

Arbeitspapier zur Vorbereitung des Stakeholderdialogs zur Klimaanpassung Klimarobustes Sanieren und Bauen

AutorInnen: Nils Marscheider, Laura Schäfer, Jana Gebauer

Inhalt

1	Einleitung.....	2
2	Klimawandel und Klimaanpassung in Deutschland.....	2
2.1	Politische Anpassungsaktivitäten.....	4
3	Bauwesen und Gebäude im Klimawandel.....	5
3.1	Relevante Klimawandelauswirkungen für Bauwesen und Gebäude.....	6
3.2	Möglichkeiten der Risikobewertung.....	8
3.3	Anpassungsmöglichkeiten.....	9
4	Rahmenbedingungen für klimarobustes Sanieren und Bauen.....	12
5	Ausblick auf den Dialog.....	15
	Literatur.....	16

1 Einleitung

Die Zunahme von extremen Wetterereignissen sowie die Berichte des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) haben den Klimawandel in das Zentrum politischer, gesellschaftlicher und ökonomischer Diskussionen gerückt. Der Schutz des Klimas stand dabei lange Zeit im Mittelpunkt. Doch auch wenn nationale und internationale Klimaschutzanstrengungen erfolgreich sind, können Veränderungen des Klimas nicht mehr vollständig verhindert, sondern nur gemindert werden (Field et al. 2012). Neben dem Klimaschutz wird die Anpassung an nicht vermeidbare Auswirkungen des Klimawandels daher immer wichtiger. Anpassung sollte dabei nicht als Rückzug aus der Verantwortung für den anthropogenen Klimawandel, sondern als Versuch zur Minderung der Verwundbarkeit von Gesellschaft und Wirtschaft gegenüber unvermeidbaren Klimafolgen verstanden werden.

Auch Gebäude werden in ihrer Funktionalität als Wohn- und Arbeitsstätten zunehmend von Auswirkungen des Klimawandels betroffen sein. Nach Aussage des Bundesamts für Bauwesen und Raumordnung (BBR 2008) weisen Bauplanung, -technik und -ausführung in Deutschland allgemein einen hohen Standard auf. Besonders hinsichtlich extremer Wetterereignisse besteht aber weiterer Anpassungsbedarf: Hitzewellen erfordern eine bessere Isolation und vor Starkregen können angepasste Entwässerungssysteme schützen. Die extremen Schäden durch das Hochwasserereignis im Juni 2013 verdeutlichen den großen Handlungsbedarf trotz zuvor umgesetzter Hochwasserschutzmaßnahmen.

Auf Grund der langen Lebensdauer von Gebäuden sowie ihres hohen Wertes müssen Gebäude, Konstruktionen und Materialien an zukünftige klimatische Bedingungen angepasst werden, um mögliche Schäden zu reduzieren oder zu verhindern. Diesen Herausforderungen kann durch eine Reihe von Anpassungsmaßnahmen begegnet werden, die je nach Klimaauswirkung und Gebäudetyp bis zu 100% Schadensminderungspotenzial besitzen können (Grothman et al. 2009). Werden diese Maßnahmen z.B. bei der Bestandssanierung frühzeitig eingeplant, können sich Synergien mit anderen Maßnahmen ergeben. Für die Umsetzung braucht es jedoch eine solide Grundlage: Bauspezifische Klimadaten und Möglichkeiten der Bewertung von Klimarisiken sind gefragt.

Dieses Arbeitspapier gibt einen Überblick über Möglichkeiten für klimarobustes Sanieren und Bauen und bildet einen Ausgangspunkt für die gemeinsame Diskussion während der Dialogveranstaltung. Nach einer kurzen Darstellung der relevanten Klimaveränderungen, die bei Sanierung und Neubau berücksichtigt werden sollten, werden Anpassungsaktivitäten auf verschiedenen politischen Ebenen skizziert. Technische Anpassungsmöglichkeiten werden beschrieben sowie Orientierungsmöglichkeiten und förderliche Rahmenbedingungen für die Umsetzung der Maßnahmen umrissen.

2 Klimawandel und Klimaanpassung in Deutschland

Um die Veränderung der Klimabedingungen im Bauwesen berücksichtigen zu können, müssen die globalen Klimaprojektionen des IPCC (2013) auf die regionale Ebene übertragen werden. Der im IPCC - in Abhängigkeit von der Entwicklung der CO₂-Emissionen - projizierte Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur um 1,5-4,5°C (IPCC 2013) bedarf einer „Übersetzung“ in regional differenzierte Beschreibungen der möglichen Klimaveränderungen. Ebenso stellt sich die Frage, welche der global zunehmenden Extremwetterereignisse in welchen Regionen häufiger zu erwarten sind und eine Anpassung von Gebäuden an höhere Belastungen notwendig machen.

Der 2013 veröffentlichte erste Teil des IPCC-Berichts ist enthält einen umfangreichen Atlas mit Karten zu Klimaprojektionen für verschiedene Weltregionen (z.B. Nordeuropa, Nordamerika, etc.)¹. Für Aussagen bzgl. Klimaveränderungen in Deutschland werden Regionalisierungsmodelle verwendet (in Deutschland REMO, CLM, WETTREG und STAR), die die Klimaprojektionen des IPCC mittels mathematischer Methoden auf kleinere Skalen übertragen.

Tabelle 1 zeigt eine Zusammenfassung der Spannbreiten erwarteter Veränderungen für Temperatur und Niederschlagsmengen in Deutschland. Die Spannbreiten hängen dabei nicht nur von regionalen Unterschieden sondern auch von den betrachteten Emissionsszenarien ab. Allen Modellen zufolge wird die Jahresmitteltemperatur zukünftig ansteigen, die Projektionen liegen abhängig vom gewählten Modell zwischen ca. 1,0 und 2,5°C Zunahme bis 2050. Bis 2100 können die Temperaturen vor allem im Süden und Südosten Deutschlands überdurchschnittlich stark ansteigen, je nach Szenario um bis zu 4°C. Besonders deutlich zeigt sich der Temperaturanstieg im Winter (Jacob et al. 2008).

Die durchschnittliche jährliche Niederschlagsmenge wird sich voraussichtlich nur geringfügig ändern, bezüglich der regionalen und saisonalen Verteilung kann es jedoch deutliche Veränderungen geben (vgl. Tabelle 1). Nach Aussage aller regionaler Klimamodelle, werden die Niederschläge im Sommer zukünftig zurückgehen (vor allem in Nordostdeutschland), während die Winter feuchter werden (vor allem im Süden und Südosten) (Jacob et al. 2008).

Tabelle 1: Zusammenfassung der möglichen Änderungen von Temperatur und Niederschlag in Deutschland im Vergleich zum Referenzraum 1961 – 1990

Zeitraum	2021 - 2050	2071 - 2100
Temperatur	+ 1,0 bis + 2,5°C im Jahresmittel	+2,0 bis +4,0°C im Jahresmittel +3,5 bis +4,0°C im Wintermittel
Niederschlag	0 bis -15 % in der Jahressumme -5 bis -25 % in der Sommersumme 0 bis +25 % in der Wintersumme	um 0 in der Jahressumme -15 bis -40 % in der Sommersumme 0 bis +55 % (regional bis zu +70%) in der Wintersumme

Quelle: Eigene Zusammenstellung nach Daten BMU und Kompass (2008: 1).

Die Hinweise auf sich verändernde klimatische Bedingungen in Deutschland gaben Anlass, die vom Deutschen Wetterdienst (DWD) herausgegebenen *Testreferenzjahre (TRY)*, welche bisher auf der Klimanormalperiode 1961 bis 1990 basierten, zu aktualisieren². Ein TRY ist ein Datensatz, der für jede Stunde eines Jahres Angaben zu den Mittelwerten verschiedener meteorologischer Bedingungen enthält. Sie beschreiben auf diese Weise den typischen Witterungsverlauf für verschiedene Regionen in Deutschland. Zusätzlich werden vom DWD Datensätze für Extrema - ein besonders kaltes Winterhalbjahr und ein besonders heißes Sommerhalbjahr - zusammengestellt (DWD 2013).

