Barbara Schröter, Mario Brillinger, Sarah Gottwald, Paulina Guerrero,
Jennifer Henze, Edward Ott, Stefan Schmidt, Christian Albert

Planung naturbasierter Lösungen in Flusslandschaften

Ein Handbuch für die Praxis

oekom

natürlich oekom!

Mit diesem Buch halten Sie ein echtes Stück Nachhaltigkeit in den Händen. Durch Ihren Kauf unterstützen Sie eine Produktion mit hohen ökologischen Ansprüchen:

- 100 % Recyclingpapier
- mineralölfreie Druckfarben
- Verzicht auf Plastikfolie
- Kompensation aller CO_2-Emissionen
- kurze Transportwege – in Deutschland gedruckt

Weitere Informationen unter www.natürlich-oekom.de
und #natürlichoekom

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über www.dnb.de abrufbar.

© 2021 oekom verlag, München
Gesellschaft für ökologische Kommunikation mbH
Waltherstraße 29, 80337 München

Layout und Satz: Reihs Satzstudio
Lektorat: Katharina Spangler
Korrektur: Maike Specht
Umschlagabbildung: © trek6500 / Adobe Stock
Druck: CPI books GmbH, Leck

Dieses Werk ist lizenziert unter der Creative Commons Lizenz: Namensnennung – Nicht kommerziell – Keine Bearbeitungen 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0).
Diese Lizenz erlaubt die private Nutzung, gestattet aber keine Bearbeitung und keine kommerzielle Nutzung. Weitere Informationen finden Sie unter:
creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0

Alle Rechte vorbehalten
ISBN 978-3-96238-309-1
E-ISBN 978-3-96238-848-5
https://doi.org/10.14512/9783962388485

RECYCLED
Papier aus Recyclingmaterial
FSC® C083411

Klimaneutral Verlag
ClimatePartner.com/53585-1805-1001

Barbara Schröter, Mario Brillinger,
Sarah Gottwald, Paulina Guerrero, Jennifer Henze,
Edward Ott, Stefan Schmidt, Christian Albert

Planung naturbasierter Lösungen in Flusslandschaften

Ein Handbuch für die Praxis

PLAN SMART
RUHR UNIVERSITÄT BOCHUM RUB
Leibniz Universität Hannover
zalf Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e.V.
Bundesministerium für Bildung und Forschung
FONA Forschung für Nachhaltigkeit

Inhaltsverzeichnis

Vorwort 7

Über das Buch 9

Zur Entstehung 11

1 Charakterisierung naturbasierter Lösungen 13

Was sind naturbasierte Lösungen, und warum sollten wir sie nutzen? 13

Was zeichnet naturbasierte Lösungen aus? 21

1) Lösungen für gesellschaftliche Herausforderungen 21

2) Nutzung von Ökosystemprozessen 24

3) Umsetzbarkeit in der Praxis 25

Weitere Merkmale naturbasierter Lösungen 27

Multifunktionalität 27

Einsparung von Kosten 28

Beispiele für naturbasierte Lösungen 29

2 Schritte und Prinzipien für eine Planung naturbasierter Lösungen 35

Ein Planungspfad für naturbasierte Lösungen 37

Schritt 1: Den Projektrahmen gemeinsam definieren 37

Schritt 2: Gesellschaftliche Herausforderungen verstehen 39

Schritt 3: Visionen und Szenarien entwickeln 40

Schritt 4: Mögliche Auswirkungen abschätzen 42

Schritt 5: Umsetzungsstrategien entwickeln 43

Schritt 6: Umsetzen und Beobachten 44

Prinzipien für den Planungsprozess naturbasierter Lösungen 45

Transdisziplinarität 45

Gerechtigkeit 46

Integration 47

Ortsbezogenheit 48

Evidenzbasierung 48

3 Fallstudie: Planung mit naturbasierten Lösungen in der Lahn-Flusslandschaft . . . 51
Überblick . . . 51
Zusammenarbeit mit dem EU-LIFE-Projekt »LiLa – Living Lahn« . . . 51
Das LahnLab – Umsetzung transdisziplinärer Zusammenarbeit an der Lahn . . . 52
Kritische Reflexion . . . 56

4 Checklisten . . . 59

5 Glossar . . . 63

6 Methoden-Steckbriefe für die Planung naturbasierter Lösungen . . . 67
Steckbrief 1: Stakeholderanalyse . . . 67
Steckbrief 2: Soziale Netzwerkanalyse mit Net-Map . . . 71
Steckbrief 3: Partizipative multikriterielle Analyse . . . 74
Steckbrief 4: Fokusgruppendiskussion . . . 78
Steckbrief 5: Partizipative GIS-Umfrage (Public Participation GIS, PPGIS) . . . 81
Steckbrief 6: Partizipative Szenarienentwicklung . . . 83
Steckbrief 7: GeoDesign . . . 86
Steckbrief 8: Solution Scanning für die Entscheidungsfindung . . . 90
Steckbrief 9: Identifikation möglicher Gebiete (Opportunitätsräume) für naturbasierte Lösungen durch Hydromorphologische Landschaftseinheiten (HLU) und Schlüsselindikatoren . . . 94
Steckbrief 10: Erweiterte Begutachtung zur Bewertung lokalisierter naturbasierter Lösungen (Extended Peer-Review) . . . 98
Steckbrief 11: Verhaltensökonomische Experimente . . . 102
Steckbrief 12: Räumliche Bewertung von Ökosystemleistungen . . . 105

