



Foto: pierluigipalazzi/Stock

Schutz vor Extremwetterlagen

Klimaangepasstes Bauen von Nina Greve

Das Klima wandelt sich. Es wird auch in Deutschland heißer und trockener, während gleichzeitig Starkregenfälle, Stürme und Hochwasser Menschen und Häuser bedrohen. Konstruktive Schutzmaßnahmen an einzelnen Gebäuden und innovative Städtebaukonzepte zeigen Möglichkeiten der Klimaanpassung.

Welche Gewalt Wasser haben kann, wenn es in Form von Starkregen eine Region nicht mehr aus seinen Fängen lässt, haben die katastrophalen Verwüstungen in Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen im Sommer 2021 deutlich gezeigt. Sturm, Regen, Hagel, aber auch Hitze und Trockenheit sind die Wetterereignisse, die uns in Zukunft erschreckend häufig beschäftigen werden. Die Folgen des menschengemachten Klimawandels sind nicht mehr zu übersehen. „Deutschland wird 2050 jedenfalls ein anderes Land sein – ein heißeres ... Es wird immer öfter Sturzregen und Überflutungen geben und doch vielerorts viel trockener sein als heute. Es wird mehr Unwetter geben und höhere Sturmfluten an den Küsten“, schreiben auch Nick Reimer und Toralf Staud in ihrem Bestseller „Deutschland 2050 – Wie der Klimawandel unser Leben verändern wird“.

Klimaschutz ist also das Gebot der Stunde. Ohne diese Relevanz kleinreden oder schmälern zu wollen, ist parallel auch eine Anpassung an den Klimawandel notwendig, um Menschen und ihre Häuser vor Extremwetterlagen zu schützen.

Regionale Anpassung

Die klimatischen Veränderungen und meteorologischen Extremwetterereignisse zeigen sich, selbst innerhalb Deutschlands, in sehr unterschiedlicher Weise. Insbesondere der Südosten Deutschlands wird mit großer Trockenheit, das Gebiet um den Rheingraben mit extremer Hitze zu kämpfen haben, während Starkregenfälle in hohem Maße den Südosten Bayerns betreffen werden. Überschwemmungen und Hochwasser können neben den Küstenregionen im Prinzip alle Bereiche Deutschlands gefährden. (Bauliche) Anpassung erfolgt daher

in erster Linie auf lokaler und regionaler Ebene. Bauvorschriften sind ohnehin in Deutschland Ländersache. So haben die Bundesländer Baden-Württemberg und Bayern bei der Planung von Hochwasserschutzmaßnahmen einen sogenannten Klimafaktor eingeführt. Auch Nordrhein-Westfalen beschäftigt sich seit geraumer Zeit verstärkt mit Klimaanpassungsmaßnahmen. Eine bereits 2009 entwickelte Klimaanpassungsstrategie wurde 2015 im Klimaschutzplan NRW fortgesetzt. Im Juli 2021 nun wurde durch den Landtag das bundesweit erste Klimaanpassungsgesetz verabschiedet. Mit dem Gesetz werden unter anderem alle Träger öffentlicher Aufgaben dazu verpflichtet, Klimafolgen bei allen Planungen und Entscheidungen zu berücksichtigen.

Anpassungsmaßnahmen

Wie aber sehen Anpassungsmaßnahmen ganz konkret aus? Hierzu sind in jüngster Zeit eine ganze Reihe sehr hilfreicher Ratgeber, Leitfäden und Studien herausgebracht worden. So gibt der „Praxisratgeber Klimagerechtes Bauen“ vom Deutschen Institut für Urbanistik (difu) im Auftrag der Schwäbisch Hall Stiftung bauen-wohnen-leben, dem Titel folgend, praxisnahe Tipps, um Häuser gegen Hitze, Starkregen, Hochwasser, Sturm und Hagel zu schützen und ggf. sogar einen Mehrwert des Gebäudes zu erzeugen. Das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) nimmt in seinem „Leitfaden Starkregen – Objektschutz und bauliche Vorsorge“ unter anderem die Auswirkungen von (kurzen) Überflutungen auf einzelne Baustoffe unter die Lupe. Bereits 2015 hatte das Institut die Broschüre „Klimaangepasstes Bauen bei Gebäuden“ herausgegeben.

Begrünungen und Dachüberstände – z. B. aus Solarelementen – wie bei diesen Passivhäusern in Darmstadt schützen im Sommer vor Hitze.



