

This is the accepted manuscript version of the contribution published as:

Han, S., Kuhlicke, C. (2023):

Deichrückverlegungsprojekte in Sachsen-Anhalt: eine Fallstudie zur Wahrnehmung von naturbasierten Lösungen

Geographische Rundschau **75** (7-8), 34 - 39

Wahrnehmung von naturbasierten Lösungen: Eine Fallstudie zu Deichrückverlegungsprojekten in Sachsen- Anhalt

Einleitung

In den letzten Jahrzehnten wurde Deutschland immer wieder von verheerenden Überflutungen schwer getroffen, so auch im Juli 2021 im Westen Deutschlands, insbesondere in den Bundesländern Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen. Klimastudien legen nahe, dass solche Ereignisse häufiger und intensiver auftreten werden. Daher befasst sich die aktuelle Forschung verstärkt mit naturbasierten Lösungen (Nature-based solutions, NBS). Sie werden als eine Alternative zu herkömmlichen Hochwasserschutzanlagen wie z.B. Deiche verstanden. Auch wenn NBS-Projekte viele Vorteile aufweisen, die sowohl der Gesellschaft als auch der Natur zugutekommen können, sehen sich diese immer wieder lokalen Widerständen ausgesetzt. Am Beispiel einer Deichrückverlegung an der Elbe zeigt dieser Beitrag wichtige Faktoren auf, die die Einstellung von Menschen gegenüber NBS beeinflussen.

Klimawandel, Überschwemmungen und Natur-basierte Lösungen

Der Klimawandel in Verbindung mit Urbanisierung und Flächenversiegelung führt in vielen Gemeinden und Städten zu einer erhöhten Häufigkeit von verschiedenen Arten von Überschwemmungen, wie beispielsweise Flusshochwasser oder Überschwemmungen nach starken Regenfällen. Bei den dramatischen Überschwemmungen vom 14. und 15. Juli 2021 kamen in Europa mehr als 220 Menschen ums Leben, davon 196 in Deutschland. Westdeutschland war von den Überschwemmungen am stärksten betroffen. Sie verursachten insgesamt einen finanziellen Schaden von über 30 Milliarden Euro, wobei viele der Betroffenen nicht gegen Hochwasserschäden versichert waren (Osberghaus, 2022).

Ein wirksames Hochwasserrisikomanagement ist entscheidend für die Begrenzung künftiger Hochwasserschäden und den Schutz der Menschen und ihrer Lebensgrundlagen. Bis vor kurzem konzentrierte sich der Großteil des Hochwasserrisikomanagements auf ingenieurtechnische Bauten (z.B. Dämme, Deiche, Hochwasserrückhaltebecken und Kanäle) mit dem Ziel, Überschwemmung in den zu schützenden Räumen zu vermeiden. Dieser Ansatz stößt jedoch an Grenzen. Erstens sind die technischen Maßnahmen teuer in Bau und Unterhaltung,

gerade wenn es gilt, bei steigender Häufigkeit und Stärke zukünftiger Überschwemmungen Sicherheit zu gewährleisten und gleichzeitig den DIN-Standard der Deiche aufrechtzuerhalten. Zweitens gehen Deiche häufig mit dem sogenannten „Deicheffekt“ einher. Dies bedeutet, dass hinter Deichen im Lauf der Zeit häufig die Schadenswerte ansteigen, da der Deich ein trügerisches Gefühl der Sicherheit vermittelt (Di Baldassarre, Kooy, Kemerink, & Brandimarte, 2013).

Daher gewinnen alternative Maßnahmen wie z.B. naturbasierte Lösungen (Nature-based Solutions, NBS) an Bedeutung. Sie suchen nicht nur Risiken zu reduzieren, sondern gleichzeitig die biologische Vielfalt in Flussauen und die Lebensqualität der Menschen zu steigern (Seddon et al., 2020). NBS werden daher als eine nachhaltige und resiliente Möglichkeit gesehen, um zukünftige ökologische und gesellschaftliche Herausforderungen besser bewältigen zu können, da hier sowohl Natur als auch Gesellschaft profitieren können.

Der Begriff NBS wurde erstmals 2008 von der Weltbank eingeführt und wird seitdem von Organisationen wie der Europäischen Kommission und der Internationalen Union für die Erhaltung der Natur (IUCN) verwendet. Die Definitionen beider Institutionen sind in Tabelle 1 dargestellt. Beide haben gemein, dass sie erstens auf die Förderung einer nachhaltigen Entwicklung abzielen, indem soziale Belange berücksichtigt werden, und zweitens unterstreichen, dass diese Entwicklung mithilfe von NBS und ihren vielfältigen Vorteilen verwirklicht werden sollte.