7 Quellennachweis . . . 109

8 Danksagung . . . 115

Verzeichnis der Abkürzungen . . . 116
Verzeichnis der Abbildungen . . . 117
Verzeichnis der Tabellen . . . 117

Vorwort

Flusslandschaften für Mensch und Natur zukunftsfähig zu entwickeln ist eine zentrale gesellschaftliche Herausforderung mit vielen Facetten. Die Dimensionen dieser Aufgabe zeigen sich exemplarisch am Generationenprojekt des Emscher-Umbaus im Herzen des Ruhrgebiets. Neben der aufwendigen wasserwirtschaftlichen und ökologischen Erneuerung eines gesamten, urban-industriell geprägten Flussgebietes wird der Mehrwert für Stadt- und Freiraumentwicklung, Klimaanpassung, Erholung, Freizeit, Gesundheit und natürlich Biodiversität mitgedacht und in vielen Teilprojekten entwickelt. Ziel des Emscher-Umbaus ist es, eine nachhaltige und zukunftsfähige Lösung für das Flussgebiet zu präsentieren, das ehemals für den Transport von Abwasser und Hochwasser technisch stark ausgebaut wurde. Die verschiedenen Ansätze der Inwertsetzung dieses vielleicht größten europäischen Renaturierungsprojektes zeigen, dass der Mehrwert der neuen Flusslandschaft die – sehr hohen – Investitionskosten um ein Vielfaches übersteigt. Der Emscher-Umbau liefert so einen wesentlichen Beitrag für den Strukturwandel einer ganzen Region.

Sogenannte naturbasierte Lösungen – also Maßnahmen, die ökologische Prozesse nutzen, um gesellschaftliche Herausforderungen zu bewältigen – könnten eine zentrale Rolle bei der Entwicklung zukunftsfähiger Flusslandschaften einnehmen. Beispiele sind Maßnahmen zur Förderung des natürlichen Wasserrückhalts durch die Reaktivierung von Primärauen und Seitenarmen des Flusses sowie Maßnahmen zur Verbesserung der linearen Durchgängigkeit durch den Rückbau eines Wehres. Teilweise sind naturbasierte Lösungen im Maßnahmenkatalog der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) bereits erfasst. Bisher werden naturbasierte Lösungen jedoch nur sehr selten in der Landschaftsplanung und Praxis aufgegriffen, und es fehlt Wissen, wie dies besser gelingen könnte.

Das vorliegende Handbuch liefert mit wissenschaftlichen Erkenntnissen und praktischen Beispielen wertvolle neue Impulse, um naturbasierte Lösungen stärker in Planungen zukunftsfähiger Flusslandschaften zu berücksichtigen und zu realisieren. Das Handbuch wurde von der transdisziplinären Forschungsgruppe PlanSmart erstellt und basiert auf wissenschaftlichen Erkenntnissen und Erfah-

rungen aus der Zusammenarbeit mit dem integrierten EU-LIFE-Projekt »LiLa – Living Lahn«. Das Handbuch stellt das Konzept der naturbasierten Lösungen anhand von Beispielen aus der Flusslandschaftsentwicklung vor und skizziert wichtige Schritte, die eine räumliche Planung mit naturbasierten Lösungen leiten können. Zudem zeigt das Handbuch auf, welche Schlüsselprinzipien in Planungsprozessen berücksichtigt werden sollten, um die Chancen für eine erfolgreiche Umsetzung zu erhöhen. Am Fallbeispiel der Flusslandschaft Lahn beschreibt das Handbuch gelungene Methoden räumlicher Planungen mit naturbasierten Lösungen.

Ich empfehle das Handbuch Entscheidungsträger*innen, Stakeholdern und Praktiker*innen, Wissenschaftler*innen, Studierenden und allen, die sich für die zukunftsfähige Entwicklung von Flusslandschaften interessieren und dazu aktiv beitragen möchten. Sie finden hier vielfältige Anregungen und werden Teil eines Netzwerks von kompetenten Ansprechpartner*innen und Handlungsträger*innen.

Dr. rer. nat. Mario Sommerhäuser
Abteilungsleiter Fluss und Landschaft, Emschergenossenschaft/Lippeverband, Vizepräsident der Deutschen Gesellschaft für Limnologie e. V.

Über das Buch

Dieses Handbuch führt in die Grundlagen der Planung naturbasierter Lösungen in Flusslandschaften ein. Es hilft Ihnen als Planer*innen, Entscheidungsträger*innen, Fachleuten, lokalen Aktionsgruppen oder sonstigen Stakeholdern und Akteur*innen, die sich im weitesten Sinne mit nachhaltigem Flussmanagement, Stadtplanung oder Landmanagement beschäftigen, das Konzept kennenzulernen. Es regt an, über Umsetzungsmöglichkeiten für naturbasierte Lösungen in Ihrer Umgebung und auf Ihrem Fachgebiet nachzudenken. Und es dient letztendlich als Leitfaden für die Planung und Umsetzung naturbasierter Lösungen, indem es über die einzelnen Planungsschritte Auskunft gibt und praktische Methoden-Steckbriefe anbietet, die für die Realisierung der einzelnen Schritte verwendet werden können.