Schutz vor Hitze

Im Rahmen des BBSR-Projektes „Weiterentwicklung und Konkretisierung des Klimaangepassten Bauens (KLIBAU)“ wurden anhand einer modellhaften Beispielliegenschaft mehrere Simulationen durchgeführt. Es wurde also an einem Eigenheim untersucht, welche Auswirkungen die zu erwartenden unterschiedlich ansteigenden Temperaturen auf das Gebäude haben werden. Im Südwesten Deutschlands würde es demnach bereits 2035 so warm, dass die derzeit vorgeschriebenen DIN-Normen für Innenräume weit überschritten würden. Vor allen Dingen aber zeigte sich, dass die großen Fensteröffnungen moderner Gebäude ein Problem darstellen werden. Abhilfe könnten laut der Untersuchung unter anderem ein helles Dach, spezielle Sonnenschutzverglasungen und Verschattungen liefern.

Gegen Hitze hilft natürlich zunächst eine gute Dämmung der Gebäudehülle. Zusätzlich zur Dämmung gegen Kälte muss hier nun auch an den sommerlichen Hitzeschutz gedacht werden. Wird am Tag nicht (!) und in der Nacht hinreichend gelüftet, ist die Temperatur im Haus angenehm. So weit, so gut. Bei anhaltenden Hitzeperioden allerdings, mit überdurchschnittlich vielen sogenannten heißen Tagen, in denen die Tagestemperaturen über 30 °C liegen, kommt in der Regel noch hinzu, dass die Außentemperaturen auch in der Nacht nicht ausreichen sinken. Fallen sie nicht unter 20 °C, spricht man von tropischen Nächten, in denen das gut gedämmte Haus zum Problem werden kann: Irgendwann gelangt die Wärme auch hier in das Hausinnere und gerade aufgrund der guten Dämmung nicht schnell genug wieder heraus. „Die weitergehenden bauphysikalischen Anforderungen der EnEV erweisen sich in diesem Kontext eher als wachsender Teil denn als Lösung des Problems“, schreiben auch die Autoren der Studie „Entwicklung deutscher Wohnraumtemperaturen mit intensiveren sommerlichen Hitzewellen“. Aber auch falsches Lüftungsverhalten der Bewohnerinnen und Bewohner (tagsüber wird die zu warme Luft hereingelassen, nachts, z.B. aus Angst vor Einbrechern, gerade nicht gelüftet) und große, nach Süden ausgerichtete, zu wenig verschattete Fensterflächen

mit entsprechenden Wärmeeinträgen führen zur Überhitzung der Gebäude. „In hochisolierten Gebäuden können in ausgedehnten Hitzeperioden bereits der Warmwasserkonsum in der Wohnung wie auch die Abwärme der Bewohner und ihrer elektrischen Geräte zu einem Problem werden“, so Dr. Franz Schröder, einer der Co-Autoren des Berichtes. „Alle baulichen Maßnahmen, die die Vermeidung solarer Energieeinträge – idealerweise nur temporär im Sommer – zum Ziel hätten, sollten vorrangig Berücksichtigung finden. Verkleinerungen von Fensterflächen, Fassadenverschattungen, helle Gebäudeoberflächen und Flora-Naturierung von Gebäude- und Siedlungsflächen könnten Teile langfristiger Konzepte darstellen“, so die Empfehlung der Studie.

Starkregen und Überschwemmungen

Neben der zunehmenden Hitzebelastung zählen auch Starkregenereignisse und Hochwasser zu Bedrohungen für Haus und Bewohner. Mögliche Eintrittswege des Wassers in das Gebäude sind dabei neben Gebäudeöffnungen wie Fenstern und Türen auch Lichtschächte, eine undichte Dachhaut, durchnässte Hüllflächen (Dachhaut, Außenwand, Bodenplatte) oder ein Rückstau im Kanalnetz. Der Lehrstuhl für Baukonstruktion an der Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden befasste sich 2019 mit „Gebäudeschutzmaßnahmen vor Extremwetterereignissen“. Laut der Untersuchung kommen für Hausbesitzer drei grundsätzliche Handlungsoptionen infrage: 1. „Ausweichen“ (bei häufigen Hochwasserereignissen), z. B. durch den Verzicht auf einen Keller, durch Abschirmung mit mobilen Hochwasserschutzsystemen oder durch die bewusste Veränderung des Höhenniveaus, 2. „Widerstehen“ (bei häufigen HW-Ereignissen) durch permanent wasserdichte Wand- und Fußbodenkonstruktionen, Barriersysteme vor Fensteröffnungen oder eine druckwasserdichte Rohrdurchführung und 3. „Anpassen“ (bei mittleren und seltenen HW-Ereignissen), beispielsweise durch die Verwendung weniger schadensanfälliger Schichtenfolgen und Bauteile. Das Wichtigste ist ein robuster Unterbau im Bereich der starkregenbedingten Wasserstandshöhe.



Halten Sickerwasser bzw. Hochwasser vom Keller fern: wasserdichter Lichtschart und Hochwasserfenster.