Tabelle 1. Definitionen von naturbasierten Lösungen durch die Europäische Kommission und die Internationalen Union für die Erhaltung der Natur

	Europäischen Kommission (European Commission, 2015)	Internationalen Union für die Erhaltung der Natur (Cohen-Shacham, Walters, Janzen, & Maginnis, 2016)
Definition	<ul style="list-style-type: none"> • „Naturbasierte Lösungen sollen der Gesellschaft helfen, eine Vielzahl ökologischer, sozialer und wirtschaftlicher Herausforderungen auf nachhaltige Weise zu bewältigen. Es handelt sich um Maßnahmen, die von der Natur inspiriert sind, von ihr unterstützt werden oder ihr nachempfunden sind, wobei sowohl bestehende Lösungen für Herausforderungen genutzt und verbessert als auch neuartige Lösungen erforscht werden.“ • „... sind in der Regel energie- und ressourceneffizient und widerstandsfähig gegenüber Veränderungen, aber um erfolgreich zu sein, müssen sie an die lokalen Bedingungen angepasst werden.“ • „... die Kraft und Raffinesse der Natur nutzen, um ökologische, soziale und wirtschaftliche Herausforderungen in Innovationschancen zu verwandeln“ 	<ul style="list-style-type: none"> • „Maßnahmen zum Schutz, zur nachhaltigen Bewirtschaftung und zur Wiederherstellung natürlicher oder veränderter Ökosysteme, die gesellschaftliche Herausforderungen wirksam und anpassungsfähig angehen und gleichzeitig dem menschlichen Wohlbefinden und der biologischen Vielfalt zugute kommen“ • „... soll die Verwirklichung der Entwicklungsziele der Gesellschaft unterstützen und das menschliche Wohlergehen in einer Weise sichern, die die kulturellen und gesellschaftlichen Werte widerspiegelt und die Widerstandsfähigkeit der Ökosysteme, ihre Fähigkeit zur Erneuerung und die Bereitstellung von Dienstleistungen verbessert“ • „... zur Bewältigung wichtiger gesellschaftlicher Herausforderungen wie Ernährungssicherheit, Klimawandel, Wassersicherheit, menschliche Gesundheit, Katastrophenrisiko, soziale und wirtschaftliche Entwicklung.“

NBS können vielfältige Gestalt annehmen. Das Ziel ist es, natürliche Prozesse zur Bewältigung von Regenwasser bzw. zur Minderung von Überschwemmungen zu nutzen und gleichzeitig andere ökologische und gesellschaftliche Vorteile zu generieren. Von allen NBS-Beispielen haben Deichrückverlegungen und die

Renaturierung von Flussauen in Deutschland große Beachtung gefunden, da sie nicht nur das Hochwasserrisiko verringern, sondern auch vielfältige Vorteile haben (z.B. Wiederherstellung des Lebensraums von bedrohten Tieren und Pflanzen, Verbesserung der Wasserqualität etc.). Im Vergleich zum baulichen Hochwasserschutz schneiden solche Lösungen jedoch bei standardisierten Kosten-Nutzen-Bewertungen, die nur die hochwasserreduzierenden Effekte (also den vermiedenen finanziellen Schaden) berücksichtigen, in der Regel schlechter ab. Um dieser Unzulänglichkeit zu begegnen, haben Grossmann, Hartje und Meyerhoff (2010) zusätzlich die Wirkung von Auen auf die Funktionen Lebensraum, Schadstoffentfernung und Erholungsraum monetarisiert, um verschiedene Varianten des Hochwasserschutzes an der Elbe zu analysieren. Die Studie zeigt, dass eine Deichrückverlegung einen Nettonutzen von rund 1,2 Milliarden Euro haben kann. Dieser Wert liegt deutlich höher als der von technischen Hochwasserschutzmaßnahmen, obwohl die Kosteneffizienz für die Verringerung des Hochwasserrisikos geringer ist als bei konventionellen Ansätzen.

[Projekte zur Deichrückverlegung und Auenrenaturierung in Sachsen-Anhalt](#)

Nach der Wiedervereinigung Deutschlands wurde die Flusslandschaft Elbe zum Biosphärenreservat erklärt (Monstadt, 2008). Sachsen-Anhalt forcierte die Auenrenaturierung an der Elbe und führte Machbarkeitsstudien zu 32 Deichrückverlegungsprojekten durch (Puhlmann & Jährling, 2003). Gleichzeitig war das Land Sachsen-Anhalt immer wieder von starken Hochwassern betroffen. So wurde 2002 die Mulde, ein Nebenfluss der Elbe, durch die starken Regenfälle im Erzgebirge zu einem reißenden Strom. Der Landkreis Dessau-Waldersee wurde aufgrund eines Deichbruchs überflutet. Auch 2013 trat die Elbe über die Ufer und der Wasserstand stieg auf den Rekordwert von 7,48 Metern, etwa 5 Meter über dem Normalwert. Viele Deiche brachen und der Schaden wurde auf mehrere Milliarden Euro geschätzt. In dieser Zeit wurden in der Region Sachsen-Anhalt mehr als 36.000 Menschen evakuiert.