Da es sich um ein junges Konzept handelt, das in der Praxis erst ansatzweise etabliert ist, zeigen wir zuerst, was naturbasierte Lösungen überhaupt sind und warum sie genutzt werden sollten. Dabei ist wesentlich, dass es sich um Lösungen für gesellschaftliche Herausforderungen handelt, die Ökosystemprozesse verwenden und unterstützen und auch in der Praxis umsetzbar sind. Wenn sie zudem auch noch mehrere gesellschaftliche Herausforderungen gleichzeitig lösen und Kosten einsparen, sind sie nicht nur wirksamer, sondern auch wirtschaftlicher als rein technische Lösungen.

Mit den sechs identifizierten Planungsschritten zeigen wir einen möglichen Weg auf, wie die Umsetzung naturbasierter Lösungen gelingen kann. In einem ersten Schritt definieren Sie dabei den Projektrahmen gemeinsam mit allen wichtigen Stakeholdern und untersuchen die gesellschaftlichen Herausforderungen, die angegangen werden sollen. Darauf aufbauend, können Sie nun Ihre eigenen Visionen und Szenarien entwickeln, welche naturbasierten Lösungen in welchem landschaftlichen Bereich verwirklicht werden könnten. Danach müssen Sie Auswirkungen, Kosten und Nutzen abschätzen und Strategien entwickeln, mit welchen Akteur*innen und welchen finanziellen Ressourcen sich die naturbasierten Lösungen umsetzen lassen. Dabei ist es wichtig, die Wirksamkeit der Maßnahmen weiterhin kritisch zu beobachten und diese gegebenenfalls anzupassen. Wir haben die sechs Schritte als zeitliche Abfolge konzipiert, Sie können sie jedoch in unter-

schiedlicher Reihenfolge kombinieren sowie einzelne Schritte wiederholen und die Ausführung der Schritte an die jeweiligen Kontextbedingungen anpassen.

Schließlich schlagen wir fünf leitende Prinzipien vor, die eine erfolgreiche Umsetzung naturbasierter Lösungen möglich machen, wenn sie in den Planungsschritten berücksichtigt werden. Die Planung sollte auf Augenhöhe zwischen Wissenschaft und Praxis (Transdisziplinarität) erfolgen und die Interessen aller Akteur*innen anerkennen und berücksichtigen (Gerechtigkeit). Kombinieren Sie verschiedene Ansätze und Methoden im Planungsprozess (Integration), und beziehen Sie lokale Bedingungen und Herausforderungen ebenso ein (Ortsbezogenheit) wie den aktuellen Wissensstand zum Thema (Evidenzbasierung).

Am Ende jedes Abschnitts geben wir Literaturempfehlungen für die behandelten Themen. Im Text zitierte wissenschaftliche Literatur finden Sie in den Quellennachweisen.

Alle wissenschaftlichen Veröffentlichungen, die im Rahmen des PlanSmart-Projekts entstanden sind, können auf unserer Projektwebsite (www.plansmart.info) heruntergeladen werden.

Für die Gestaltung des Planungsprozesses liefern wir zum Schluss zwei Checklisten sowie hilfreiche Steckbriefe zu verschiedenen Methoden. Diese berücksichtigen die vorgeschlagenen Prinzipien und können in den unterschiedlichen Schritten angewandt werden.

Zur Entstehung

Die Nachwuchsforschungsgruppe »PlanSmart« wird im Rahmen des Programms Sozial-Ökologische Forschung – Forschung für Nachhaltige Entwicklung (FONA) vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) – gefördert. Das Projekt startete im April 2016 und endet im Februar 2022. Hauptziel des Projektes ist es, innovative Ansätze zur Planung und Umsetzung naturbasierter Lösungen für Flusslandschaften zu untersuchen. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf der Erprobung von Einsatzmöglichkeiten transdisziplinärer Planungsmethoden und -technologien. Es werden aber auch ökologische, soziale und ökonomische Aspekte von naturbasierten Lösungen, Governance- und Finanzierungsmodelle und der Prozess der gemeinsamen Wissensgenerierung untersucht. Aus Gründen der Transdisziplinarität kooperiert das Projekt in Deutschland mit den Projektpartnern und Beteiligten des EU-LIFE-Projekts »LiLa – Living Lahn«.

Wir wollen das zusammengetragene Wissen nun für die Praxis zur Verfügung stellen. Deswegen unterscheidet sich der Inhalt von den zugrunde liegenden Einzelpublikationen der Gruppe. Die folgende wissenschaftliche Publikation ist Grundlage dieses Handbuchs: Albert et al. (2020): Planning Nature-based Solutions: Principles, Steps, and Insights. Special Issue on Planning and Governing Nature-Based Solutions in River Landscapes in Ambio[1].

