

**Publikationsreihe des BMBF-geförderten Projektes REGKLAM -
*Regionales Klimaanpassungsprogramm für die Modellregion Dresden***

Bibliographische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Impressum

REGKLAM-Publikationsreihe

Das Projekt REGKLAM wird vom BMBF gefördert – Förderkennzeichen FKZ 01LR0802.
Internet: www.regklam.de

Herausgeber:

Prof. Dr.-Ing. Bernhard Weller (verantwortlich)
TU Dresden, Fakultät Bauingenieurwesen
Institut für Baukonstruktion
01062 Dresden
Internet: www.bauko.bau.tu-dresden.de

Dr.-Ing. Thomas Naumann
Dr.-Ing. Sven Jakubetz

Redaktionsschluss:

April 2012

Titelbild:

Foto: Friedrich May; Dresdner Gebäudefassaden der Gründerzeit im Jahr 2012

Verlag:

RHOMBOS-VERLAG
Kurfürstenstraße 17
D-10785 Berlin
Internet: www.rhombos.de

Druck und Bindung:

dbusiness.de GmbH, Berlin

Printed in Germany

© 2012 RHOMBOS-Verlag, Berlin

Alle Rechte vorbehalten.

Nachdruck, auch auszugsweise, verboten.

Kein Teil dieses Werkes darf außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ohne schriftliche Einwilligung des Verlages in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme gespeichert, verarbeitet, vervielfältigt oder verarbeitet werden.

ISBN: 978-3-941216-96-9

Publikationsreihe des BMBF-geförderten Projektes *REGKLAM – Regionales Klimaanpassungsprogramm für die Modellregion Dresden*

Heft 3

Gebäude unter den Einwirkungen des Klimawandels

Bernhard Weller, Thomas Naumann, Sven Jakubetz (Hrsg.)

Relevante Einwirkungen auf Gebäude

Marc-Steffen Fahrion, Johannes Nikolowski,
Jakob Zimm, Thomas Naumann

Gebäudetypen der Modellregion Dresden

Johannes Nikolowski, Jörg Hennersdorf, Friedrich May

Anpassungskonzepte für Gebäude

Jakob Zimm, Jens Bolsius, Marc-Steffen Fahrion

Technische Universität Dresden
Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung
Hochschule Zittau/Görlitz (FH)

April 2012

Vorwort zu Heft 3

In den letzten Jahrzehnten wurde das Bauwesen maßgeblich durch die Bemühungen zum Klimaschutz geprägt. Niedrigenergie- und Passivhäuser gehören mittlerweile zum Stand der Technik. Diese Entwicklung schreitet mit der Neufassung der „EU-Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden“ im Jahr 2010 weiter voran. Dabei gehen die künftigen Zielvorstellungen hin zu Null- und Plusenergiehäusern. Trotz dieser intensiven Bemühungen zum Klimaschutz sind Veränderungen des Klimas unausweichlich. Die Anpassung der Baukonstruktionen an diese unaufhaltsamen und schwer abschätzbaren Veränderungen stellt eine große Herausforderung dar. Das Dresdner Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung (IÖR) und das Institut für Baukonstruktion der Technischen Universität Dresden erarbeiten gemeinsam im BMBF-Projekt REGKLAM baukonstruktiv taugliche und wirtschaftlich sinnvolle Lösungen für das Bauwesen.

Dabei werden die Forschungsergebnisse anschaulich und praxisorientiert in zwei Publikationen der REGKLAM-Schriftenreihe aufbereitet. Die erste, hier vorliegende Veröffentlichung gliedert sich in drei Hauptkapitel. Am Anfang werden relevante Einwirkungen auf Gebäude infolge des Klimawandels vorgestellt. Im zweiten Kapitel folgt die Entwicklung einer Gebäudetypologie für die untersuchte Modellregion. Im letzten Kapitel geben die Verfasser ein Ausblick auf mögliche Anpassungskonzepte. In der zweiten, später erscheinenden Publikation zu diesem Themenfeld stehen dann ausgewählte Beispielgebäude und deren baukonstruktive und haustechnische Anpassungsmaßnahmen im Mittelpunkt.