¹ Siehe: http://www.climatechange2013.org/images/uploads/WGIAR5_WGI-12Doc2b_FinalDraft_AnnexI.pdf

² Die Aktualisierung wurde im Auftrag des BBSR von Climate&Environment Consulting Potsdam GmbH und dem Deutschen Wetterdienst durchgeführt. Als neue Referenzperiode für die TRY wurde die Spanne 1988-2007 gewählt (DWD 2013).

TRY sind primär für die Simulation von Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage geeignet. Darüber hinaus können sie für die Planung von Solaranlagen auf Hausdächern eingesetzt werden (DWD 2004).

Die Entwicklung von Extremwetterereignissen im Zuge des Klimawandels ist schwerer einzuschätzen als die Entwicklungen der Durchschnittswerte. Eine Behördenallianz aus Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK), Technisches Hilfswerk (THW), Umweltbundesamt (UBA) und DWD hat die Projektionen der Regionalisierungsmodelle bzgl. ihrer Aussagen zu sehr hohen Tagestemperaturen, Starkniederschlägen und hohen Windgeschwindigkeiten analysiert (Deutschländer und Dalelane 2012).

Für alle Extremwetterereignisse wird erwartet, dass die heute noch besonders seltenen und schwerwiegenden Ereignisse in der Gesamtverteilung relativ am stärksten zunehmen werden: 25jährige Temperaturextrema werden vermutlich in weiten Teilen Deutschlands häufiger als alle 3 Jahre auftreten, für das Ende des Jahrhunderts wird sogar ein jährliches oder noch häufigeres Auftreten erwartet. Für weniger extreme Anomalien, die bisher im Mittel alle 100 Tage auftreten, wird eine Steigerung um das fünf- bis zwanzigfache bis 2100 erwartet (ebd.).

Signifikante Änderungen bei Starkniederschlägen werden vor allem für die Winter- und Sommermonate erwartet: Im Winter nimmt die Wahrscheinlichkeit von Starkniederschlägen um 25-50% zu. Ein besonders gravierender Anstieg wird für die Norddeutsche Küste projiziert, während am Alpenrand vermutlich nur geringfügige Veränderungen eintreten werden. Für die Sommermonate gehen Starkniederschläge insgesamt eher etwas zurück. Nur die besonders schweren Extremereignisse werden voraussichtlich häufiger auftreten (ebd.).

Die Häufigkeit und Intensität von Stürmen wird sich nach Aussage der Behördenallianz im Vergleich zu den anderen betrachteten Extremwetterereignissen am wenigsten verändern. Nur für die Wintermonate konnte in den Modellen ein einheitlicher Trend für die Zunahme von Stürmen und deren Spitzenwindgeschwindigkeiten ermittelt werden (ebd.).

2.1 Politische Anpassungsaktivitäten

Um den Anpassungserfordernissen zu begegnen, müssen gesellschaftliche und ökonomische Anpassungsprozesse in Gang gesetzt werden. Die dafür notwendigen politischen Strategien der Anpassung an den Klimawandel werden inzwischen sowohl auf europäischer als auch auf nationaler und regionaler Ebene initiiert und gestaltet.

Auf *europäischer Ebene* legte die Europäische Kommission im April 2013 eine EU-Strategie zur Anpassung an den Klimawandel vor (Europäische Kommission 2013)³. Sie rahmt einen Prozess zur Unterstützung und Ergänzung der Anpassungsstrategien der Mitgliedsstaaten durch Verbesserung der Koordination zwischen den Staaten sowie durch Integration von Klimaanpassung in relevante EU-Politiken.

Auf *Bundesebene* wurde 2008 die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) beschlossen. Sie dient als Rahmen für einen mittelfristigen Prozess. Konkretisiert wurden die vom Bund gefassten Absichten in Zusammenarbeit mit den Ländern und relevanten gesellschaftlichen Akteuren und 2011 als Aktionsplan Anpassung (APA) beschlossen.

³ Die Konsultation zur Strategie wurde am 30. Juni 2013 abgeschlossen. Nach der Sichtung der Beiträge wird die Kommission nun über die geeignetsten Folgemaßnahmen entscheiden.

Für die Umsetzung der DAS sind darin zunächst drei Ebenen vorgesehen: erstens eine Indikatorenentwicklung und eine regional und sektorübergreifende Vulnerabilitätsenerhebung, zweitens ein Dialog- und Beteiligungsprozess zwischen staatlichen und nichtstaatlichen Akteuren und drittens der Ausbau der Wissensbasis und die Wissensvermittlung an Verwaltung, Unternehmen sowie Bürgerinnen und Bürger.⁴ Ziel des Dialog- und Beteiligungsprozesses ist es, die Kommunikation und Kooperation mit und zwischen den betroffenen Akteuren in Hinblick auf Erfordernisse zur Klimawandelanpassung zu fördern und damit die Grundlage für konkrete Regelungen und Maßnahmen zu legen.

Innerhalb der DAS werden vom Bund unterschiedliche Ansatzpunkte angeführt, die im Bereich Bauwesen und Wohnen dazu beitragen sollen, der nötigen Klimaanpassung Rechnung zu tragen. So sollen bspw. DIN-Normen der Baubranche „alle 5 Jahre hinsichtlich der Notwendigkeit einer Überarbeitung“ (Die Bundesregierung 2008) überprüft werden. Zudem sollen kontinuierlich Instrumente entwickelt werden, die nicht mehr nur auf Daten der Vergangenheit zurückgreifen. Vielmehr sollten sie den Blick in die Zukunft wenden, um klimaspezifische Vorhersagen in die Maßnahmenentwicklung einfließen lassen zu können. Der Staat sieht seine Rolle auf Bundesebene neben der Informationsbereitstellung, die ein eigenverantwortliches Handeln jedes Einzelnen ermöglicht, auch in der Prüfung und ggf. Umsetzung klimaanpassender Maßnahmen in Bezug auf eigene Liegenschaften. Im Rahmen der DAS wurden zudem Förder- und Unterstützungsmöglichkeiten für verschiedene Akteure geschaffen. Diese bestehen bspw. für die Entwicklung und Umsetzung zielgruppenadäquater Bildungsangebote sowie zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels, besonders für Personen aus den Bereichen Bau-, Stadt-, und Regionalplanung sowie Architekt/innen (Die Bundesregierung 2008).⁵

Auch auf *Länderebene* hat die Beschäftigung mit der Anpassung an die Folgen des Klimawandels begonnen. Die Bundesländer haben teilweise Anpassungsstrategien mit konkreten Handlungsfeldern formuliert (z. B. Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen, Sachsen-Anhalt) oder integrierte Klimaschutz- und Anpassungsstrategien und -pläne erarbeitet (z. B. Hamburg, Thüringen, Bayern).

3 Bauwesen und Gebäude im Klimawandel

Gebäude dienen dem Menschen als Schutz vor Witterungseinflüssen. Ihre architektonische Gestaltung und Ausstattung bedingt, inwiefern die Funktionalität von Gebäuden als Wohn- oder Arbeitsstätte unter verschiedenen Wettereinflüssen erhalten bleibt. Gleichzeitig stellen Gebäude enorme ökonomische Werte für Privateigentümer und Unternehmen dar. Verändern sich die klimatischen Einflüsse bzw. Bedingungen, kann dies einerseits die (Schutz-)Funktion beeinflussen und andererseits das Risiko von Wertminderungen und kostenintensiven Reparaturen durch Gebäudeschäden steigern.

⁴ Siehe <http://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/anpassung-auf-bundesebene>.

⁵ Für weitere Informationen siehe: www.bmu.de/foerderprogramme/anpassung_an_die_folgen_des_klimawandels.