Zu Beginn des Jahres 2020 begann die Nachwuchsgruppe, ihre Projektergebnisse für die genannte Publikation zusammenzustellen, aus der nicht nur das Handbuch entsprang, sondern zudem ein Policy-Brief und ein interaktives Toolkit (www.plansmart.info). Insgesamt war es aufgrund der Interdisziplinarität der Gruppe eine große Herausforderung, die Ergebnisse aufzubereiten. Jede Disziplin musste Zugeständnisse machen, um ein gemeinsames Produkt zu erstellen.

Den Auftakt hierfür bildete ein interner Workshop im Januar 2020 in Bochum, in dem wir die Inhalte und Struktur der Ergebnispräsentation diskutierten und weitestgehend festlegten. Nach der Fertigstellung der oben genannten wissenschaftlichen Publikation im April 2020 teilten wir die Inhalte des Handbuchs in Arbeitspakete auf, die die jeweils verantwortlichen Wissenschaftler*innen bearbeiteten. Eine externe Akteurin aus der Praxis begutachtete die Ergebnisse, und

ein Mitglied unseres Teams überarbeitete sie komplett. Den daraus entstandenen erste Entwurf übergaben wir im Sinne der Transdisziplinarität im August an eine Gruppe von Praktiker*innen und Entscheidungsträger*innen zur kritischen Durchsicht, darunter die Mitglieder des wissenschaftlichen Beirats des Projekts, die Projektpartner*innen aus dem LiLa-Projekt und weitere Expert*innen aus der Praxis. Aus diesem Personenkreis nahmen neun Expert*innen im September 2020 an einem zweistündigen Onlineworkshop teil, auf dem sie die zuvor geäußerten Verbesserungsvorschläge noch einmal diskutierten, bevor diese in einer letzten Überarbeitungsrunde in das Manuskript eingearbeitet wurden.

Wir hoffen, Ihnen mit diesem Handbuch nicht nur Kenntnisse über naturbasierte Lösungen in Flusslandschaften und ihre Planung näherzubringen, sondern möchten Sie inspirieren, eigene Visionen und Szenarien zu entwickeln.

1

Charakterisierung naturbasierter Lösungen

Was sind naturbasierte Lösungen, und warum sollten wir sie nutzen?

Flusslandschaften in Deutschland stehen vor großen Herausforderungen. In den letzten zweieinhalb Jahrhunderten griffen die Menschen gravierend in die Entwicklung von Flusslandschaften ein. Mithilfe von erheblichen Veränderungen wie Flussbegradigungen, Stauungen, Eindeichungen und der Trockenlegung von Feuchtgebieten verringerten sie die Risiken von Naturgefahren, wie beispielsweise Hochwasser, und erschlossen die Flusslandschaften für menschliche Nutzungen wie Siedlungs- und Infrastrukturentwicklung, Energiegewinnung und Landwirtschaft.[2]

Gleichzeitig führten diese Eingriffe in Flusslandschaften zu tief greifenden Veränderungen in den ökosystemaren Strukturen und Prozessen. So ist heute der ökologische Zustand bei mehr als der Hälfte unserer Flüsse erheblich verändert, zwei Drittel der ehemaligen Überschwemmungsflächen sind verloren, und verbliebene Auen werden oft intensiv als Acker oder Siedlungsfläche genutzt.[3–5] Der fortschreitende Klimawandel führt zu erhöhten Risiken von Überschwemmungen und Wasserdefiziten. Wir brauchen also zunehmend neue Ideen, um diese Herausforderungen in Flusslandschaften zu bewältigen. Dabei muss bei Entwicklungsplanungen eine Vielzahl von Interessen berücksichtigt werden, wie der Hochwasser- und Naturschutz, die Schifffahrt, die Landwirtschaft und Erholungsmöglichkeiten. Angesichts dieser Problemlage reicht ein einfaches »Weiter so« nicht aus. Vielmehr braucht es ein »neues Denken«, um zukunftsfähige Strategien zu planen und zu realisieren. Sogenannte naturbasierte Lösungen können dabei eine zentrale Rolle einnehmen.

Das Konzept der naturbasierten Lösungen verwendeten zunächst internationale Organisationen wie die Weltbank und die Internationale Union für Natur-

INFOBOX

Merkmale naturbasierter Lösungen:

1) Sie lösen konkrete gesellschaftliche Herausforderungen,

2) sie verwenden und unterstützen Ökosystemprozesse, indem sie ökologische Funktionen fördern oder imitieren, und

3) sie sind praktisch umsetzbar, zum Beispiel durch gesetzliche Regeln oder auch innovative Finanzierungsmodelle wie Green Bonds.[8]

Der Begriff »naturbasierte Maßnahmen« wird meistens dann verwendet, wenn von konkreten Maßnahmen, das heißt kleinteiligeren Projekten oder Veränderungen, die zur Lösung gesellschaftlicher Herausforderungen beitragen, gesprochen wird.

