

Klimafolgenanpassung in Städten

Umgang mit Extremereignissen als ständige Herausforderung

Climate protection is an established political issue, but another topic area is becoming increasingly important as well: the adaptation of people, nature, and infrastructure to climate change, or climate impact adaptation. In contrast to climate protection, which seeks to protect the environment from human intervention, climate impact adaptation seeks to protect people and their habitats from the effects of climate change.

Climate impacts can unfold their effects at different levels. For example, heavy rain events are often limited to individual urban districts or municipalities, while river floods cause regional or even supraregional impacts. The most important questions regarding climate adaptation are always as follows: What damage can we accept when an event occurs and what damage do we have to prevent? And how can we compare financial damage (monetary value) with ecological damage or even human injury? In this context, it is important to go beyond the

consideration of direct damage and also look at indirect damage.

Even if numerous adaptation measures are taken, a residual risk remains that damage will occur. There is no such thing as a hundred percent security, certainly not with regard to future climatic changes.

Municipal structures are not yet or only insufficiently prepared for climate change. Thus, climate adaptation will not only be an important component of numerous spheres of action in municipal urban structures, but also a continuous challenge for politics, the population, and future generations.

Der Klimaschutz ist ein etabliertes politisches Thema, doch ein weiteres Themenfeld wird zunehmend wichtiger: die Anpassung von Mensch, Natur und Infrastruktur an den Klimawandel, kurz Klimafolgenanpassung. Im Gegensatz zum Klimaschutz, bei dem die Umwelt vor dem Eingriff des Menschen geschützt werden soll, sind es bei der Klimafolgenanpassung der Mensch und seine Lebensräume, die vor den Auswirkungen des Klimawandels geschützt werden müssen. Klimafolgenanpassung findet in mehreren Dimensionen statt. Unterschiedliche Klimafolgen können ihre Wirkung auf verschiedenen Ebenen entfalten. Starkregenereignisse sind beispielsweise häufig auf einzelne Stadtquartiere oder Kommunen beschränkt, während Flusshochwasser regionale oder sogar überregionale Auswirkungen verursachen. Die wichtigste Fragestellung bei der Klimafolgenanpassung für Bürgerinnen und Bürger ist ähnlich wie die bei einer Versicherung: Welche Schäden möchte ich für den Fall eines

Welche Handlungsfelder und welche Aspekte integriert das Themenfeld Wassersensible Stadtentwicklung 2020?



Bild 1: Ausgewählte Handlungsfelder und Aspekte der wassersensiblen Stadtentwicklung

Quelle: Dynamische Anpassung regionaler Planungs- und Entwicklungsprozesse an die Auswirkungen des Klimawandels in der Emscher-Lippe-Region (Nördliches Ruhrgebiet) im Rahmen des BMBF-Förderprogramms KLIMZUG, FiW

Ereignisses absichern und welches Risiko nehme ich bewusst in Kauf? Hierbei spielen die individuellen Schadenspotenziale und Risikowahrnehmungen eine große Rolle.

Kommunale Klimafolgenanpassung

Neben Privatpersonen und Unternehmen beschäftigen sich auch die Kommunen intensiv mit dem Thema lokale Klimafolgenanpassung. Klimafolgenanpassung ist eine gemeinschaftliche Aufgabe und kann nicht in Form voneinander unabhängiger Einzelmaßnahmen behandelt werden. Stattdessen stellt sie eine Daueraufgabe zahlreicher Aktionsfelder in kommunalen Stadtstrukturen dar. Um erfolgreich einen ganzheitlichen Ansatz wie ein Klimafolgenanpassungskonzept zu implementieren, ist im Regelfall externe Fachexpertise erforderlich, wobei verschiedene Stakeholder und Handlungsfelder einbezogen werden müssen, siehe Bild 1.

Genau wie die Auswirkungen des Klimawandels wirken auch Anpassungsmaßnahmen

auf unterschiedliche Systeme. Dies kann ein soziales System, wie eine Stadt oder eine bestimmte Altersgruppe, aber auch ein ökologisches oder ein ökonomisches System sein. Politische Akteure müssen Entscheidungen für Anpassungsmaßnahmen treffen und dabei die unterschiedlichen Auswirkungen berücksichtigen. So können Bauwerke in Flüssen dabei helfen, die stromabwärts liegende Bevölkerung vor einer Hochwasserwelle zu schützen. Gleichzeitig wirkt sich die veränderte Durchgängigkeit der Wasserstraße aber womöglich auf eine stromaufwärts laichende Fischpopulation (ökologisches System) oder auf die Binnenschifffahrt und den damit zusammenhängenden Güterverkehr (ökonomisches System) aus.