Als Reaktion auf das Hochwasser initiierte das Land Sachsen-Anhalt die Sanierung des Hauptdeichs am linken Elbufer zum Hochwasserschutz (Aken bis Anschluss Deichrückverlegung Lödderitz). Gleichzeitig wurde damit der Politikwechsel im Hochwasserrisikomanagement vom traditionellen technischen Schutz hin zu naturnäheren und nachhaltigeren Lösungen durch Deichrückverlegung eingeleitet. Die Deichrückverlegung wurde vom Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (LHW) als Maßnahme ausgewählt und priorisiert (Reymann & Eichhorn, 2019). Die Deichrückverlegungsprojekte sind Teil des Nationalen Hochwasserschutzprogramms der Bundesrepublik Deutschland und des Programms „Mehr Raum für unsere Flüsse“ in Sachsen-Anhalt.

Drei Deichverlegungsprojekte im Fokus

Die vorliegende Studie stützt sich auf Befragungsdaten, die in den fünf Orten Lödderitz, Kühren, Aken, Roßlau und Vockerode bei Dessau-Roßlau in Sachsen-Anhalt gesammelt wurden. In den genannten Orten wurden insgesamt drei Deichrückverlegungsprojekte durchgeführt. Diese drei von insgesamt 15 Deichrückverlegungsprojekten entlang der Elbe zielen auf den Schutz und die Renaturierung von Auenwäldern von der Mulde bis zur Mündung in die Saale mit einer Vielzahl von auentypischen Tieren und Arten. Durch die Wiederanbindung ehemaliger Überschwemmungsgebiete an die direkte Überflutung des Flusses wird eine Auendynamik erwartet, die Lebensraum und andere Funktionen von Auen wie Retention, Sedimentation und Hydrodynamik einschließt (Scholten et al., 2005). Die erste Pilotstudie in Roßlau Oberluch wurde im Jahr 2005 abgeschlossen. Das anschließende groß angelegte natürliche Auenprojekt im Lödderitzer Forst wurde 2006 im Rahmen eines Naturschutzprojektes umgesetzt (Monstadt, 2008). Ein weiteres Projekt, das die Öffnung des alten Deiches (Vasenwall) und die Rückverlegungen eines Deiches beinhaltet, wurde in der Nähe der Stadt Vockerode ab dem Jahr 2010 umgesetzt und im Jahr 2018 abgeschlossen.

Die Deichrückverlegungsprojekte trafen auf Widerstand auf Seiten der Bevölkerung; die ökologischen Argumente, die für eine Rückverlegung der Deiche sprechen, stießen nicht überall auf Zustimmung. So befürchteten Landwirte beispielsweise Ernteverluste oder den Verlust von Ackerland und Zugang zu Bewässerungswasser und es gab auch Bedenken wegen eines unkontrollierten Grundwasseranstiegs. Daher ist es für die erfolgreiche Umsetzung der Projekte von entscheidender Bedeutung zu verstehen, wie die betroffenen Anwohner diese Projekte wahrnehmen (Han & Kuhlicke, 2019).

Die Daten der Umfrage wurden im Juli 2021 erhoben. Insgesamt wurden 650 Fragebögen verteilt. 304 Fragebögen wurden beantwortet, mit einer Rücklaufquote zwischen 41,5% und 56% an den verschiedenen Befragungsorten. Um eine hohe Rücklaufquote sicherzustellen, wurde die Befragung vorab in Lokalzeitungen, Amtsblättern und per Briefkastenwurfsendungen angekündigt. Die Fragebögen wurden persönlich an Haustüren verteilt und eine Woche später wieder persönlich

abgeholt. Tabelle 2 enthält die Merkmale der Standorte, einschließlich Projektdetails und Antwortstatistiken.



Foto 1: Projektgebiet „LIFE+ Elbauen bei Vockerode“ (Quelle: S. Han)