3.1 Relevante Klimawandelauswirkungen für Bauwesen und Gebäude

Hinsichtlich ihrer Wirkung auf Bauwesen und Gebäude ist weniger die Veränderung von Jahresdurchschnittswerten als die Zunahme extremer Wetterereignisse wichtig. Folgende Klimaveränderungen werden für Gebäudeteile und Gebäudetechnik als relevant identifiziert⁶: (BMVBS 2012; Die Bundesregierung 2008; European Commission 2013; Naumann et al. 2011)

- Zunahme von Hitzewellen
- Zunahme von Starkregenereignissen
- Zunahme von Gewittern mit Hagel und Starkböen

Hitzewellen

Als angenehme Innenraumtemperaturen bei einer leichten körperlichen Aktivität gelten 19-24°C im Winter und 23-26°C im Sommer (Rietschel und Esdorn 2008). Bei Hitzewellen⁷ werden diese Temperaturen in Wohn- und Arbeitsstätten deutlich überschritten und für die dort lebenden und arbeitenden Menschen kommt es zu Hitzestress (BBR 2008). In Städten können Hitzewellen wegen des Wärmeinseleffekts besonders gravierende Folgen haben: Versiegelung, dichte Bebauung (mit entsprechend verringerter Luftzirkulation) und geringe Grünanteile bedingen eine hohe Absorption der Sonneneinstrahlung und Aufheizung im innerstädtischen Bereich. Die Temperaturdifferenzen zwischen Stadt und Umland können mehrere Grad Celsius betragen. Besonders groß sind die Unterschiede in der Nacht, da die Abkühlung innerhalb der Stadt wesentlich geringer ausfällt. Der Einfluss des Wärmeinseleffekts wächst mit zunehmender Stadtgröße; durch die Stadtplanung können die Temperaturverläufe in einzelnen Stadtteilen stark beeinflusst werden (Reuter und Kapp 2012).

Während des Hitzesommers 2003 wurden in Deutschland rund 7.000 Todesfälle durch hitzebedingte Erkrankungen gezählt. Besonders gefährdet waren Menschen über 75 Jahre (Jendritzky und Koppe 2008). Es wurde zudem festgestellt, dass sich unter den Verstorbenen überproportional viele Personen befanden, die im Dachgeschoss von Gebäuden oder in schlecht gedämmten Häusern (meist Baujahre vor 1975) gewohnt hatten (BBR 2008).

Im Arbeitsleben wirken sich hohe Temperaturen auf die Produktivität der Beschäftigten aus. Untersuchungen zur Leistungsfähigkeit von Büroangestellten zeigen, dass ab einer Raumtemperatur von 25°C pro weiterem Grad Temperaturzunahme eine durchschnittliche Produktivitätsminderung von 2% eintritt (Seppänen und Fisk 2006). Betroffen sind insbesondere Bürogebäude mit großen Glasfassaden sowie Arbeitsplätze in schlecht gedämmten und belüfteten Räumen. Hier können die hohen Innenraumtemperaturen zu wirtschaftlichen Einbußen für Unternehmen führen. Neben den niedrigen Betriebskosten eines Gebäudes sollten Unternehmen daher auch den ausreichenden Wärmeschutz systematisch in betriebswirtschaftliche Betrachtungen einbeziehen (Weller et al. 2012).

⁷ Das Hitzewarnsystem des DWD gibt eine Warnung vor einer starken Wärmebelastung heraus, wenn die Temperatur am frühen Nachmittag an zwei aufeinanderfolgenden Tagen über 32°C liegt.
http://www.dwd.de/bvbw/appmanager/bvbw/dwdwwwDesktop?nfpb=true&pageLabel=dwdwww_result_page&gsbSearchDocId=1211934

Unklar ist bislang noch, inwieweit Hitze als Klimawandelfolge auch die Qualitätseigenschaften von Baumaterialien beeinflusst. Sicher ist jedoch, dass verstärkte UV-Strahlung Baumaterialien, vor allem Kunststoffe, schneller altern lässt und so die Gefahr von früherem Bauteilversagen erhöht sowie Instandhaltungszyklen verkürzt (BMVBS 2012).

Starkregenereignisse

Starkregenereignisse können zu vielfältigen Schadensbildern an Gebäuden führen. Schlagregen belastet vor allem die dem Wind zugewandte Seite eines Gebäudes (BMVBS 2012): Fugen, Risse und andere Öffnungen bilden ein hohes Gefahrenpotenzial, da hier Wasser eindringen und Bauteile durchfeuchten kann. Die Beschädigung des Wärmeschutzes eines Gebäudes als Folge von Durchfeuchtung kann darüber hinaus zur Entwicklung von Pilzen und Insekten führen, die wiederum bauschädigend sein können (BBR 2008).

Zu einer Durchfeuchtung von Wänden kann es auch in Folge von Entwässerungsproblemen bei Dächern kommen. Zu große Wassermengen können Regenrinnen überfordern und verstopfen. Regenwasser, das statt durch die Rinnen an den Gebäudewänden herunterläuft, durchfeuchtet die Außenwände (Ullrich und Reinfried 2011). Flachdächer und Balkone mit unzureichender Entwässerung sind bei Starkregen starken statischen Belastungen ausgesetzt. Probleme entstanden in der Vergangenheit besonders an fehlerhaft geplanten und/oder schlecht gewarteten Fassaden und Baukonstruktionen: Den regionalen Witterungsbedingungen nicht angepasste Baumaterialien, unsachgemäße Schichtenfolgen, fehlende Wartungsmöglichkeiten und falsche Dimensionierung von Entwässerungssystemen waren häufige Ursachen für gravierende Schäden in Folge von Starkregenereignissen (Naumann et al. 2011).

Überflutungen

Die Überschwemmungen in Süd- und Ostdeutschland im Mai und Juni des Jahres 2013 verursachten nach Einschätzung der Rückversicherung MunichRE (2013) einen volkswirtschaftlichen Schaden von 12 Mrd. € und einen versicherten Schaden von 3 Mrd. €. Trotz eines in vielen Städten verbesserten Hochwasserschutzes durch Deiche und Dämme wurde damit das Schadensausmaß der sogenannten Jahrhundertflut von 2002 noch deutlich übertroffen (MunichRE 2013).

Überflutungen können einerseits als Folge von Hochwasserereignissen an Flüssen und in Küstenregionen, andererseits durch regionale Starkregenereignisse auch ohne Gewässerbezug auftreten. Bei Starkregenereignissen kommt es zu einem Rückstau von großen Wassermassen im Kanalnetz. In diesem Fall kann das Wasser über mehrere Wege in Gebäude eindringen: Hoher Staudruck drückt Wasser über ungesicherte Abflussleitungen in Keller und Untergeschosse zurück (Wittig 2012). Neben Gebäudeöffnungen wie Lichtschächten, Kellerfenstern und Türen, durch die an der Oberfläche angestautes Wasser eindringen kann, lässt auch durchfeuchtetes Mauerwerk mit zunehmender Dauer der Überflutung größere Mengen Wasser in Gebäude ein. (Teil-)versiegelte Flächen rund um das Gebäude erhöhen im Falle einer Überflutung das Risiko eines Gebäudeschadens, da diese Flächen nur geringe Wassermengen aufnehmen können.

Schäden durch Überflutungen lassen sich in drei Typen einteilen (Weller et al. 2012):

- *Feuchte und Wasserschäden*
Das Schadensausmaß ist im Wesentlichen durch Wasserstandshöhe, Wasserstandsdauer und Konstruktionsweise des Gebäudes bedingt. Während massive Gebäude häufig ohne bleibende Schäden nach einem Hochwasser wieder austrocknen, können Trockenbau-, Holz- und Lehmkonstruktionen dauerhaft zerstört werden.
- *Statisch relevante Schäden*
An Flüssen mit hohen Fließgeschwindigkeiten kann es bei Hochwasser zu Gründungsunterspülungen und Schäden am Fundament kommen, die die Standsicherheit von Gebäuden gefährden.
- *Schäden durch Kontamination*
Bei Überflutungen kann das Wasser Schadstoffe – etwa Heizöl aus Kellerräumen oder Chemikalien aus Industrieanlagen – aufnehmen und in Gebäude und Flächen eintragen, die in der Folge dekontaminiert werden müssen.