Bewertung anhand eines Entscheidungsunterstützungssystems

Eine ganzheitliche Betrachtungsweise muss diese Wechselwirkungen der einzelnen Systeme und Maßnahmen nicht nur beschreiben,

sondern eine möglichst objektive Bewertung enthalten, damit kommunale Entscheidungsträger eine fundierte, transparente und auch für Fachfremde verständliche Entscheidung treffen können. Hierbei kann ein Entscheidungsunterstützungssystem hilfreich sein, in dem komplexe Zusammenhänge berücksichtigt und auf vereinfachte Weise dargestellt werden.

Das Forschungsinstitut für Wasser- und Abfallwirtschaft an der RWTH Aachen, kurz FiW, entwickelt aktuell ein Entscheidungsunterstützungssystem für die Stadt Duisburg im Projekt „Strategisches Entscheidungsunterstützungstool zur Anpassung an den Klimawandel auf regionaler und kommunaler Ebene im Rheineinzugsgebiet – R2K-Klim+“. Dieses wird durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) finanziert. Im Konsortium arbeiten Akteure aus Forschung und Praxis mit der Stadt Duisburg als kommunalem Anwender zusammen. Außerdem ermöglichen die Fachgebiete der einzelnen

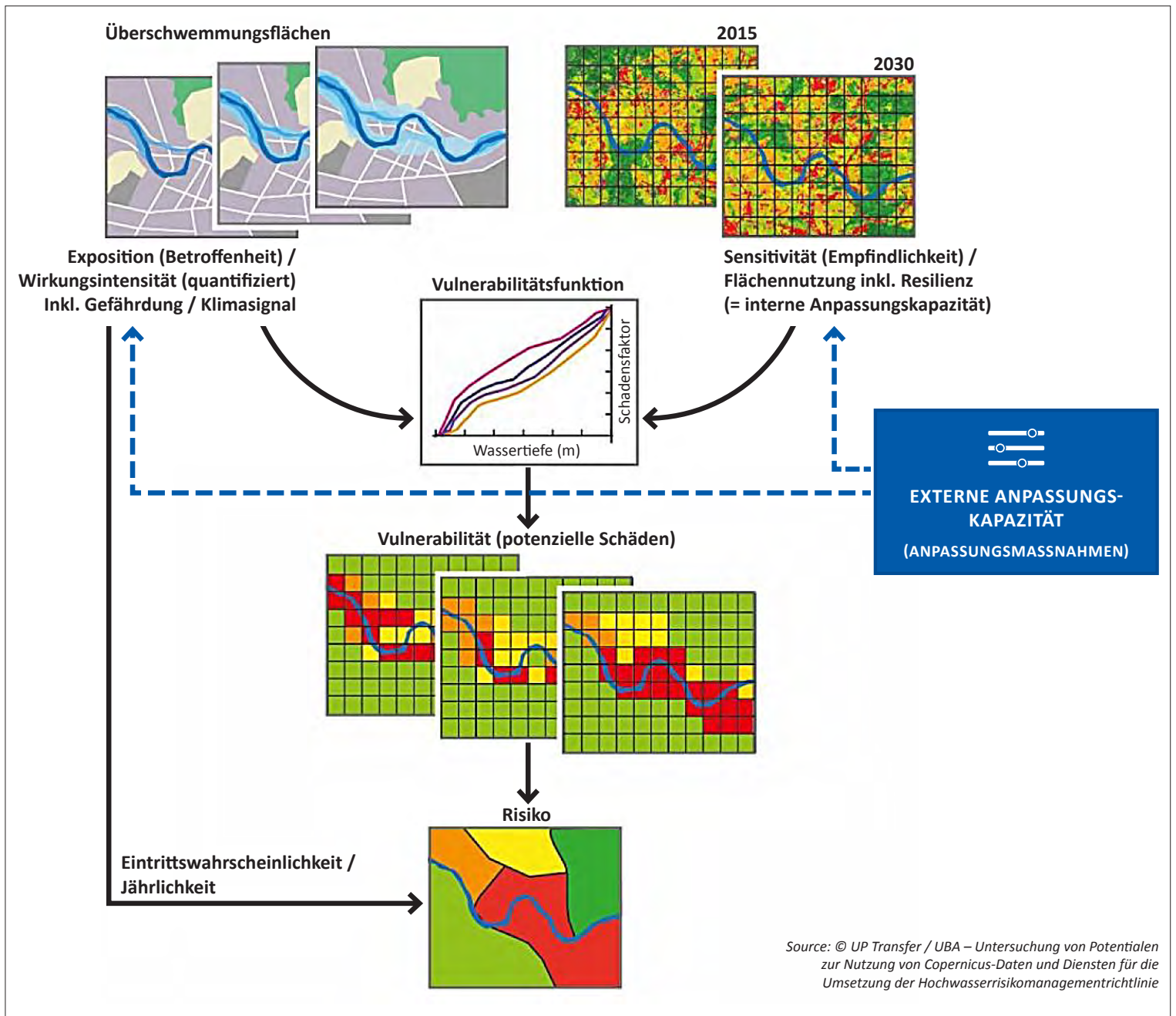


Bild 2: Vulnerabilitäts- und Risikoanalyse im Projekt „Strategisches Entscheidungsunterstützungstool zur Anpassung an den Klimawandel auf regionaler und kommunaler Ebene im Rheineinzugsgebiet - R2K-Klim+“

Quelle: Umweltbundesamt (UBA), modifiziert.

Partner eine integrierte Betrachtung aus ökologischer, ökonomischer und sozioökonomischer Sicht.

Diese ganzheitliche und sektorübergreifende Betrachtung von Klimafolgenanpassung ist ein wichtiges Konzept, um das Thema in sämtliche Planungs- und Entscheidungsprozesse zu integrieren. Nur so kann dem häufig als „Katastrophendemenz“ bezeichneten Verlassen der Erinnerung an Extremereignisse von Betroffenen und Entscheidungsträgern entgegengewirkt werden. In kommunalen Stadtstrukturen muss Klimafolgenanpassung

kontinuierlich berücksichtigt werden, in allen relevanten Themenfeldern (Verkehrsplanung, Katastrophenschutz, Stadtplanung etc.) und bei allen Zielgruppen (Bevölkerung, Politik, Wasserverbände etc.).

Die wissenschaftliche Risikoanalyse: Welcher Schaden ist zu erwarten?

Für eine Ermittlung potenzieller Schäden einzelner Systeme sind sogenannte Klimawirkungs-, Sensitivitäts- und Vulnerabilitätsanalysen erforderlich. Hierfür werden die Betroffenheit eines Systems gegenüber einer