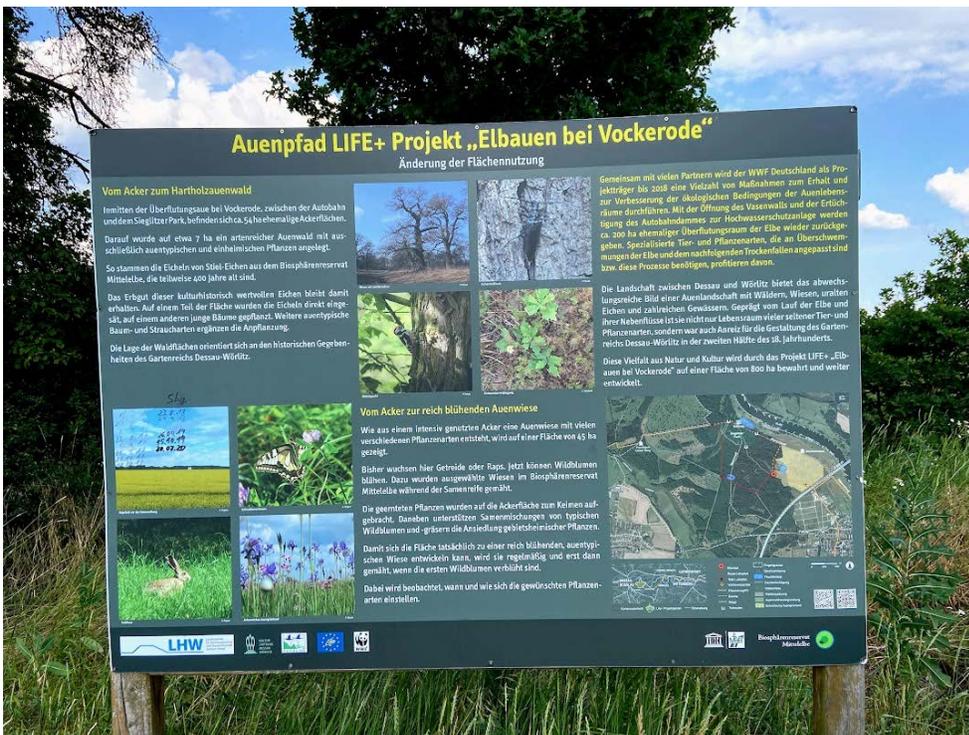


Foto 2: Informationstafel zum Projekt „LIFE+ Elbauen bei Vockerode“ (Quelle: S. Han)

Tabelle 2. Merkmale der untersuchten Städte (Quelle: Autoren)

Standort	Lödderitz	Kühren	Aken	Roßlau	Vockerode
Geografischer Kontext	<ul style="list-style-type: none"> • Ein Ortsteil der Stadt Barby • Ca. 3,8km von der Elbe entfernt 	<ul style="list-style-type: none"> • Ein Ortsteil der Stadt Aken • Ca. 3km von der Elbe entfernt 	<ul style="list-style-type: none"> • Eine Stadt im Landkreis Anhalt-Bitterfeld in Sachsen-Anhalt • Am linken Ufer der Elbe • Ca. 700m von der Elbe entfernt 	<ul style="list-style-type: none"> • Ein Ortsteil der Stadt Dessau-Roßlau • Am rechten Ufer der Elbe gelegen • Ca. 1km von der Elbe entfernt 	<ul style="list-style-type: none"> • Ein Ortsteil der Stadt Oranienbaum-Wörlitz • Ca. 800m von der Elbe entfernt
Geschätzte Bevölkerung	230	612	7.363	11.958	1.694
Projekt (Baujahr)	Naturschutzgroßprojekt Mittlere Elbe (2006–2018)		Deichrückverlegung und Auenrenaturierung im Roßlauer Oberluch (1996–2005)		Life+Nature 'Elbauen bei Vockerode' (2010–2018)

Die Einstellung der Öffentlichkeit zu den NBS-Projekten

Die öffentliche Meinung zum NBS-Projekt, die sich aus der Umfrage ergab, war entweder gemischt (45%) oder befürwortend (41%). Ablehnend stand dem Vorhaben zum Zeitpunkt der Befragung eine Minderheit gegenüber (s. Abb. 1). Die gemischten Gefühle zeigten sich beispielhaft bei der Frage, inwieweit die Befragten der Aussage "Ich unterstütze die Deichrückverlegung" zustimmten, mit einem Mittelwert von 4.2 auf der 7-Punkte Skala (s. Abb. 2).

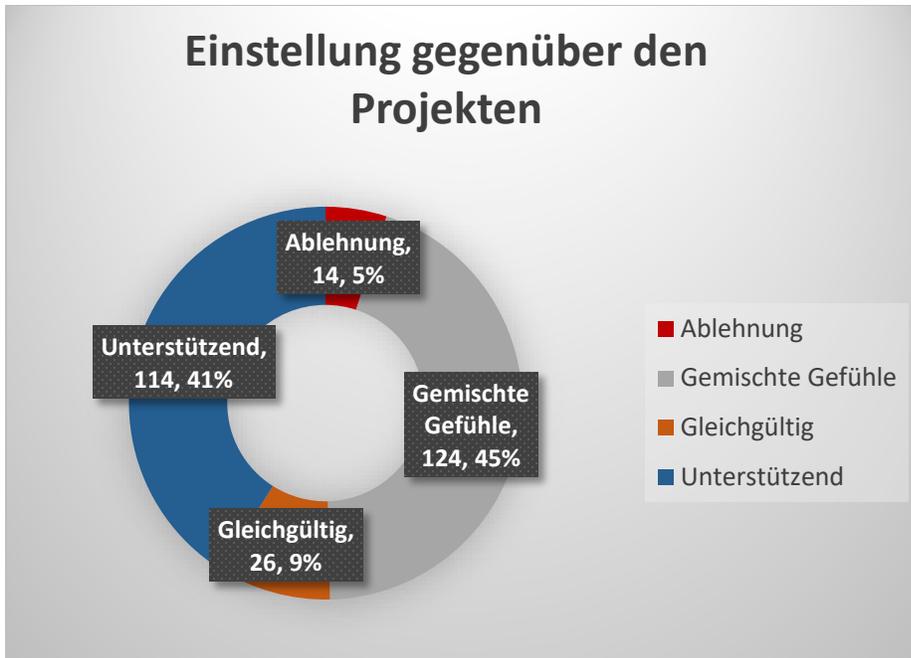


Abb. 1: Einstellung gegenüber den Projekten (Quelle: Autoren)