Stürme und Hagel

Bei Stürmen muss die Gebäudehülle starkem Winddruck und Windsog sowie teilweise auch wechselnden Belastungen standhalten. Relevant sind vor allem die Windgeschwindigkeiten, die bei Starkböen erreicht werden. Dächer können abgedeckt, Fassaden und Außenteile des Gebäudes beschädigt werden. Durch die in Deutschland vorherrschende Massivbauweise sind Schäden an der Gebäudestruktur jedoch die Ausnahme. Allerdings kann eine Beschädigung der Außenhülle während eines Sturmereignisses gravierende Folgeschäden, z. B. durch Wassereintritt nach sich ziehen (BMVBS 2012). Schwere Schäden können auch umstürzende Bäume, abgerissene Äste oder abgerissene Trümmerteile (Dachziegel etc.) von anderen Gebäuden verursachen.

Der BBR schätzt, dass der durchschnittliche Schaden für einzelne Gebäude durch Sturmereignisse im Schnitt zwischen 1.000 und 2.000 Euro beträgt – vor allem durch Schäden an Dachziegeln, Dachstühlen, Fassaden, Fenstern, Rollläden und Außenanlagen wie Satellitenschüsseln u.a. (BBR 2008). Hohe Windgeschwindigkeiten sind vor allem dann gefährlich, wenn sie auf exponierte oder aufgrund ihrer Bauweise anfällige Gebäude treffen und von extremen Niederschlägen und Hagel begleitet sind (Grothmann et al. 2009).

Hagel kann Dächer, Fassaden und Fenster beschädigen, vor allem wenn diese aus empfindlichen Materialien bestehen. Kunststoffe und Bleche, die als Gebäudeverkleidung verbaut wurden, nehmen häufig zunächst optischen Schaden, während der Hageleinschlag in die Außendämmung auch die Funktionalität der Dämmung reduzieren kann.

3.2 Möglichkeiten der Risikobewertung

Um die richtigen Maßnahmen zur Vermeidung von Klimarisiken bei Sanierung und Neubau berücksichtigen zu können, bedarf es einer möglichst genauen Einschätzung der Risiken am Gebäudestandort. Die Vielfalt der Informationsquellen und das häufig umfangreiche Vorwissen, welches zur Interpretation von Klimaprojektionen für die Immobilienwirtschaft notwendig ist, erschweren eine Risikoabschätzung (z.B. durch Extremwetter) in der Praxis (Bienert et al. 2013).

Im Projekt „ImmoRisk – Risikoabschätzung der zukünftigen Klimafolgen in der Immobilien- und Wohnungswirtschaft“⁸ wurde daher ein benutzerfreundliches Werkzeug entwickelt, das verfügbare Informationen zu Naturrisiken an einem Standort zusammenführt und „Immobilieeigentümern immobilienpezifische, objektgenaue, quantitative und praxisbezogene Daten [...] liefert“ (ebd.).

Für die Entwicklung des Werkzeugs wurden zunächst für 15 ausgewählte Standorte Daten zur Gefährdungssituation erhoben. Daten aus komplexen Modellrechnungen des Deutschen Wetterdienstes (DWD), des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) sowie des Deutschen Geoforschungszentrums (GFZ) der Helmholtz-Gemeinschaft bilden die Bewertungsgrundlage für das Werkzeug. Mit Hilfe eines Ansatzes, der Gefährdung, Vulnerabilität und Immobilienwert an einem Standort einbezieht, lässt sich für die 15 ausgewählten Standorte der jährlich zu erwartende Schaden durch Klimafolgen abschätzen. Zusätzlich wird ein Risikosteckbrief erstellt, der die Gefährdungssituation durch Extremwetterereignisse und andere Naturgefahren für den Standort aufschlüsselt. Um das ImmoRisk-Werkzeug zukünftig bundesweit für die Risikobewertung von Immobilienstandorten einsetzen zu können, wird im Projekt ein deutschlandweites Instrument konzipiert, das auf einem Geoinformationssystem basiert (ebd.).

3.3 Anpassungsmöglichkeiten

Die Anpassungsmöglichkeiten für Neubauten und Gebäudebestand unterscheiden sich beträchtlich, da sich eine klimaangepasste Gebäudetechnik und -konstruktion im Neubau deutlich leichter realisieren lässt. Im Bestand muss dagegen mit Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen gearbeitet werden, für die bei Altbauten oft nur ein eingeschränkter Handlungsspielraum besteht (Grothmann et al. 2009, Europäische Kommission 2013). Im Folgenden wird, orientiert an den eingangs beschriebenen Auswirkungen des Klimawandels, ein kurzer Überblick über bestehende Anpassungsmaßnahmen gegeben.

Hitzewellen und Trockenheit

Um den Wärmeschutz bei bestehenden Gebäuden zu verbessern, sollte grundsätzlich die Dämmwirkung von Außenflächen gegenüber hohen Außentemperaturen geprüft werden (Naumann et al. 2011). Transparente Gebäudeflächen können – z. B. durch den Einbau eines steuerbaren Sonnenschutzes – gegen Sonneneinstrahlung geschützt werden (Naumann et al. 2011, BMVBS 2012). Bei Neubau sollte der Anteil der Fensterflächen an der Fassade – insbesondere an Gebäudeseiten mit hoher Sonneneinstrahlung – vorsichtig gewählt werden. Im bestehenden Regelwerk (DIN 4108-2) ist bereits ein Sonneneintragskennwert für die Gebäudeplanung festgelegt. Allerdings basiert die Norm bisher auf Normaljahren und wurde noch nicht an ein zukünftig wärmeres Klima angepasst (Weller et al. 2012).

Die thermisch wirksame Speicherkapazität eines Gebäudes steigt mit dem Einsatz massiver Konstruktionsformen und Bauteile. Eine hohe Speicherkapazität begrenzt die Schwankungen der Raumluft und wirkt über den Effekt der Nachtauskühlung regulierend auf die Tagestemperaturen

⁸ ImmoRisk ist ein Projekt des Forschungsprogramms ExWoSt des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) betreut vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR). Forschungsnehmer und Entwickler des ImmoRisk-Werkzeugs ist das Institut für Immobilienwirtschaft der Universität Regensburg.
<http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVBS/Forschungen/2013/Heft159.html>

im Innenraum. Allerdings ist eine nachträgliche Erhöhung der thermischen Kapazität im Gebäudebestand nur bedingt zu realisieren, da meist die grundlegende Konstruktion und Bausubstanz ausschlaggebend sind. Zudem wird die Nachtauskühlung bedingt durch den Klimawandel voraussichtlich zurückgehen, da zunehmend warme Sommernächte und der Wärmeinseleffekt von Städten die Temperaturunterschiede zwischen Tag und Nacht reduzieren.

Ein guter Dämmwert von Gebäuden ist eine wichtige Voraussetzung für einen effektiven Wärmeschutz im Sommer. Jedoch funktioniert eine wirklich effektive Regulierung nur in Kombination mit einem guten Lüftungssystem, da die Hitze ansonsten zwar langsamer eindringt, aber auch schlechter nach außen wieder abgegeben werden kann (Grothmann et al. 2009). Essenziell für den Schutz vor Hitze ist auch das Verhalten der Nutzer/innen: In den meisten Fällen ist es empfehlenswert, die Fenster tagsüber geschlossen zu halten und in der Nacht für Durchlüftung zu sorgen (ebd.).

Neben der klassischen Kühlung über zentrale oder dezentrale Klimaanlage bieten strahlungsbasierte Kühlsysteme wie Kühldecken alternative Möglichkeiten der Temperaturregulierung, die klimaschonend mit natürlichen Wärmesenken verbunden werden können (z. B. Erdwärmetauscher). Auch hier ist anzumerken, dass die Installation moderner Kühlungssysteme im Gebäudebestand einen deutlich höheren Aufwand erfordert als bei der Planung eines Neubaus.

Weitere und für die klimaangepasste Planung eines Neubaus grundlegende Faktoren sind die Standortwahl, die Ausrichtung und die Umgebungsgestaltung (Grün- und Wasserflächen) des Gebäudes.