Technische Lösungen vs. naturbasierte Lösungen:[9]

Unter technischen Lösungen versteht man klassische Maßnahmen des Ingenieurwesens, wie zum Beispiel Stauregulierung durch die Errichtung von Wehren oder Pflasterung der Uferbereiche als Erosionsschutz. Versteckte Kosten durch die Belastung der Umwelt werden dabei nicht berücksichtigt, tragen aber maßgeblich zur Intensivierung der gesellschaftlichen Herausforderungen bei.

Technische Lösungen sind nicht immer klar von naturbasierten Lösungen zu trennen, da einige Maßnahmen beide Komponenten vereinen und technische Mittel notwendig sind, um natürliche Prozesse in Gang zu bringen. So kann zum Beispiel ein Ausleitungsbauwerk notwendig sein, um eine Quervernetzung zwischen Fluss und Aue herzustellen.

Naturbasierte Lösungen werden häufig auch durch einen anderen Technikstil und ein anderes Verständnis der Mensch-Umwelt-Beziehung charakterisiert. Statt massiv technologisch in die bestehende Ökologie einer Flusslandschaft einzugreifen und kompakte Baustoffe wie Beton und Stahl zu verwenden, fallen naturbasierte Eingriffe mit ökosystemtypischen, biogenen Materialien weitaus sanfter aus. Die Natur ist dabei nur in ihrem Verhältnis zur Gesellschaft greifbar (gekoppeltes System) und wird als Partnerin und nicht als Gegnerin für das menschliche Wohlergehen verstanden.

schutz (International Union for the Conservation of Nature – IUCN) dazu, ökosystembasierte Ansätze zur Anpassung an den Klimawandel zu beschreiben. Die beiden prominentesten Definitionen stammen von der IUCN, die einen Schwerpunkt auf den Schutz von Ökosystemen legt, und von der Europäischen Union, die eher sozialökonomische Aspekte betont.

Die IUCN definiert naturbasierte Lösungen als »Maßnahmen zum Schutz, zur nachhaltigen Bewirtschaftung und zur Wiederherstellung natürlicher und veränderter Ökosysteme, die den gesellschaftlichen Herausforderungen wirksam und anpassungsfähig begegnen und gleichzeitig dem menschlichen Wohlergehen und der biologischen Vielfalt zugutekommen«.[6] Die Definition der Europäischen Kommission lautet wie folgt: »Maßnahmen, die von der Natur inspiriert, unterstützt oder von ihr kopiert werden. Sie haben ein enormes Potenzial, energie- und ressourceneffizient zu sein. Viele naturbasierte Lösungen führen zu einem gemeinsamen Nutzen für Gesundheit, Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt und können daher effizientere und kostengünstigere Lösungen darstellen als traditionellere Ansätze.«[7] Für eine Anwendung in der Praxis sind diese Definitionen allerdings zu vage, da aus ihnen nicht deutlich hervorgeht, welche Maßnahmen als naturbasierte Lösungen gelten.

Mit diesem Handbuch liefern wir eine Definition, welche es leichter macht, naturbasierte Lösungen in die räumliche Planung einzubeziehen (siehe Infobox auf Seite 14).

INFOBOX

Beispiele für naturbasierte Maßnahmen im Hochwasserschutz[10]

Naturbasierte Maßnahmen

Maßnahmen des natürlichen Wasserrückhaltes (Natural Water Retention Measures – NWRM), wie zum Beispiel die Wiederherstellung von Feuchtgebieten, die Renaturierung des Bachbettes oder der Wiederanschluss saisonaler Ströme. Naturbasierte Maßnahmen beinhalten auch strukturelle Maßnahmen, das heißt Eingriffe in das Flussgebietssystem im Zusammenhang mit naturnahem Wasserbau und -management.

Potenzielle naturbasierte Maßnahmen

Maßnahmen, deren Beschreibung nicht eindeutig mit der Beschreibung von Maßnahmen des natürlichen Wasserrückhaltes übereinstimmt, wo es jedoch zu Über-

schneidungen kommt und die Möglichkeit einer naturbasierten Maßnahme besteht. Zum Beispiel beim Regenwassermanagement, falls Senken oder Gründächer angelegt werden.

Sonstige Strukturmaßnahmen
Maßnahmen, die massive wasserbautechnische Eingriffe im Flusseinzugsgebiet erfordern, wie zum Beispiel Deiche oder mobile Flutmauern.

Nicht strukturelle Maßnahmen
Maßnahmen wie die Bezeichnung von Überschwemmungsgebieten im Wasserrecht, Vorhersagesysteme, Evakuierung, Anpassung von Plänen und Investitionsprogrammen.

Neben den drei genannten Definitionsmerkmalen können sich naturbasierte Lösungen durch weitere Merkmale auszeichnen, denn mit naturbasierten Lösungen lassen sich oft nicht nur eine, sondern mehrere unterschiedliche gesellschaftliche Herausforderungen bewältigen (Abbildung 1). Die Wiederherstellung eines Auenwaldes kann beispielsweise den Tourismus fördern – sie bringt also ökonomischen Nutzen – und gleichzeitig das individuelle Wohlbefinden der Besucher steigern (sozialer Nutzen) sowie den Lebensraum von Tieren und Pflanzen sichern (ökologischer Nutzen). Durch diesen vielfältigen Nutzen für die Gesellschaft, der jedoch meistens nicht in Zahlen sichtbar wird, können naturbasierte Lösungen gesamtgesellschaftlich oftmals kostengünstiger sein als technische Lösungen.