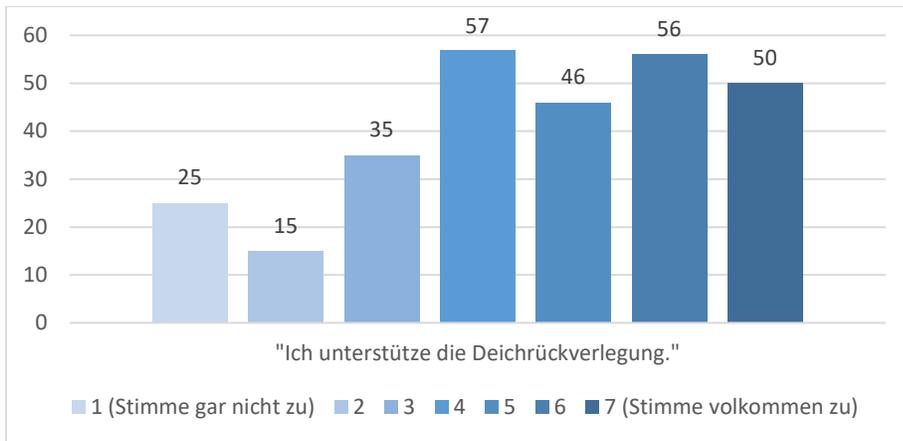


Abb. 2: Umfrageergebnis zu der Aussage „Ich unterstütze die Deichverlegung“ (Quelle: Autoren)

Warum haben die Menschen so unterschiedliche Einstellungen zu den Projekten? Im Rahmen der Studie wurde zunächst der Zusammenhang zwischen Hochwassererfahrungen und der Einstellung der Bevölkerung zu NBS untersucht. Abb. 3 zeigt die unterschiedlichen Hochwassererfahrungen in den einzelnen Städten. Sie zeigt insbesondere, dass mehr als 70% der Einwohner in Roßlau persönlich gar nicht von einem Hochwasser betroffen waren. Die Situation ist in

Vockerode, Kühren und Aken anders: Hier antwortete die Mehrheit, dass sie mindestens zweimal und häufiger von einem Hochwasser betroffen waren.

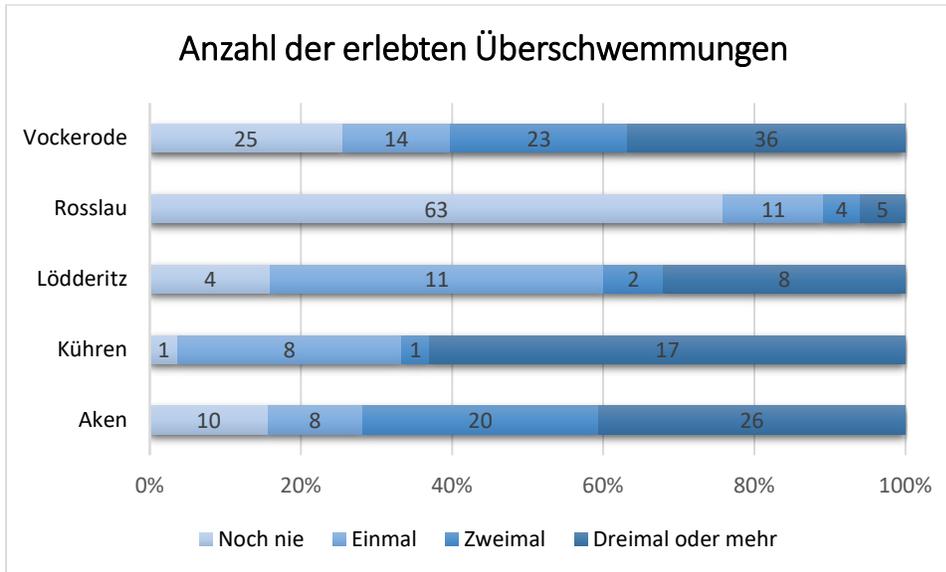


Abb. 3: Überschwemmungserfahrungen pro Standort in Prozent und in absoluten Zahlen (Quelle: Autoren)

Neben der Anzahl von Hochwassern interessierte uns auch, wie machtlos sich die Befragten bei den jeweiligen Überschwemmungen gefühlt haben. Nachdem wir die Umfrageteilnehmer gebeten hatten, den Monat und das Jahr des letzten Hochwassererlebnisses aufzuschreiben, fragten wir „Wie machtlos haben Sie sich bei dieser Überschwemmung gefühlt?“.