Klimawirkung (Exposition) sowie die Eigenschaften des Systems (Sensitivität) benötigt. Häufig werden in einem weiteren Schritt die Eintrittswahrscheinlichkeiten unterschiedlicher Intensitäten der Klimawirkungen einbezogen, in diesem Fall wird dann von einer Risikoanalyse gesprochen, siehe Bild 2. In diesen Analysen wird untersucht, ob und wie stark ökologische, ökonomische oder soziale Systeme von einer Klimawirkung betroffen sind. Dies geschieht spezifisch für jede Klimawirkung: Ein Standort in einem hochverdichteten Siedlungsraum kann eine Vulnerabilität gegenüber urbaner Hitze aufweisen, wenn er nicht an einem Fluss gelegen ist, weist er jedoch keine Vulnerabilität gegenüber Flusshochwasser auf.

Mit den ermittelten Vulnerabilitäten und der Wahrscheinlichkeit des Eintretens eines Ereignisses können potenzielle Schäden in den einzelnen Systemen ermittelt werden. Die Ergebnisse dieser Analysen sind stets mit Vorsicht zu genießen. Datengrundlagen und die modellierten Ereignisse werden immer auch erfahrungsbasiert erstellt. Vor dem Hintergrund zunehmender Häufigkeiten und Intensitäten von Extremereignissen im Zuge des Klimawandels können diese Analysen auch zu einer Unterschätzung der resultierenden Schäden führen.

Hinzu kommt: Wie können monetarisierte Schäden (Geldwerte) mit ökologischen Schäden oder sogar Personenschäden verglichen werden? Hierfür greifen verschiedene Ansätze. Bei der multikriteriellen Bewertungsmethodik werden mehrere Parameter zur Beschreibung der Auswirkungen ausgegeben. So wird nicht nur eine monetäre Gesamtschadenssumme generiert, sondern zum Beispiel auch die Anzahl betroffener Personen ermittelt. Ökologische Schäden sind besonders schwierig einzuordnen. Für einen vom Sturm aus der Erde gerissenen hundertjährigen Baum kann ein neuer Setzling gepflanzt werden, aber bis er die Eigenschaften des ursprünglichen Baumes hat, vergeht eine lange Zeit. Wie kann diese Zeit in Geldwerte umgerechnet werden? Wie ist die angenehme Kühle des Schattenwurfs an einem heißen Sommertag zu bewerten? Welchen Wert hat ein Blick aus dem Fenster auf einen Park statt auf eine Industrieproduktion? Über den Ansatz von Ökosystemleistungen wird versucht, Dienstleistungen der Natur in quantifizierte oder sogar monetarisierte Werte zu überführen.