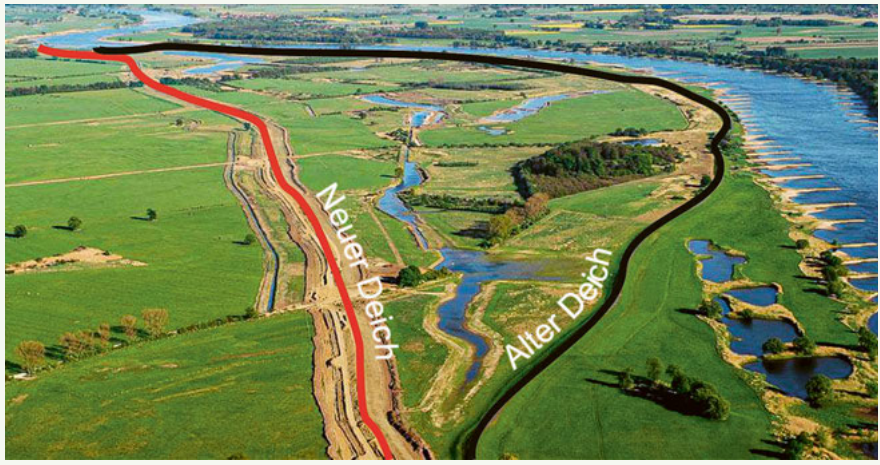
Verschiedene globale Politiken unterstützen die Umsetzung naturbasierter Lösungen. Dazu zählen das Sendai-Frameworkprogramm zur Reduzierung des Katastrophenrisikos, die Agenda für nachhaltige Entwicklung, das Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen zum Klimawandel, das Übereinkommen der Vereinten Nationen über die biologische Vielfalt, das Übereinkommen der Vereinten Nationen zur Bekämpfung der Wüstenbildung, die Neue Urbane Agenda und das Ramsar-Abkommen zu Feuchtgebieten. Auf europäischer Ebene sind dies der European Green Deal, die Bioökonomiestrategie, die Biodiversitätsstrategie, die Grüne-Infrastruktur-Strategie, die Waldstrategie, der Aktionsplan zur Umsetzung des Sendai-Rahmenprogramms, die Anpassungsstrategie, die Hochwasserrichtlinie, die Wasserrahmenrichtlinie, die Urbane Agenda und die gemeinsame Agrarpolitik.[11]

Revitalisierung von Überschwemmungsgebieten	**Schutz und Einrichtung von Auen**	**Landnutzungs-anpassung**
Herausforderung		
◆ Verminderung von Überschwemmungsrisiken	◆ Kohlenstoffbindung	◆ Bodenerosion
Beispiele für naturbasierte Maßnahmen		
◆ Wiederanbindung von Flüssen und Überschwemmungsgebieten ◆ Zulassen von Mäandern	◆ Verbesserung des Wasserrückhaltevermögens ◆ Ansiedlung typischer Pflanzen	◆ Extensive landwirtschaftliche Nutzung ◆ Umwandlung von Acker in Grünland
Nutzung von Ökosystemprozessen		
◆ Natürliche Wasserrückhaltekapazität ◆ Wasser-(Evapo-) Transpiration	◆ Kohlenstoffbindung in Böden und Vegetation	◆ Natürliche Bodenbedeckung ◆ Natürliche Bodenfixierung
Praktische Durchführbarkeit		
◆ Öffentliche Finanzierung ◆ »Green Bonds«	◆ Finanzierung der Minderung des Klimawandels (Mitigation banking)	◆ Zahlungen für Ökosystemleistungen ◆ Zusammenarbeit mit dem Tourismussektor
Zusatzleistungen		
◆ Schutz von Biodiversität ◆ Erholung ◆ Trinkwasserbereitstellung	◆ Schutz von Biodiversität ◆ Hochwasserregulierung ◆ Schutz der Wasserqualität	◆ Erholung ◆ Schutz von Biodiversität ◆ Wasserrückhalt

Abbildung 1:
Eigenschaften dreier Typen von naturbasierten Lösungen in Flusslandschaften.
Quellen der Bilder: links: piu700/pixelio.de, Mitte: Löwenzahn/pixelio.de,
rechts: Erich Westendarp/pixelio.de

PRAXISBEISPIEL

Deichrückverlegung an der Elbe in Lenzen



Quelle: Jochen Purps/bearbeitet

Als Teil des groß angelegten Naturschutzprojekts »Lenzer Elbtalaue« wurde ein Deich entlang der Elbe rückverlegt. Die Maßnahmen bestanden unter anderem aus dem Bau eines neuen 6,1 Kilometer langen Deichs (Wiederverbindung des Flusses mit dem Überflutungsgebiet) und der Aufforstung eines Auwaldes (naturbasierte Lösung). Das Hauptziel der Maßnahme waren Hochwasserschutz und -minderung. Zugleich sollte die Biodiversität in dem Gebiet erhalten werden. Initiator des Projekts war das Biosphärenreservat »Flusslandschaft Elbe-Brandenburg«. Die Gesamtkosten beliefen sich auf 13 Millionen Euro.