Starkregenereignisse und Überflutungen

Sowohl Starkregenereignisse als auch (gewässerbezogene) Überflutungen können Schäden durch Wassereintritt in Gebäuden verursachen. Zur Prävention sind daher ähnliche Maßnahmen geeignet. Für den Schutz bei Starkregenereignissen empfiehlt das BBR (2008), das Entwässerungskonzept eines Gebäudes zu überprüfen. Über die regulären Wartungsarbeiten gemäß DIN 1986-30:2012-02 hinausgehend sind zusätzliche Kontrollen und ggf. Nachbemessungen sinnvoll. Für die Einschätzung zukünftiger Anforderungen an die Entwässerungssysteme in einer Region sollten die Bemessungsregenspenden aus der Fortschreibung des KOSTRA⁹-Atlas des DWD in die Planung einbezogen werden (Weller et al. 2012).

Insgesamt bewertet das BMVBS (2012) die heute im Gebäudebestand installierten Entwässerungssysteme als relativ leistungsfähig. Die regelmäßige Reinigung von Abläufen auf Dächern, Balkonen und im Bodenbereich erhält diese Leistungsfähigkeit (BMVBS 2012). Die Gefahr eines Wassereintritts durch Rückstau im Kanalisationsnetz und Überschwemmungen bei Starkregen lässt sich jedoch durch vorsorgende Maßnahmen deutlich verringern: Rückstauklappen und -schieber halten hohen Staudruck bei ausreichender Wartung stand (BBR 2008). Langfristig kann das Einströmen von Wasser in Fenster durch erhöhte Lichtschachteinfassungen verhindert werden.

⁹ Der KOSTRA-Atlas kann mittels einer Software des Instituts für technisch-wissenschaftliche Hydrologie genutzt werden, welche unter der folgenden Adresse bezogen werden kann:

http://www.itwh.de/S_KOSTRA.htm

Auch die Gebäudeabdichtungssysteme sollten kontrolliert und der Abdichtungshorizont sollte gegebenenfalls erhöht werden. Die Beständigkeit der Fassadenmaterialien gegenüber Schlagregen ist zu überprüfen.

Neben einer Sanierung der Fassaden mit resistenteren Materialien lässt sich bei einigen Gebäuden auch eine verbesserte Abschirmung durch einen größeren Dachüberstand realisieren. Außerdem können für gefährdete Wand-, Decken- und Fußbodenkonstruktionen weniger schadensanfällige Schichtenfolgen sowie schnell demontierbare Konstruktionselemente zur Vermeidung von Durchfeuchtung verwendet werden (Naumann et al 2011).

Die zuletzt genannten Maßnahmen sind bei Neubauten deutlich leichter zu berücksichtigen als im Bestand. Eine grundlegende Sicherheit lässt sich erreichen, wenn das Erdgeschoss oberhalb der Rückstauenebene geplant wird und in Risikoregionen auf eine Unterkellerung verzichtet wird. (BBR 2008). Die erhöhten Gebäude können auf Stützen gebaut werden, sodass die Fläche unterhalb anderweitig genutzt werden kann. Kostengünstiger ist eine Anschüttung des Terrains. In jedem Fall ist hier ein Schutz vor äußerer Erosion zu gewährleisten. Als Notfallmaßnahmen können mobile Dammbalkensysteme und Sandsäcke eingesetzt werden (BBR 2008). Permanente Vorkehrungen können auch Barrieren wie Mauern oder Dämme sein, die die Flutung von Bauteilen verhindern.

Stürme und Hagel

Gegenüber häufigeren Winterstürmen und regional höheren Spitzenwindgeschwindigkeiten müssen vor allem Dachkonstruktionen abgesichert werden. Hier ist die Verankerung von schwingungsanfälligen Bauteilen (Schornsteine, Solarpanele etc.) zu überprüfen. Technische Anforderungen an Dachdeckungen müssen auf ihre Eignung gegen sich verändernde Windlasten geprüft werden (Grothmann et al. 2009).

Bei Neubauten sind die projizierten Entwicklungen der Windgeschwindigkeiten bei der Tragwerksbemessung zu berücksichtigen (Grothmann et al. 2009). Dies erfolgt aktuell nach der Norm Eurocode 1¹⁰. Die Bemessung auf höhere Windlasten kann meist mit geringen Mehrkosten realisiert werden (ebd.).

Für den Hagelschutz sollten Fassaden bei Sanierungen entweder mit hagelresistenten Materialien¹¹ ausgestattet oder mit leicht zu ersetzenden und kostengünstigeren Schutz- und Verschleißschichten überzogen werden. Schutznetze und Schutzgitter bieten einen ästhetisch nicht immer optimalen, aber effektiven Hagelschutz. Darüber hinaus sollten auch andere Bauteile durch geeignete Schichten geschützt werden (Grothmann et al. 2009). Für eine höhere Sicherheit gegenüber Glasbruch in Folge von Hagelschlag bietet sich Sicherheitsglas vor allem für die Ausstattung der Dachfenster an (BBR 2008). Grundsätzlich müssen Scheiben bei Bruch einfach und günstig zu ersetzen sein.

Außenliegende Lamellen und Rollläden sind meist anfälliger gegenüber Hagelschlag als moderne Fensterflächen und müssen daher bei Hagel hochgezogen werden. Da Hagel immer in Verbindung

¹⁰ Die vollständige Bezeichnung ist DIN EN 1991-1-4:2010-12 für die Auslegung von Dachtragwerken und Fassaden. Seit 2010 ersetzt diese Norm die bis dahin gültige DIN 1055-4: 2005-03.

¹¹ Der minimale Hagelwiderstand sollte 3,5 Joule betragen (BBR 2008).

mit Gewitter auftritt, lässt sich das Hochfahren von Rollläden durch Strahlungs- oder Windsensoren automatisieren (Weller et al. 2012).

Diese kurze Übersicht zu Anpassungsmöglichkeiten an zunehmende Extremwetterereignisse zeigt, dass für einen wirksamen Schutz eine Vielzahl z. T. kleinteiliger Maßnahmen auf der Gebäudeebene notwendig werden kann. Akteure im Bereich Bauwesen sollten klimarobustes Sanieren und Bauen nicht nur als Herausforderung, sondern genauso als Chance zur Erhaltung von Immobilienwerten verstehen.

Klimarobustes Sanieren und Bauen als Chance für das Bauwesen

Anpassungsmaßnahmen müssen sowohl planerisch/architektonisch vorbereitet als auch bautechnisch umgesetzt werden. Die Auswahl und Realisierung braucht Sachverständige: Hier bieten sich für spezialisierte Architekt/innen, Bauingenieur/innen, (Energie-)Berater/innen und Handwerksbetriebe zukünftig vielfältige Möglichkeiten, ihre Geschäftsfelder zu erweitern und zu modifizieren.

Neben neuen oder erweiterten Dienstleistungen können neue Technologien und Materialien für klimarobustes Sanieren und Bauen entwickelt und angeboten werden. Effiziente Klimatisierungstechnologien oder robuste Fassaden- und Dachmaterialien sind hier nur einige Produkte, für die zukünftig ein höherer Bedarf entstehen könnte (Lucas und Parisi 2013).

Durch die frühzeitige Risikoeinschätzung und Investition in Anpassungsmaßnahmen ergibt sich die Möglichkeit, gravierende Schäden zu verhindern und ökonomische Werte dauerhaft zu erhalten. Immobilienunternehmen, die frühzeitig aktiv werden, das Risikomanagement stärken und Anpassungsmaßnahmen in geplante Sanierungs- und Neubauprozesse einbinden, können sich so auch Vorteile gegenüber Wettbewerbern erarbeiten. Auch in der Kundenkommunikation von Immobilienunternehmen könnte das Kriterium „klimarobust“ in Zukunft neben der Energieeffizienz an Bedeutung gewinnen (Lucas und Parisi 2013). Sowohl für Wohn- als auch für Arbeitsstätten ist der sommerliche Wärmeschutz heute schon ein wichtiges Thema.