Mit der Aufarbeitung relevanter Einwirkungen auf Gebäude und ihre Konstruktionen im Detail wird die Ausgangsvoraussetzung für mögliche Klimaanpassungen erarbeitet. Aufgrund der klimatischen Situation in der Modellregion Dresden werden zunächst sechs grundsätzlich wesentliche Einwirkungen identifiziert: Sommerhitze, Überflutung, Starkregen, Hagel, Wind und Schnee. Für deren Einwirkungsparameter ergeben sich in den kommenden Dekaden mehr oder weniger starke Auswirkungen auf den Gebäude-

bestand. Im nächsten Schritt erfolgt eine Analyse der charakteristischen, weit verbreiteten Gebäudeformen in der Modellregion Dresden im Hinblick auf ihre Verletzbarkeit gegenüber veränderten Klimaeinwirkungen. Erst die genaue Kenntnis charakteristischer Gebäude, vor allem der Hüllkonstruktionen und der Gebäudetechnik ermöglicht eine systematische Beurteilung der Verletzbarkeit und eine Entwicklung gebäudetyppenspezifischer Klimaanpassungsmaßnahmen.

Die Untersuchung erfolgt getrennt für Wohn- und Nichtwohngebäude. Für beide Gruppen werden in charakteristischen städtebaulichen Strukturen die jeweiligen Gebäudetypen unter Berücksichtigung ihrer Baualtersstufe analysiert. Damit lassen sich für jeden Gebäudetyp Beispielgebäude zur detaillierten Untersuchung ableiten. Es folgt eine Beschreibung möglicher Anpassungskonzepte für Neubauten und Bestandsgebäude. Hier werden für die zukünftig besonders relevanten Einwirkungen Sommerhitze, Hochwasser, Starkregen und Hagel unterschiedliche Anpassungsmaßnahmen vorgestellt. Eine nähere Erläuterung erfolgt durch die Beschreibung ausgewählter Schwerpunkte für Wohn- und Nichtwohngebäude.

Die Forschung und die damit entstandene Publikation zu Klimaanpassungsstrategien im Baubereich wird dankenswerter Weise durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen des Forschungsprogramms KLIMZUG im Projekt REGKLAM gefördert. Die fachliche Betreuung erfolgt durch das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR). Ein großer Dank gilt auch den Projektpartnern, die mit inhaltlichen Beiträgen die Publikation unterstützten. Zu den wesentlichen Projektpartnern im Themenfeld der Klimaanpassung von Gebäuden zählen die Landeshauptstadt Dresden, das Institut für Hydrologie und Meteorologie der TU Dresden, die Hochschule Zittau/Görlitz sowie die TU Bergakademie Freiberg.

Dresden, Juni 2012

Bernhard Weller (TU Dresden)

