krankheitserreger)

8

Wirkungstypen



1. Entwicklungen von genereller Bedeutung
2. Entwicklungen mit noch unklaren Folgen
3. Veränderungen lokaler und regionaler Bedingungen
 - in Hanglagen;
 - in Gebieten mit quelfähigen Böden (Tonböden);
 - in Gebieten unter Grundwasserantrieb; – potenziellen –
 - in Gebieten unter zusätzlichem Hochwassereinfluss;
 - in ehemaligen Bergbau-/Tagebaugebieten.



9

Wirkungstypen



1. Entwicklungen von genereller Bedeutung
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.



10

Hitzewellen



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).

11

Hitzewellen



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.

12

Hitzewellen



Institut
Wohnen und
Umwelt GmbH






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


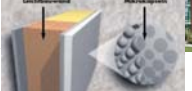


13

Hitzewellen



Institut
Wohnen und
Umwelt GmbH

- 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.).

14

Starkregen



Institut
Wohnen und
Umwelt GmbH


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





15

Starkregen



Institut
Wohnen und
Umwelt GmbH

Handlungsvorschläge:

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

16

Wind



Institut
Wohnen und
Umwelt GmbH

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





17

Hagelzüge




Institut
Wohnen und
Umwelt GmbH






18

Lokale Bedingungen




IWU
Institut
Wohnen und
Umwelt GmbH

19

Veränderungen Schnee

Schneeart	Dichte [in Kilogramm pro Kubikmeter]
trockener Pulverschnee	30 bis 50
normaler Neuschnee	50 bis 100
feuchter Neuschnee	100 bis 200
trockener Altschnee	200 bis 400
feuchter Altschnee	300 bis 500
Firn	500 bis 800

N24-30.07.2008



IWU
Institut
Wohnen und
Umwelt GmbH

20

Feuchte Winter

Mögliche Problemfälle:

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





IWU
Institut
Wohnen und
Umwelt GmbH

21

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 die meisten Probleme wahrscheinlich bewältigen.

IWU
Institut
Wohnen und
Umwelt GmbH

22

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.

IWU
Institut
Wohnen und
Umwelt GmbH

23

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.

IWU
Institut
Wohnen und
Umwelt GmbH

24

Vielen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit

IWU
Institut
Wohnen und
Umwelt GmbH



Häherchen