4 Rahmenbedingungen für klimarobustes Sanieren und Bauen

Einige der bisher benannten Maßnahmen zur Absicherung von Gebäuden gegenüber Klimarisiken lassen sich leicht und kostengünstig bei Sanierung und Neubau berücksichtigen, andere erfordern hohe zusätzliche Investitionen. Das vorgestellte ImmoRisk-Werkzeug zur Bewertung von Naturrisiken am Gebäudestandort kann zu einer wichtigen Entscheidungshilfe für Investitionen in Klimaanpassungsmaßnahmen für Gebäude werden. Die Verfügbarkeit anwendungsspezifischer Klimadaten ist eine zentrale „Rahmenbedingung“ für deren Umsetzung. Wie für die Testreferenzjahre bereits durchgeführt, müssen die Klimadaten kontinuierlich anhand neuer Ergebnisse der Klimaforschung aktualisiert werden.

Neben einer soliden Informationsgrundlage können auch politische und rechtliche Rahmenbedingungen klimarobustes Sanieren und Bauen in der Praxis stärken: Im Projekt REGKLAM¹²

¹² REGKLAM – Regionales Klimaanpassungsprogramm für die Modellregion Dresden ist ein vom BMBF im Rahmen des Programms „KLIMZUG – Klimawandel in Regionen zukunftsfähig gestalten“ gefördertes Projekt. Weitere Informationen unter: www.regklam.de

wurden die für die Auswirkungen von Klimaveränderungen auf Gebäude relevanten *technischen Regelwerke* untersucht und Ansätze für Veränderungen in den Regelwerken beschrieben. Einige Beispiele, wie etwa der in der DIN 4108-2 genannte Sonneneintragskennwert, wurden oben bereits benannt.

Einen differenzierten Überblick gibt die REGKLAM-Publikation ‚Gebäude unter den Einwirkungen des Klimawandels‘ (Weller et al. 2012). In mehreren Klimaanpassungsstrategien der Länder ist bereits vorgesehen, die bautechnischen Regelwerke an Klimaveränderungen anzupassen (Bayern 2009, Sachsen-Anhalt 2010). Beim DIN wurde ein Themenschwerpunkt „Anpassung an den Klimawandel“ gegründet, der durch einen Expertenkreis betreut wird.¹³

Fraglich ist allerdings, ob Normen als lediglich informatorische Orientierung zukünftig ausreichen, um eine breite Anpassung von gefährdeten Gebäuden an Klimaveränderungen voranzutreiben. Diskutiert wird daher bereits, Anpassungserfordernisse durch bindende Regelungen festzulegen. Bei Novellierungen des Energieeinsparrechts des Bundes soll, neben weiteren Energieeinsparpotenzialen, zukünftig auch der sommerliche Wärmeschutz berücksichtigt werden (Bundesregierung 2011).

Synergien zwischen Klimaschutz und Klimaanpassung im Gebäudesektor

Mit dem Energieeinsparrecht des Bundes wird hier ein politisches Instrument angesprochen, mit dem Maßnahmen des Klimaschutzes und der Klimaanpassung verknüpft werden können.

Das Verhältnis zwischen Klimaschutz und Klimaanpassung wird häufig als zweiseitiges Schwert beschrieben, da es durchaus zu Zielkonflikten zwischen beiden Themen kommen kann. So verweist die DAS (Bundesregierung 2008) darauf, dass bei der Verdichtung von Stadtstrukturen einerseits eine Reduktion des Energieverbrauchs erreicht, gleichzeitig aber das Stadtklima negativ beeinflusst werden kann. Dadurch kann es zu einer erhöhten Hitzebelastung kommen. In der Folge kann mit dem erhöhten Klimatisierungsbedarf auch die Energienachfrage wieder steigen. Dem eigentlichen Ziel, den Energiebedarf zu senken, würde so letztendlich entgegengewirkt (Bundesregierung 2008).

Dennoch ist es gerade in Bezug auf Gebäude wichtig, beiden Dimensionen die notwendige Aufmerksamkeit zukommen zu lassen, denn Gebäude sind nicht nur stark von Auswirkungen des Klimawandels betroffen, sondern verursachen selbst allein 20% der deutschen CO₂ Emissionen. Durch die Energieeinsparverordnung (EnEV), das Energieeinspargesetz (EnEG), das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) und die Heizkostenverordnung (HeizkostenV) wird der Gebäudesektor bereits vielfach zugunsten des Klimaschutzes reguliert. Zudem bestehen vielfältige Fördermöglichkeiten – durch die Energieeffizienz-Programme der KfW¹⁴ – für energieeffizientes Sanieren und Bauen. In diesen Programmen werden mögliche Synergien

¹³ Nähere Informationen und Ansprechpartner zur Arbeit des DIN im Themenfeld Klimaanpassung finden Sie unter: <http://www.ku.din.de/cmd?contextid=ku&cmstextid=204769&level=tpl-artikel&languageid=de>

¹⁴ Fördermöglichkeiten der KfW für das KfW Effizienzhaus: <https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Neubau/Der-Weg-zu-Ihrem-KfW-Effizienzhaus/index-2.html>

Fördermöglichkeiten der KfW für Unternehmen: <https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/Energieeffizienz/F%C3%B6rderer/>

zwischen Klimaschutz durch energetischer Sanierung einerseits und Absicherung gegen Klimarisiken andererseits bisher nicht explizit benannt.

Durch integrierende Ansätze, die Klimaschutz und Klimaanpassung verbinden und den Nutzen der Maßnahmen gegeneinander abwägen, könnten Zielkonflikte vermieden werden. Auf kommunaler Ebene finden sich vereinzelt bereits Beispiele für solche integrierten Klimaschutz- und Klimaanpassungskonzepte (IKKK): Die nordrheinwestfälische Gemeinde Burbach bietet Immobilienbesitzer/innen und Käufer/innen von Ein- und Zweifamilienhäusern im Rahmen des kommunalen IKKK finanzielle Unterstützung für Maßnahmen der energetischen Sanierung an. Der Katalog der geförderten Umbaumaßnahmen umfasst hier Maßnahmen sowohl für Klimaschutz als auch für klimarobustes Sanieren und Bauen (Burbach 2010). Systemlösungen und integrierte, energieeffiziente Gebäudekonzepte, die im Rahmen eines IKKK gefördert werden können, finden sich auch in der Studie „Energie- und ressourceneffiziente Kühlung im Klimawandel“ (Lucas und Parisi 2013).

Oberhalb der Gebäudeebene kann die Stadtplanung durch Festsetzungen maßgebliche Vorgaben für Klimaanpassungsmaßnahmen auch mit Objektbezug treffen. Verdichtung und Flächenversiegelung, Grünflächenanteil und Verkehrswegeplanung sind nur einige Variablen der Stadtentwicklung, die die Auswirkungen von Klimaveränderungen stark beeinflussen können, jedoch durch die kommunale Bauleitplanung gesteuert werden können (Nürnberg 2012).

Um die Entwicklung integrierender „Mehrebenen“-Konzepte in Kommunen zu stärken, ist die aktivierende Arbeit staatlicher Institutionen notwendig. Gleichzeitig bedarf es des Engagements vieler betroffener Akteure (Unternehmen, Immobilienbesitzer/innen, kommunale Verwaltung), um über einen Austausch zu Zielen und Hindernissen von Klimaschutz und Anpassung zu einer gemeinsamen Strategie zu gelangen (Lucas und Parisi 2013).

Elementarschadenversicherungen

Das Hochwasser an der Elbe im Sommer 2013 löste, wie bereits viele Katastrophenereignisse in der Vergangenheit, eine intensive Diskussion über die Bedeutung von Elementarschadenversicherungen (ESV) aus, mit denen sich Immobilienbesitzer/innen u.a. gegen Schäden durch Stürme und Überschwemmungen versichern können (Oberhuber 2013, Arendt 2013, Krohn 2013).