Interessanterweise zeigte das Ergebnis, dass sich die Bewohner in einigen Städten machtloser fühlten als in anderen; die Menschen in Lödderitz, Kühren und Aken bewerteten das Ausmaß der vergangenen Hochwassererfahrungen höher als der Durchschnitt von 5,0 (Abb. 4). Darüber hinaus hat das Gefühl der Machtlosigkeit einen moderaten Einfluss auf die Zustimmung bzw. Ablehnung der Deichrückverlegungen. Wir fanden eine schwach signifikante Korrelation zwischen der Aussage „Wie machtlos haben Sie sich bei dieser [der letzten] Überschwemmung gefühlt?“ und „Wie ist Ihre Einstellung zu dem Deichrückverlegungsprojekt?“ (signifikant auf 0,05-Niveau mit dem Koeffizienten von -0,2 Spearman's rho-Korrelation). Es zeigt sich also, dass die Wahrscheinlichkeit, dass eine Person Deichrückverlegungsprojekte unterstützt, geringer ist, wenn sie sich machtlos gegenüber vorhergehenden Überschwemmungen fühlt. Eine andere Studie der Autoren zum gleichen Fall hat diesen Zusammenhang bereits mit Hilfe einer Strukturgleichungsmodellierung bestätigt (Han et al., 2023).

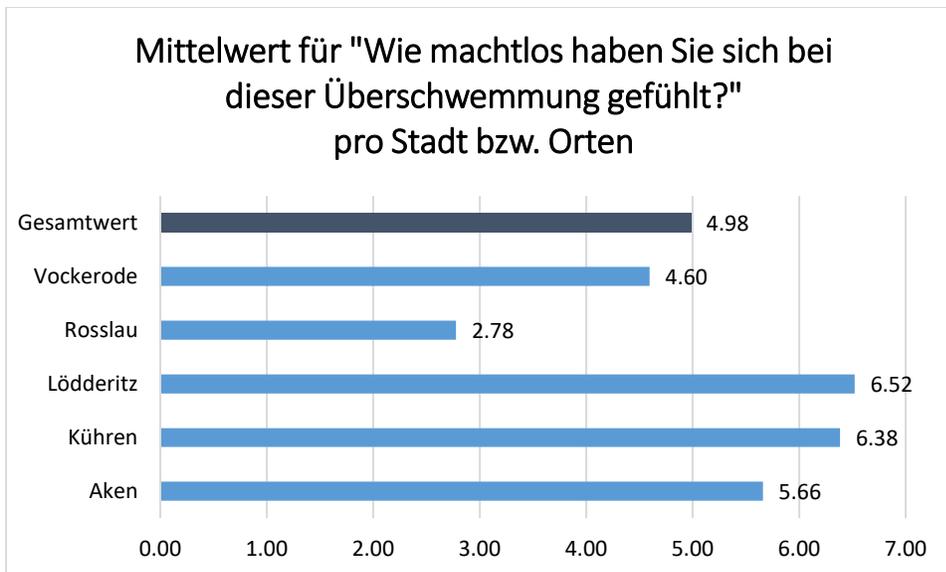


Abb. 4: Mittelwert für die Frage "Wie machtlos haben Sie sich bei dieser Überschwemmung gefühlt?" pro Stadt bzw. Ort.

Darüber hinaus zeigt sich in denjenigen Städten eine höhere Unterstützung für das jeweilige Deichrückverlegungsprojekt, in denen ein hohes Vertrauen in das lokale Hochwasserrisikomanagement vorherrscht. Im Allgemeinen liegt das Vertrauensniveau im mittleren Bereich (durchschnittlich 4,4 auf einer 7-Punkte-Skala) (Abb. 5). Die Aussagen „Ich kann mich vollständig auf den öffentlichen Hochwasserschutz in meiner Gemeinde verlassen“ und „Ich unterstütze die Deichrückverlegung“ korrelieren moderat (signifikant auf 0,01-Niveau mit einem Koeffizienten von 0,3). Anders ausgedrückt: Mehr Vertrauen in das lokale Hochwasserrisikomanagement bedeutet eine positivere Einstellung gegenüber dem jeweiligen Projekt.

Der Grad an Informiertheit über das lokale Hochwasserrisikomanagement und das Deichrückverlegungsprojekt korreliert ebenfalls positiv mit der Unterstützung des Projekts. Insbesondere der wahrgenommene Informationsstand über das Deichrückverlegungsprojekt ist hier von Bedeutung. Im Allgemeinen liegt der Mittelwert für das örtliche Hochwasserschutz bei 4,0 und für das Deichrückverlegungsprojekt bei 3,3, was auf einer 7-Punkte-Skala einen niedrigen bis mittleren Wert bedeutet (Abb. 5).

Schließlich spielt auch die wahrgenommene Wirksamkeit der jeweils geplanten Deichrückverlegung eine wichtige Rolle für die Einstellung der Öffentlichkeit ihr gegenüber. Im Allgemeinen halten die Befragten die jeweilige Deichrückverlegung für mäßig wirksam für das lokale Hochwassermanagement (Mittelwert: 4,6, Abb. 5). Im Einzelnen war die Korrelation zwischen den Aussagen „Ich unterstütze die Deichrückverlegung“ und „Wegen der Deichrückverlegung ist die Stadt besser vor

Hochwasser geschützt“ stark korreliert (signifikant auf 0,01-Niveau mit einem Koeffizienten von 0,4). Anders ausgedrückt: Je mehr Personen von der risikomindernden Wirkung des jeweiligen Deichrückverlegungsprojekts überzeugt sind, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit einer befürwortenden Haltung.