PRAXISBEISPIEL

Die Renaturierung der Isar in München – Isar Plan

Februar 2009 *Quelle: panTerra* *September 2009*

Ende der 1990er-Jahre wurden die Hochwasserschutzinfrastrukturen an der Isar in München als zu schwach identifiziert, um die bayerische Landeshauptstadt vor dem 100-jährigen Hochwasser zu schützen. Nach mehr als zehn Jahren intensiver gemeinsamer Planung zwischen zahlreichen Entscheidungsgremien, Interessenvertretern und NGOs sowie unter einer großen Öffentlichkeitsbeteiligung initiierten die Münchner Stadtregierung und das Bayerische Landesamt für Wasserwirtschaft gemeinsam das Projekt »Neues Leben für die Isar«. Ein interdisziplinäres Projektteam unter der Leitung des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft ermöglichte die erfolgreiche Zusammenarbeit verschiedener kommunaler Dienststellen und Expert*innen. Die rund 35 Millionen Euro teuren Sanierungsarbeiten an einem acht Kilometer langen Flussabschnitt wurden vom bayerischen Staat und der Stadt München finanziert und zwischen 1999 und 2011 durchgeführt. Die wichtigsten Ziele des Projekts waren die Verbesserung des ökologischen Zustands des Flusses, die Verringerung des Hochwasserrisikos, eine größere Biodiversität, die Verbesserung der ästhetischen Aspekte der Flusslandschaft und die Erhöhung des Erholungspotenzials am Fluss. Beispielsweise wurde in einem Teilabschnitt des acht Kilometer langen Sanierungsbereiches der Isar (zwischen Wittelsbacher und Reichenbacher Brücke) aus Hochwasserschutzgründen das Flussbett durch einen Nebenarm fast auf die doppelte Breite erweitert, eine nicht betretbare Insel für den Naturschutz geschaffen sowie flache und naturnahe gestaltete Uferböschung als Zugang für Erholungssuchende angelegt. Die Isarrenaturierung gilt heute als Pionier der städtischen Flussrenaturierung mit sozialökologischer Zielsetzung und intensiver gemeinschaftlicher Planung.

Weiterführende Literatur

Blackbourn, D., 2008. Die Eroberung der Natur. Eine Geschichte der deutschen Landschaft, München.

BMU, BfN – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Bundesamt für Naturschutz, 2009. Auenzustandsbericht – Flussauen in Deutschland, Berlin [https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/wasser/Dokumente/Auenzustandsbericht.pdf]. Zugriffsdatum: 21. Mai 2021.

Brunotte, E., Dister, E., Günter-Diringer, D., Koentzen, U., Mehl, D., 2009. Flussauen in Deutschland. Erfassung und Bewertung des Auenzustandes. Schriftenreihe Naturschutz und Biologische Vielfalt 124, S. 147–168.

European Commission, 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. Final report of the Horizon 2020 expert group on nature-based solutions and re-naturing cities. Luxembourg [https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/fb117980-d5aa-46df-8edc-af367cddc202]. Zugriffsdatum: 21. Mai 2021.

Keitz, S. von, Dehnhardt, A., Klauer, B., Scholz, M., Anlauf, A., Barkmann, J., Birzle-Harder, B., Deffner, J., Fuchs, E., Gerisch, M., Haase, P., Meyerhoff, J., Schmidt-Wygasch, C., Schröder, U., Siewert, A., 2016. Ökosystemleistungen von Gewässern und Auen, in: C. Albert, C. von Haaren (Hrsg.): Ökosystemleistungen in ländlichen Räumen: Grundlage für menschliches Wohlergehen und nachhaltige wirtschaftliche Entwicklung. Hannover, Leipzig.

Naumann, S., Davis, M., Goeller, B., Gradmann, A., Mederake, l., Stadler, J., Bockmühl, K., 2015. Ökosystembasierte Ansätze zur Anpassung an den Klimawandel und zum Klimaschutz im deutschsprachigen Raum. BfN-Skripten 395, Bonn.

WWAP – United Nations World Water Assessment Programme, 2018. The United Nations World Water Development Report 2018: Nature-Based Solutions for Water, Paris, UNESCO [https://www.unwater.org/publications/world-water-development-report-2018/]. Zugriffsdatum: 21. Mai 2021.

Was zeichnet naturbasierte Lösungen aus?

1) Lösungen für gesellschaftliche Herausforderungen

Naturbasierte Lösungen sind Lösungen, die ökologische Prozesse nutzen, um gesellschaftliche Herausforderungen zu bewältigen. Welche Herausforderungen das sind, muss bewusst gemacht und klar festgelegt werden.