Relevante Einwirkungen auf Gebäude infolge des Klimawandels

1. Analyse und Auswahl relevanter Einwirkungen auf Gebäude3

1.1 Ziele der Klimaanpassung von Gebäuden.....3

1.2 Klimaanpassung im traditionellen Bauen.....4

1.3 Verwendung von Eingangsgrößen aus der Klimatologie im Bauwesen.....5

2. Sommerhitze.....8

2.1 Mögliche Folgen für Gebäude8

2.2 Erkenntnisse aus Ex-post-Analysen.....9

2.3 Erkenntnisse aus Klimaprojektionen..... 11

2.4 Umgang mit der Einwirkung in aktuellen Regelwerken 13

2.5 Veränderungsansätze im Umgang mit der Einwirkung..... 16

3. Überflutung..... 18

3.1 Mögliche Folgen für Gebäude 18

3.2 Erkenntnisse aus Ex-post-Analysen..... 20

3.3 Erkenntnisse aus Klimaprojektionen..... 23

3.4 Umgang mit der Einwirkung in aktuellen Regelwerken 24

3.5 Veränderungsansätze im Umgang mit der Einwirkung..... 26

4. Starkregen..... 28

4.1 Mögliche Folgen für Gebäude 28

4.2 Erkenntnisse aus Ex-post-Analysen..... 29

4.3 Erkenntnisse aus Klimaprojektionen..... 30

4.4 Umgang mit der Einwirkung in aktuellen Regelwerken 31

4.5 Veränderungsansätze im Umgang mit der Einwirkung..... 35

5. Hagel 36

5.1 Mögliche Folgen für Gebäude 36

5.2 Erkenntnisse aus Ex-post-Analysen..... 37

5.3 Erkenntnisse aus Klimaprojektionen..... 40

5.4 Umgang mit der Einwirkung in aktuellen Regelwerken 41

5.5 Veränderungsansätze im Umgang mit der Einwirkung..... 43

6. Wind 44

6.1 Mögliche Folgen für Gebäude 44

6.2 Erkenntnisse aus Ex-post-Analysen 44

6.3 Erkenntnisse aus Klimaprojektionen..... 46

6.4 Umgang mit der Einwirkung in aktuellen Regelwerken 47

6.5 Veränderungsansätze im Umgang mit der Einwirkung..... 49

7.	Schnee	50
7.1	Mögliche Folgen für Gebäude	50
7.2	Erkenntnisse aus Ex-post-Analysen	51
7.3	Erkenntnisse aus Klimaprojektionen	52
7.4	Umgang mit der Einwirkung in aktuellen Regelwerken	52
7.5	Veränderungsansätze im Umgang mit der Einwirkung	55
8.	Literaturverzeichnis	56
9.	Regelwerkverzeichnis	63

Gebäudetypen der Modellregion Dresden

1.	Auswahl und Charakterisierung der Fokusgebiete	69
1.1	Grundlagen	69
1.2	Auswahlkriterien und Abgrenzung der Fokusgebiete	71
2.	Entwicklung von Gebäudetypologien für die Modellregion	81
2.1	Einführung in die Typologie von Wohn- und Nichtwohngebäuden	81
2.2	Unterteilung in Kategorien, Bebauungsarten und Nutzungen	82
2.3	Unterteilung in Baualterstufen	84
2.4	Gebäudetypenmatrix für Wohngebäude	86
2.5	Gebäudetypenmatrix für Nichtwohngebäude	87
3.	Kartierung der Fokusgebiete	88
3.1	Verwendete Datengrundlagen	88
3.2	Methodisches Vorgehen	89
3.3	Ausgewählte Kartierungsbeispiele	89
4.	Auswertung und Darstellung der Kartierungsergebnisse	96
4.1	Dokumentation des Gebäudebestands in den 14 Fokusgebieten	96
4.2	Gebiete, Gebäudekategorie, Bebauungsart und Baualter im Kartenbild	96
4.3	Gegenüberstellung und Vergleich der Gebäudematrices	100
5.	Relevante Wohngebäudetypen der Modellregion	104
5.1	Auswertung der Wohngebäudematrices	104
5.2	Vorstellung der relevanten Wohngebäudetypen	105
6.	Relevante Nichtwohngebäudetypen der Modellregion	110
6.1	Auswertung der Nichtwohngebäudematrices	110
6.2	Vorstellung der relevanten Nichtwohngebäudetypen	111

7.	Literaturverzeichnis	116
8.	Kartenverzeichnis.....	118

Anpassungskonzepte für Gebäude

1.	Bau- und haustechnische Anpassungskonzepte	125
1.1	Einleitung	125
1.2	Anpassung der Gebäudekonstruktion	125
1.3	Anpassung der Haustechnik.....	125
2.	Konzepte für hitzegefährdete Gebäude	126
2.1	Überblick über mögliche Anpassungskonzepte	126
2.2	Verschattung.....	127
2.3	Erhöhung der thermisch wirksamen Speicherkapazität	127
2.4	Aktive und passive Kühlung.....	128
3.	Konzepte für flutgefährdete Gebäude	128
3.1	Überblick über mögliche Anpassungskonzepte	128
3.2	Schichtenfolgen und Bauweisen anpassen – Nasse Vorsorge.....	129
3.3	Verschluss von Gebäudeöffnungen – Trockene Vorsorge.....	130
3.4	Verlagerung hochwertiger Nutzungsbereiche – Trockene Vorsorge	131
4.	Konzepte für Starkregenbeanspruchung	132
4.1	Überblick über mögliche Anpassungskonzepte	132
4.2	Gebäudeentwässerung.....	133
4.3	Dach.....	134
4.4	Fassade	135
5.	Konzepte für Hagelbeanspruchung.....	136
5.1	Überblick über mögliche Anpassungskonzepte	136
5.2	Schutz von Baukonstruktionen.....	137
5.3	Schutz von technischen Anlagen	139
6.	Literaturverzeichnis	140
7.	Regelwerkverzeichnis	142