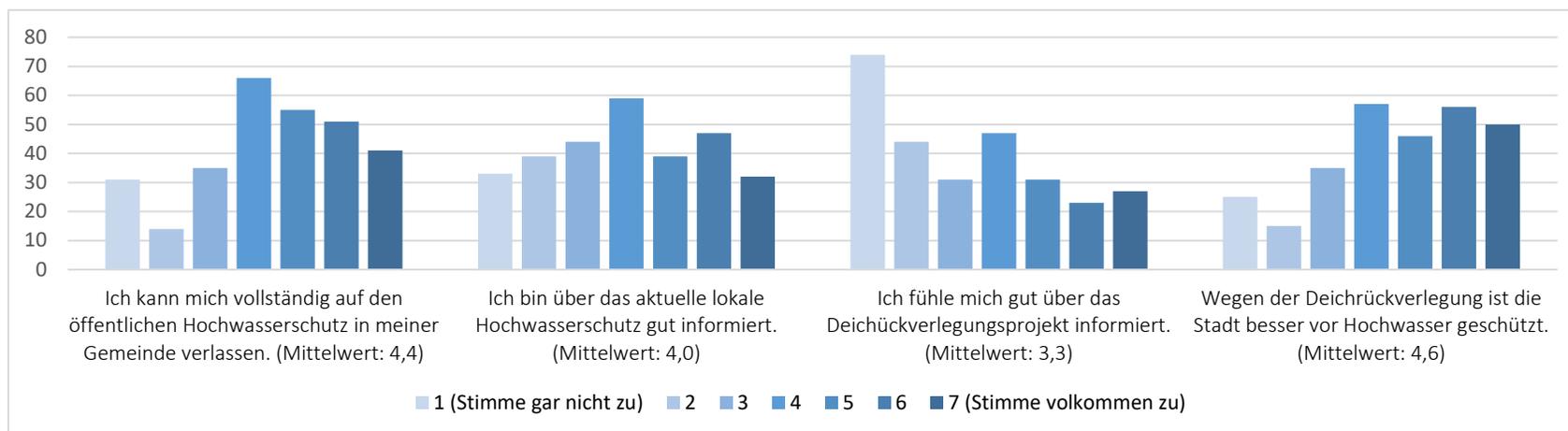


Abb. 4: Zustimmung bzw. Ablehnung verschiedener Statements im Kontext der Deichrückverlegungsprojekte (Quelle: Autoren)

Tabelle 3. Durchschnittliche Zustimmung bzw. Ablehnung verschiedener Statements Deichrückverlegungsprojekte (7-Punkte-Skala) (Quelle: Autoren)

(Selbst-)Einschätzung	Einstellung gegenüber dem jeweiligen Deichrückverlegungsprojekt			
	Ablehnung	Gemischte Gefühle	Gleichgültig	Unterstützend
„Wie machtlos haben Sie sich bei dieser Überschwemmung gefühlt?“	6.2 (n=14)	5.4 (n=99)	3.2 (n=18)	4.8 (n=83)
„Ich kann mich vollständig auf den öffentlichen Hochwasserschutz in meiner Gemeinde verlassen“	3.1 (n=13)	4.1 (n=123)	4.6 (n=24)	4.9 (n=112)
„Ich bin über das aktuelle lokale Hochwasserrisikomanagement gut informiert.“	2.8 (n=12)	3.8 (n=123)	3.7 (n=25)	4.5 (n=112)
„Ich bin über das Deichrückverlegungsprojekt gut informiert.“	2.4 (n=13)	2.8 (n=120)	2.4 (n=24)	4.2 (n=110)
„Wegen der Deichrückverlegung ist die Stadt besser vor Hochwasser geschützt“	2.1 (n=14)	3.8 (n=121)	4.8 (n=25)	5.7 (n=114)