Kosten-Nutzen-Analysen als Entscheidungshilfen

Letzten Endes werden Entscheidungsträger bei Maßnahmen- und Investitionsentscheidungen immer eine Kosten-Nutzen-Analyse durchführen. Als Kosten fallen in diesem Zusammenhang die Investitionskosten für Klimafolgenanpassungsmaßnahmen sowie für deren Betrieb und Instandhaltung an. Der Nutzen kann aus den Schadenspotenzialanalysen abgeleitet werden: Er entspricht dem Anteil des nicht eintretenden Schadens infolge der Anpassung. Dabei ist zu beachten, dass der gewählte Detaillierungsgrad der betrachteten Schadenspotenziale maßgeblichen Einfluss auf die Höhe des Kosten-Nutzen-Verhältnisses nehmen kann.

Direkte Schäden von Extremereignissen sind häufig einfach ersichtlich, etwa an Gebäuden und Infrastruktur. Anders verhält es sich mit den indirekten Schäden: Wer bei einer überfluteten Straße nur daran denkt, dass sich Wasser auf dem Asphalt womöglich nur in Form geringer Erosionserscheinungen auswirkt, vergisst dabei, dass Transportrouten oder Siedlungsgebiete von einer sicheren Straßenüberquerung abhängig sein können. Langwährende Trocken- und Hitzeperioden führen nicht nur zu temporärem Trocken- und Hitzestress bei Bevölkerung und Stadtgrün in urbanen Siedlungsgebieten, sondern langfristig auch zu verringerten Grundwasserständen und niedrigeren Flusspegeln, was wiederum die Binnenschifffahrt und die anhängenden Industriezweige beeinträchtigen kann. Diese „indirekten“ Folgen führen bei Nichtbeachtung dazu, dass die notwendigen Investitionsentscheidungen nicht getroffen werden, weil beim Verhältnis von Kosten und Nutzen ein beträchtlicher Anteil des Nutzens, nämlich die Nichtentstehung dieser indirekten Schäden, außen vor gelassen wird.

Risikowahrnehmung und Klimafolgenanpassung als Herausforderung

Auch bei Ergreifung zahlreicher Anpassungsmaßnahmen bleibt ein Restrisiko bestehen, dass dennoch Schäden auftreten. Eine hundertprozentige Sicherheit kann es aufgrund der Vielzahl an Naturgefahren und vor dem Hintergrund zukünftig steigender Intensitäten von extremen Wetterereignissen nicht geben, sie zu erreichen wäre auch völlig unwirtschaftlich. Es ist somit legitim, dass Entscheidungsträger anhand ihrer Erfahrungen eine unterschiedliche Risikowahrnehmung entwickeln, genau wie jeder selbst einschätzt, ob er für sein Auto einen Voll-

kasko- oder doch nur einen Teilkaskoschutz benötigt. Ein Starkregen- und Hochwasserereignis wie im Juli 2021 verändert häufig die Wahrnehmung in Bezug auf die Eintrittswahrscheinlichkeiten von extremen Wetterbedingungen. Dies führt in der Folge auch zu einer veränderten Risikowahrnehmung. Bewohner von gefährdeten Bereichen informieren sich nun über die Möglichkeiten, selbst Maßnahmen gegen Überflutungen zu ergreifen oder schließen eine Elementarversicherung für Wohngebäude und Hausrat ab. Auch die kommunale Politik erwägt Investitionsmöglichkeiten zur Vermeidung zukünftiger Schäden, zumindest solange ein hohes Interesse in der Bevölkerung an der Thematik besteht. Mit dem Abflauen des öffentlichen Interesses rücken auch große Schadensereignisse mit der Zeit wieder in den Hintergrund. Doch die klimatischen Bedingungen in Deutschland werden sich verändern. Extremereignisse werden häufiger und mit höherer Intensität auftreten. Sie treffen auf Strukturen mit hohem Schadenspotenzial, die bislang nicht oder nur unzureichend an diese neue Realität angepasst sind. Diese Erkenntnis muss vor allem in das kommunale Verwaltungshandeln integriert werden. Klimafolgenanpassung ist nicht nur ein wichtiger Bestandteil zahlreicher Aktionsfelder in kommunalen Stadtstrukturen, sondern fortan auch eine kontinuierliche Herausforderung für Politik, Bevölkerung und kommende Generationen.

Autoren

Mark Braun, M. Sc., ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Forschungsinstitut für Wasser- und Abfallwirtschaft an der RWTH Aachen (FiW) e. V.

Dr.sc. Dipl.-Ing. Frank-Andreas Weber ist Geschäftsführer des Forschungsinstituts für Wasser- und Abfallwirtschaft an der RWTH Aachen (FiW) e. V.