In Bezug auf die eigene Immobilie sollte zunächst geklärt werden, gegen welche Art von Wasserschäden und -bedrohungen gehandelt werden muss. Bei einem Anstieg des Grundwassers beispielsweise werden Sohle und Wände des Gebäudes besonders beansprucht. Man spricht von Auftriebskräften oder hydrostatischem Wasserdruck. Wird dieser größer als die Lasten des Gebäudes, schwimmt es auf und kann sogar kippen. Absurderweise kann hier im Notfall das gezielte Fluten eines Raumes mit Frischwasser helfen, um das Gewicht des Hauses schnell zu erhöhen.

Auch – oder vielleicht besonders – Starkregenfälle stellen eine große Gefahr dar, denn sie können unabhängig von größeren Flüssen oder anderen Gewässern zu örtlichen Überflutungen führen. Ein Phänomen, das auch für die Starkregenschäden im Juli zuständig war, wird von Meteorologen als „Tief Mitteleuropa“ bezeichnet. Bereits im Frühjahr 2010, im Mai 2013 und im Mai 2016 sorgten stationäre Tiefdruckgebiete für extreme Hochwasserlagen, weil sie quasi „festhingen“ und immer wieder an dieselben Stellen Regen brachten, anstatt sich über das Land hinwegzubewegen. Bei so viel Niederschlag stellt das Nichtabfließen des Wassers ein großes Problem dar. Gerade versiegelte Flächen oder zu trockene Böden spielen dabei eine große Rolle. Hilfreich sind dabei unter vielen anderen Maßnahmen sogenannte Retentions-Gründächer, die

Regenwasser speichern (Retention = [Wasser-]Rückhalt) und somit die Kanalisation entlasten. Die Begrünung kann gleichzeitig zur Kühlung des Hauses beitragen.

Zu diesen individuellen Vorsorgen an der eigenen Immobilie werden auch städtebauliche Maßnahmen in Bezug auf Retentionsflächen in größerem Maßstab spannend. So hat beispielsweise Kopenhagen bereits verschiedene Schwammstadt-Konzepte erfolgreich durchgeführt, bei denen bewusst oberirdische Flächen angelegt werden, in denen sich bei extremen Wetterlagen Wasser sammeln und von hier versickern und verdunsten kann. Die unterirdische Kanalisation wird deutlich entlastet und die Verdunstungskühlung kann in dicht besiedelten Gebieten großer Hitze entgegenwirken.



Auch die üppige Bepflanzung der Umgebung sorgt für einen Temperatenausgleich.

Anpassungsmaßnahmen

Hitze

- Helle Gebäudeoberflächen
- Sonnenschutzverglasungen
- Dämmung
- Richtiges Lüften
- Verkleinerte Fensterflächen
- Verschattung
- Umgebungsbepflanzung

Starkregen und Überschwemmungen

- Verzicht auf Keller
- Höhengniveau ändern
- Mobiler Hochwasserschutz
- Wassertolerante Bauteile
- Wasserdichte Baukonstruktionen
- Dauerhafte Barrieren
- Druckwasserdichte Rohre
- Retentions-Gründächer
- Zisternen, Regenwassersammler

Sturm und Hagel

- Dachziegel- und Dachsteinverklammerungen
- Verklammerung von Balken und Sparren
- Vorbauten windgeschützt anbringen
- Verschattung mit Sturmwächter
- Hagelschlagfeste Baumaterialien

Sturm und Hagel

Auch der Leitfaden „Klimarobust planen und bauen im Bestand“, herausgegeben von der Handwerkskammer Frankfurt-Rhein-Main, schlägt eine Dachbegrünung als sinnvolle Maßnahme zur Klimaanpassung vor, ebenso wie Zisternen und Regenwassersammler. Die Ummauerung von Lichtschächten, Stufen und Rampen zu Eingängen mit einer Höhe von 15 cm ist aus Gründen des Schutzes gegen Wasser sicher sinnvoll, aus Sicht der Barrierefreiheit allerdings kontraproduktiv. Hier muss abgewogen werden. In jedem Fall sollten jegliche Aufrufe zur Wartung und Reparatur sämtlicher Bestandteile der Entwässerung wie Übergabeschächte, Hebelanlagen oder Rückschlagklappen ernst genommen werden.