Fazit

Für die erfolgreiche Realisierung von Deichrückverlegungsplänen oder anderen naturbasierten Lösungen zur Verringerung des Hochwasserrisikos ist es wichtig, ein Verständnis davon zu entwickeln, was die davon mittelbar oder unmittelbar betroffenen Menschen denken. Ohne die Unterstützung der Öffentlichkeit können solche Vorhaben nur gegen sehr große Widerstände realisiert werden. Obwohl unsere Ergebnisse auf eine spezifische Fallstudie beschränkt sind, zeigen sie dennoch, dass eine hohe Bedrohungseinschätzung oder negative Erfahrungen mit Überschwemmungen in der Vergangenheit wesentliche Faktoren sind, welche die öffentliche Unterstützung für Deichrückverlegungen negativ beeinflusst, da die Menschen NBS für weniger wirksam in der Verringerung von Hochwasserrisiken halten als herkömmliche Maßnahmen. Zusätzlich zeigen die Ergebnisse, dass Vertrauen und der Grad der Informiertheit ebenfalls wichtige Einflussgrößen sind. Menschen, die davon überzeugt sind, dass sie sich auf den lokalen Hochwasserschutz verlassen können, sind den Projekten eher wohlgenug. Ebenso sind Menschen, die sich gut informiert fühlen über die Projekte positiver eingestellt als Menschen, die sich weniger gut informiert fühlen. Sowohl das Schaffen von Vertrauen als auch die umfassende Wissensvermittlung zu den Projekten, sind Aufgaben die in die Zuständigkeit der verantwortlichen staatlichen Akteure fallen. Diesen kommt also diesbezüglich besondere Verantwortung zu. Es ist daher wichtig, die Öffentlichkeit auf wirksame Art über naturbasierte Lösungen zu informieren und sie frühzeitig in Planungsprozesse einzubinden, um zu vermeiden, dass zukünftige Projekte durch Widerstände behindert werden.

Autorinnen

Sungju Han, geb. 1988

Department Stadt- und Umweltsoziologie, Helmholtz Zentrum für Umweltforschung GmbH – UFZ, Leipzig

sungju.han@ufz.de

Schwerpunkte: Risikowahrnehmung, Ortsverbundenheit, Naturbasierte Lösungen (NBS), Klimaanpassung

Prof. Dr. Christian Kuhlicke, geb. 1975,

Department Stadt- und Umweltsoziologie, Helmholtz Zentrum für Umweltforschung GmbH – UFZ, Leipzig

Institut für Umweltwissenschaften und Geographie, Universität Potsdam

christian.kuhlicke@ufz.de,

Schwerpunkte: Risikowahrnehmung, Resilienz, Verwundbarkeit und Klimaanpassung

Reference

- Cohen-Shacham, E., Walters, G., Janzen, C., & Maginnis, S. (2016): Nature-based solutions to address global societal challenges. Gland, Switzerland: IUCN, S. xiii + 97.
- Di Baldassarre, G., Kooy, M., Kemerink, J., & Brandimarte, L. (2013): Towards understanding the dynamic behaviour of floodplains as human-water systems. *Hydrology and Earth System Sciences*, 17(8), 3235-3244.
- European Commission, Directorate-General for Research Innovation. (2015): Towards an EU research and innovation policy agenda for nature-based solutions & re-naturing cities : final report of the Horizon 2020 expert group on 'Nature-based solutions and re-naturing cities'
- Grossmann, M., Hartje, V., & Meyerhoff, J. (2010): Ökonomische Bewertung naturverträglicher Hochwasservorsorge an der Elbe: Abschlussbericht des F+ E-Vorhabens (FKZ: 803 82 210) "Naturverträgliche Hochwasservorsorge an der Elbe und Nebenflüssen und ihr volkswirtschaftlicher Nutzen; Teil: Ökonomische Bewertung naturverträglicher Hochwasservorsorge an der Elbe und ihren Nebenflüssen" des Bundesamtes für Naturschutz: BfN-Schriftenvertrieb im Landwirtschaftsverlag.
- Han, S., & Kuhlicke, C. (2019). Reducing Hydro-Meteorological Risk by Nature-Based Solutions: What Do We Know about People's Perceptions? *Water*, 11(12), 2599.
- Han, S., Bubeck, P., Thieken, A., & Kuhlicke, C. (2023): A place-based risk appraisal model for exploring residents' attitudes toward nature-based solutions to flood risks. *Risk Analysis*, 00, 1– 19.
- Monstadt, J. (2008). The relocation of a dyke on the River Elbe: floodplain management as a challenge for intersectoral and multilevel coordination. In T. M. J. Monstadt (Ed.), *Restoring Floodplains in Europe: Policy contexts and project experiences* , (S. 229-260). London: IWA Publishing.
- Osberghaus, D. (2022): Versicherung von Hochwasserschäden klimasicher und sozial verträglich gestalten (No. 2/2022). ZEW policy brief.
- Puhlmann, G., & Jährling, K. (2003): Erfahrungen mit „nachhaltigem Auenmanagement“ im Biosphärenreservat „Flusslandschaft Mittlere Elbe“. *Natur und Landschaft*, 78, S. 143-149.
- Reymann, H., & Eichhorn, A. (2019): Deichrückverlegung im Bereich Lödderitzer Forst im Rahmen des Naturschutzgroßprojektes Mittlere Elbe. *Komplexe Planungsaufgaben im Wasserbau und ihre Lösungen*(62), S. 473-482.
- Scholten, M., Anlauf, A., Büchele, B., Faulhaber, P., Henle, K., Kofalk, S., . . . Rast, G. (2005): The River Elbe in Germany-present state, conflicting goals, and perspectives of rehabilitation. *Large Rivers*, S. 579-602.
- Seddon, N., Chausson, A., Berry, P., Girardin, C. A. J., Smith, A., & Turner, B. (2020): Understanding the value and limits of nature-based solutions to climate change and other global challenges. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*, 375(1794)