Zwar stellen ESV für sich genommen keine Anpassungsmaßnahme im eigentlichen Sinne dar, ihre Verfügbarkeit, die Höhe der Prämien und die zugrundeliegenden rechtlichen Regelungen sind jedoch Faktoren, die Anreize für die Eigenvorsorge durch vorausschauende Anpassungsmaßnahmen setzen können (Arendt 2013).

Die öffentliche Diskussion um ESV zielt auf die Frage, wie der bisher geringe Anteil gegen Elementarschäden versicherter Häuser erhöht werden könnte, um einerseits die hohen individuellen Schäden, andererseits die immensen staatlichen Mittel für Nothilfefonds reduzieren zu können. In diesem Zusammenhang wird auch eine allgemeine Verpflichtung der Immobilienbesitzer/innen zu einer ESV thematisiert, da so die Prämien durch die Vielzahl der Versicherungsnehmer/innen auch in Risikogebieten auf ein erschwingliches Maß reduziert werden könnten (Oberhuber 2013).

Viele Versicherer sehen eine solche Verpflichtung jedoch kritisch, da die vollständige Schadensabdeckung durch die Unternehmen – ohne staatliche Unterstützung – schwer zu leisten sei. Gegenüber einer Versicherungspflicht bestehen zudem auch Bedenken aus verfassungsrechtlicher Perspektive (ebd.). Die Versicherer argumentieren daher dafür, mehr

Anreize für die Eigenvorsorge, z. B. durch eine freiwillige Versicherung, zu setzen (GDV 2013, Schmitt 2013).

In der Praxis kann es schwierig sein, in gefährdeten Gebieten eine ESV abzuschließen. Die Prämien richten sich nach den Risikozonen der sogenannten ZÜRSgeo-Kartierung.¹⁵ In der Risikogruppe 4 werden ESV nur unter besonderen Voraussetzungen abgeschlossen: Mit den Kund/innen werden zumeist schützende bauliche Maßnahmen vereinbart, zudem fallen höhere Prämien und vor allem hohe Selbstbehalte im Schadensfall an (Oberhuber 2013, GDV 2013). Eventuell müssen jedoch auch die Risikozonierungen der Versicherer an die Klimaveränderungen angepasst werden: Das Hochwasser 2013 verursachte im bayrischen Deggendorf einen verheerenden Schaden; das Gebiet ist bislang jedoch der geringsten Risikokategorie (Zone 1) zugeordnet (Schmitt 2013, Oberhuber 2013).

5 Ausblick auf den Dialog

Durch einen knappen Überblick zum Wissensstand über Herausforderungen des Klimawandels und Anpassungsoptionen für Gebäudebestand und Neubauten bietet dieses Arbeitspapier einen Ausgangspunkt für die gemeinsame Diskussion im Dialog Klimarobustes Sanieren und Bauen.

Während der Dialogveranstaltung soll zunächst geklärt werden, welche Herausforderungen von den Teilnehmenden in ihrem jeweiligen Arbeitsbereich wahrgenommen werden. In einer ersten Arbeitsphase wird daher diskutiert, welche Veränderungen durch den Klimawandel bei Sanierung und Neubau prioritär berücksichtigt werden müssen.

Für die Diskussion von Möglichkeiten zur Anpassung und Risikobewertung in der zweiten Arbeitsphase ist die Praxisperspektive der Teilnehmenden von großer Bedeutung. Hier sind vor allem die Umsetzbarkeit und mögliche Ergänzungen zu diskutieren. Wichtig erscheint die Differenzierung zwischen low-regret Maßnahmen, die in die Praxis von Sanierung und Neubau leicht integriert werden können, und aufwändigeren Maßnahmen, die ohne entsprechende Rahmenbedingungen schwer umsetzbar sind.

Die Frage, welche Rahmenbedingungen und Akteure klimarobustes Sanieren und Bauen befördern können, ist leitend für die dritte Dialogphase. Mit dem Ziel einer breiten Umsetzung von Klimaanpassung im Gebäudebestand und beim Neubau soll hier diskutiert werden, wie die beschriebenen Maßnahmen zügig ihre Anwendung in der Praxis finden. Vor dem Hintergrund der Weiterentwicklung des Aktionsplans Anpassung der Bundesregierung erhält die Frage nach den Rahmenbedingungen besonderes Gewicht.

¹⁵ „Das Zonierungssystem für Überschwemmung, Rückstau und Starkregen – kurz ZÜRS Geo – ist eine Entwicklung der deutschen Versicherungswirtschaft als Reaktion auf das verheerende Oderhochwasser 1997. Heute steht mit ZÜRS Geo eine ausgereifte und weit entwickelte Standard-Anwendung zur Verfügung, die von über 98 % des Versicherungsmarktes in den Sparten Sach- und Haftpflichtversicherung genutzt wird.“ (VDS 2013)

Literatur

- Arendt, M. 2013: Die Versicherung von Klimafolgeschäden am Beispiel der Elementarschadenversicherung – Diskussion alternativer Versicherungssysteme. Dynaklim-Publikation Nr. 41 / September 2013, <http://www.dynaklim.de/> Abgerufen am 31.10.2013
- BBR 2008: Folgen des Klimawandels: Gebäude und Baupraxis in Deutschland. In: <http://d-nb.info/988933985/34>. Abgerufen am 10.03.2013.
- Bienert, S. / Hirsch, J. / Braun, T. 2013: ImmoRisk Risikoabschätzung der zukünftigen Klimafolgen in der Immobilien- und Wohnungswirtschaft. In: http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVBS/Forschungen/2013/Heft159_DL.pdf?__blob=publicationFile&v=2 Abgerufen am 29.10.2013.
- BMVBS 2012: ImmoKlima. Immobilien und Wohnungswirtschaftliche Strategien und Potentiale zum Klimawandel – Abschlusskonferenz. In: http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVBS/Sonderveroeffentlichungen/2013/DL_Immobilien.pdf?__blob=publicationFile&v=2 Abgerufen am 4.9.2013.
- BMU und KomPass 2008: Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Erwartungen, Ziele und Handlungsoptionen. Hintergrundpapier zur Fachkonferenz. In: http://www.wasklim.de/download/Hintergrundpapier_BMU.pdf. Abgerufen am 20.5.2011.
- Burbach 2010: Lokale Strategien, um dem Klimawandel aktiv zu begegnen - Beispiele aus der Gemeinde Burbach. In: http://www.burbach-siegerland.de/media/custom/2024_102_1.PDF?1309941603. Abgerufen am 31.10.2013
- Deutschländer, T./ Dalelane, C. 2012: Auswertung regionaler Klimaprojektionen für Deutschland hinsichtlich der Änderung des Extremverhaltens von Temperatur, Niederschlag und Windgeschwindigkeit. Ein Forschungsvorhaben der ressortübergreifenden Behördenallianz Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, Bundesanstalt Technisches Hilfswerk, Deutscher Wetterdienst und Umweltbundesamt. In: http://www.dwd.de/bvbw/generator/DWDWWW/Content/Presse/Pressekonferenzen/2012/PK_30_10_12/Studie_20121030_templateId=raw,property=publicationFile.pdf/Studie_20121030.pdf. Abgerufen am 23.7.2013.
- Die Bundesregierung 2008: Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel. In: http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/das_gesamt_bf.pdf. Abgerufen am 30.05.2013.
- Die Bundesregierung 2011: Aktionsplan Anpassung der deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel. In: http://www.nordwest2050.de/doc/aktionsplan_anpassung_klimawandel.pdf?unid=6c4e6f537f0396d3107a956fee433096. Abgerufen am 30.05.2013.
- DWD 2004: Testreferenzjahre für Deutschland für mittlere und extreme Witterungsverhältnisse (TRY). Auszug aus einer Veröffentlichung. In: http://www.dwd.de/bvbw/generator/DWDWWW/Content/Oeffentlichkeit/KU/KU1/KU12/Klimadaten/TRY/Einleitung_templateId=raw,property=publicationFile.pdf/Einleitung.pdf Abgerufen am 18.7.2013.
- DWD 2013: Testreferenzjahre. In: http://www.dwd.de/bvbw/generator/DWDWWW/Content/Oeffentlichkeit/KU/KUPK/Wir_ueber_uns/Broschueren/pdf/Testreferenzjahre_templateId=raw,property=publicationFile.pdf/Testreferenzjahre.pdf. Abgerufen am 20.05.2013.
- Europäische Kommission 2013: Eine EU Strategie zur Anpassung an den Klimawandel. Brüssel, 16.04.2013. COM (2013) 216 final.
- European Commission 2013: Adapting infrastructure to climate. Commission Staff Working Document. Brussels, 16.04.2013. SWD (2013) 137 final.