Auch beim Thema Sturm geht der Leitfaden sehr pragmatisch vor und zeigt übersichtlich auf, welche Gebäudeteile besonders betroffen sein können und welche Maßnahmen ergriffen werden sollten. So wird hier beispielsweise im Kapitel Dachdecker, Spengler, Zimmerer nicht nur auf die Dämmung des Gebäudes gegen Hitze, sondern auch auf Maßnahmen gegen Sturm wie Dachziegel- und Dachsteinverklammerungen sowie die Verklammerung von Balken und Sparren als zusätzliche Windsogsicherung angesprochen. Auch Auf- oder Vorbauten wie Antennen, Satellitenschüsseln oder Vordächer sollten beispielsweise bereits durch die Ausrichtung des Gebäudes geschützt oder außenliegende Verschattungselemente durch Versenken oder Einfahren gesichert werden können. Ein sogenannter Sturmwächter könnte per Sensor die Windstärke messen und einzelne Elemente rechtzeitig einfahren.

Beim Thema Hagel gehen die Meinungen etwas auseinander: Während die einen favorisieren, bei Hagel die Rollläden herunterzulassen, um die Fensterscheiben zu schützen, plädieren die anderen dafür, die womöglich empfindlicheren Rollläden hochzufahren und durch die robusten Glasscheiben die Hagelkörner abzuhalten. Auch bei der Dacheindeckung gibt es unterschiedlich robuste, hagelschlagsfeste Baumaterialien.

Fazit

An erster Stelle muss nach wie vor der Klimaschutz stehen; alle Maßnahmen, die verhindern, dass sich Extremwetterlagen in zunehmendem Maß entwickeln können, haben Priorität. Dennoch muss sich der Mensch auch an die bereits vorhandenen und in absehbarer Zeit anstehenden Klimaveränderungen anpassen. Hierbei geht es zum einen um individuelle bauliche Schutzmaßnahmen von Immobilien, es ist aber auch sehr spannend zu sehen, was für ein Potenzial gerade in städtebaulichen Maßnahmen wie vertikalen Stadtgärten oder bewusst angelegten Retentionsflächen steckt. Maßnahmen, die ganzheitlich wirken und auch das psychische Wohlbefinden der Bewohnerinnen und Bewohner fördern.

Beispiel Singapur

Der Stadtstaat Singapur ist einer von bisher erst vier Staaten, die neue Klimaziele für 2030 beim UN-Klimasekretariat eingereicht haben. Die Stadt ist durch ihre geografische Lage in der Fläche begrenzt, die Einwohnerzahl steigt, das Klima wird heißer und die Bewohner und Bewohnerinnen haben entsprechend mit Dichte und Hitze zu kämpfen. Ein wichtiger Baustein der nachhaltigen Stadtplanung ist in Singapur daher die intensive Begrünung der Gebäude. Bereits seit Singapurs Unabhängigkeitserklärung 1965 strebt die Regierung eine „Garden City“ an. Grüne Projekte werden von staatlicher Seite entsprechend unterstützt und gefördert. Schon 2010 baute das Architekturbüro WOHA das School-of-Arts-Gebäude mit beeindruckender Dach- und Fassadenbegrünung. Vertikale Parks, auch Skyparks genannt, Dachgärten und die Einbindung öffentlicher und gemeinschaftlich genutzter Grünräume sorgen für Abkühlung, sauberere Luft, eine höhere Biodiversität und machen insgesamt das Leben der Bewohnerinnen und Bewohner angenehmer. In einem mehrjährigen Forschungsprojekt am Future Cities Laboratory (FCL) des Singapur ETH Centre wird gemeinsam mit der ETH Zürich und der Singapore University of Technology and Design (SUTD) die Kombination von baulicher Dichte und Grünräumen in Städten untersucht. Es geht dabei also um Städte hoher baulicher Dichte, in denen dennoch Gesundheit, Nachhaltigkeit und hohe Lebensqualität geboten werden. Gleichzeitig steigert die extensive Stadtbegrünung den Wert der Objekte. Anfang 2020 erschien im Birkhäuser Verlag das Buch „Dense+Green Cities: Architecture as urban Ecosystem“, in dem die Ergebnisse der oben beschriebenen Forschung anhand 19 detaillierter Fallstudien zusammengefasst sind. Eines dieser Ergebnisse ist, dass die grünen Projekte wichtige regulierende Beiträge, beispielsweise zur Minderung urbaner Wärmeineffekte leisten. Die extensive Begrünung führte zu einem Rückgang der Oberflächentemperaturen um bis zu 23,5 °C. Die zudem positiven Auswirkungen auf das psychische Wohlbefinden der Menschen in der Stadt sind fast überflüssig zu erwähnen.



NINA GREVE

Dipl.-Ing., studierte Architektur in Braunschweig und Kassel und arbeitet heute als freie Journalistin mit den Themenschwerpunkten Architektur, Bauen und Wohnen. Dabei gilt ihr besonderes Interesse Nachhaltigkeits- und Energiekonzepten im Neubau und bei der Sanierung. 2002 gründete sie das Journalismusbüro [abteilung12](http://www.abteilung12.de). www.abteilung12.de