- Field, C.B.; Barros, V.; Stocker, T.F. & Dahe, Q. (2012): Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation: Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC (Hrsg). Cambridge/ New York: Cambridge University Press.
- GDV 2013: Versicherungsschutz in Hochwassergebieten - Wir lassen keinen im Regen stehen. In: <http://www.gdv.de/2013/10/wir-lassen-keinen-im-regen-stehen/> Abgerufen am 31.10.2013
- Grothmann, T./ Krömker, D./ Homburg, A./ Siebenhüner, B. (Hrsg.) 2009: Kyoto Plus-Navigator. Praxisleitfaden zur Förderung von Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel - Erfolgsfaktoren, Instrumente, Strategien . In: http://www.erklim.uni-oldenburg.de/download/KyotoPlusNavigator_Downloadfassung_April2009_090419.pdf. Abgerufen am 20.05.2013.
- IPCC 2013: Working Group I Contribution to the IPCC Fifth Assessment Report Climate Change 2013: The Physical Science Basis - Summary for Policymakers. http://www.climatechange2013.org/images/uploads/WGIAR5-SPM_Approved27Sep2013.pdf Abgerufen am 7.11.2013
- Klimaänderung 2007: Synthesenbericht. In: http://www.de-ipcc.de/_media/AR4_SynRep_SPM.pdf. Abgerufen am 30.05.2013.
- Jacob, D./ Göttel, H./ Kotlarski, S./ Lorenz, P./ Sieck, K. 2008: Klimaauswirkungen und Anpassung in Deutschland - Phase 1: Erstellung regionaler Klimaszenarien für Deutschland. Abschlussbericht zum UFOPLAN-Vorhaben 204 41 138. In: <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3513.pdf>. Abgerufen am 30.05.2013.
- Jendritzki, G., und C. Koppe 2008: Die Auswirkungen von thermischen Belastungen auf die Mortalität, in: J.L. Lozán u.a. (Hg.): Warnsignal Klima - Gesundheitsrisiken. Gefahren für Pflanzen, Tiere und Menschen, Hamburg
- Krohn, P. 2013: Elementarschäden - Unnötige Pflichtversicherung. In: FAZ.net, <http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/elementarschaeden-unnoetige-pflichtversicherung-12264406.html> Abgerufen am 31.10.2013.
- Lucas, R./ Parisi, V. (2013): Energie- und ressourceneffiziente Kühlung im Klimawandel: Marktchancen für die Wirtschaft der Metropole Ruhr. Projektbüro dynaklim. Essen.
- MunichRE 2013: Pressemitteilung - Überschwemmungen dominieren die Naturkatastrophenstatistik des 1.Halbjahrs 2013. In: http://www.munichre.com/de/media_relations/press_releases/2013/2013_07_09_press_release.aspx Abgerufen am 31.10.2013
- Naumann, T. / Nikolowski, J. / Zimm, J. 2011: REGKLAM - Teilprojekt 3.1.1 Gebäude und Siedlungsstrukturen: Klimaanpassung von Gebäuden und Baukonstruktionen. In: http://www.regklam.de/fileadmin/Daten_Redaktion/Veranstaltungen/RF3_2011/Poster/11_0628_Poster-RF3_TP311_Geb%C3%A4ude_Nikolowski.pdf. Abgerufen am 21.03.2013.
- Nürnberg 2012: Handbuch Klimaanpassung - Bausteine für die Nürnberger Anpassungsstrategie. In: http://www.nuernberg.de/imperia/md/klimaanpassung/dokumente/klimaanpassung_handbuch_lo_w.pdf Abgerufen am 31.10.2013
- Oberhuber, N. 2013: Zwangsversichert gegen die Flut. In: Zeit-Online, <http://www.zeit.de/wirtschaft/2013-06/hochwasser-versicherungen#comments>. Abgerufen am 31.10.2013.
- Ott, H.E./ Richter, C. 2008: Anpassung an den Klimawandel - Risiken und Chancen für deutsche Unternehmen. Wuppertal Working Paper Nr. 171. 14-. 16.
- Reuter, U./ Kapp, R. 2012: Städtebauliche Klimafibel - Hinweise für die Bauleitplanung. Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg. http://www.stadtklima-stuttgart.de/stadtklima_filestorage/download/Klimafibel-2012.pdf. Abgerufen am 3.7.2013
- Robert Koch Institut 2004: Hitzefolgekrankheiten - Bericht zu einer Stellungnahme der Kommission „Hitzetote“ der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen

- Fachgesellschaften (AWMF), in: Epidemiologisches Bulletin, 24, 11.6.2004.
http://edoc.rki.de/documents/rki_fv/reIKAvE9dGWY/PDF/20QoKTP8xIIA.pdf. Abgerufen am 3.7.2013.
- Rietschel, H. / Esdorn, H. 2008: Raumklimatechnik, Bd. 1 Springer: Berlin, Heidelberg, New York.
- Seppänen, O. A. / Fisk, W.J. 2006: Some quantitative relations between indoor environmental quality and work performance or health. In:
<http://www.escholarship.org/uc/item/80v061jx>. Abgerufen am 24.09.2013.
- Schmitt, A. 2013: Hochwasser-Pflichtversicherung - „Gummistiefelpolitik schafft falsche Anreize“. In: Legal Tribune Online, <http://www.lto.de/recht/hintergruende/h/hochwasser-pflichtversicherung-elbe-hauseigentuerer/> Abgerufen am 31.10.2013.
- UBA 2012: Anpassung an den Klimawandel. Bauen und Wohnen in der Stadt. In:
<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/anpassung-an-den-klimawandel-bauen-wohnen-in-der>. Abgerufen am 05.11.2013.
- Ullrich, K. / Reinfried, F. 2011: REGKLAM - Teilprojekt 3.1.1 Gebäude und Siedlungsstrukturen Produkt 3.1.1b: Ex-Post-Analyse von Extremereignissen auf dem Gebiet der Landeshauptstadt Dresden. In: http://www.regklam.de/fileadmin/Daten_Redaktion/Publikationen/Ergebnisberichte/P3.1.1b_Ex-Post-Analyse_v1.0_EB.pdf. Abgerufen am 10.03.2013.
- VDS 2013: Umfassende Geo-Bewertung vom Schreibtisch aus. In: Pressemitteilung der VdS Schadensverhütung GmbH, <http://vds.de/de/presse-news/archiv/pressemitteilung/article//umfassendeg/?cHash=40615ccac1afed7df619f8745aa8fc2e> Abgerufen am 31.10.2013
- Weller, B. / Naumann, T. / Jakubetz, S. 2012: Gebäude unter den Einwirkungen des Klimawandels. In: Publikationsreihe des BMBF-geförderten Projektes REGKLAM - Regionales Klimaanpassungsprogramm für die Modellregion Dresden, Heft 3, Rhombos: Berlin.
- Wittig, S. 2012: Anpassung an den Klimawandel. Bauen und Wohnen in der Stadt. In: http://www.umweltdaten.de/klimaschutz/kompass_themenblatt_bauen_und_wohnen.pdf. Abgerufen am 20.05.2013.

Kontakt Autor/innen

Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW)
Nils Marscheider
Laura Schäfer
Jana Gebauer
Potsdamer Straße 105
10785 Berlin
fon +49 (0)30-884594-21
fax +49 (0)30-8825439
Nils.Marscheider@ioew.de