Globale Herausforderungen sind der Klimawandel, der Biodiversitätsverlust, die Bodendegradation, die Ressourcenknappheit und der erhöhte Eintrag von Nähr- und Schadstoffen in Böden, Wasser und Atmosphäre.[12] Durch den Klimawandel verändern sich zum Beispiel Niederschlagsmuster, und das Risiko extremer Wetterereignisse steigt. Diese Entwicklungstrends werden bei Fortsetzung unserer aktuellen Wirtschaftsweise und dem derzeitigen Umgang mit der Natur zu unüberwindbaren Herausforderungen für Mensch und Gesellschaft. Schon jetzt beeinträchtigt die Veränderung der Ökosysteme Wirtschaft und Gesellschaft dadurch, dass erhebliche volkswirtschaftliche Kosten entstehen und politische Nachhaltigkeitsziele nicht erreicht werden.[12]

Flusslandschaften mit naturbasierten Lösungen bieten konkrete, lokale Lösungen im Umgang mit diesen globalen Megatrends. Sie helfen bei der Anpassung an den Klimawandel, beim Wasser- und Grünflächenmanagement oder auch bei der Verbesserung der Luftqualität. Daneben bieten sie Lösungsansätze für Öffentlichkeitsbeteiligung, soziale Gerechtigkeit, menschliches Wohlbefinden und wirtschaftliche Möglichkeiten, wie »grüne Arbeitsplätze«.[13]

Gesellschaftliche Herausforderungen stellen auch konkrete Anforderungen an Institutionen. Lokale Entscheidungsträger*innen und Planer*innen sind gefragt, mit diesen kreativ umzugehen und durch die Planung und Ausgestaltung naturbasierter Lösungen zu einer nachhaltigen Mensch-Umwelt-Beziehung beizutragen. Möglichkeiten dazu bieten zum Beispiel die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), das Hochwasserrisikomanagement (HWRM) oder die Gemeinsame Agrarpolitik (GAP) (siehe Tabelle 1).

Weiterführende Literatur

WBGU – Wissenschaftlicher Beirat Globale Umweltveränderungen, 2011. Welt im Wandel: Gesellschaftsvertrag für eine große Transformation. 2., veränderte Auflage, Berlin [https://www.wbgu.de/de/publikationen/publikation/welt-im-wandel-gesellschaftsvertrag-fuer-eine-grosse-transformation#sektion-downloads]. Zugriffsdatum: 21. Mai 2021.

Tabelle 1:
Globale ökologische und soziale Herausforderungen und damit verbundene institutionelle Anforderungen.

Gesellschaftliche Herausforderung	Erklärung der Herausforderung	Institutionelle Anforderung/ Richtlinie	Potenzielle naturbasierte Lösung (Maßnahmenbeispiele)
Biodiversitätsverlust	Verlust der faunistischen und floristischen Vielfalt bedroht die Existenz von Ökosystemen und somit die Leistungen, die für den Menschen bereitgestellt werden	Natura 2000, Biodiversitätsstrategie Deutschland, Nachhaltigkeitsziele	Renaturierung von Flüssen/Flussabschnitten; Lockerung von Uferbefestigungen zur Entstehung neuer Lebensräume
Wassermanagement (Überflutung, Trockenheit, Qualität)	Hochwasser, Wasserknappheit und Wasserqualität haben negative ökologische, ökonomische und soziale Auswirkungen	WRRL, HWRM, Nachhaltigkeitsziele	Auenerweiterung, Aufforstung vor allem der oberen Flussläufe als Überflutungsschutz
Ernährungssicherung und nachhaltige Landwirtschaft	Urbanisierung und Bevölkerungsanstieg stellen die Versorgung mit Nahrungsmitteln vor eine Herausforderung, gleichzeitig führen Überdüngung und Massentierhaltung zur Zerstörung von Ökosystemen	GAP, Nachhaltigkeitsziele	Agarumweltmaßnahmen (Förderung durch 2. Säule) wie Grünlandextensivierung, Anlage von Blühstreifen, Diversifizierung der Fruchtfolge
Gesundheit und Wohlbefinden	Erhöhte Kohlendioxidbelastung und die Verbauung von Grünflächen vermindern Gesundheit und Wohlbefinden vor allem der städtischen Bevölkerung	Nachhaltigkeitsziele	Zugang zu Uferbereichen zu nachhaltiger Erholungsnutzung gestalten, zum Beispiel durch Wege zum Fahrradfahren, Laufen oder Wandern
Klimawandel (Minderung, Anpassung)	Folgen des Klimawandels zeigen sich in durchschnittlich steigenden Temperaturen und einer Häufung von Extremereignissen, welche für den Menschen gesundheitliche, aber auch ökonomische Belastungen darstellen	Klimaschutzpaket, Nachhaltigkeitsziele	Aufforstung von Auenwäldern für Kühlungseffekt und Rückhalt von Kohlendioxid

PRAXISBEISPIEL

Die Lahn im Bereich der »Gisselberger Spannweite«

Renaturierungsbereich vor …
Quelle: Regierungspräsidium Gießen

… und während der Umsetzung der naturbasierten Lösungen

Herausforderung:

- Strukturelle Diversität des Flusses
- Unzureichender bis schlechter Zustand des Flusses für Fischarten (WRRL)
- Bedrohung von Lebensräumen durch klimatische Veränderungen

Naturbasierte Lösung:

- Verzweigungen und Aufweitungen des Flussschlauches der Lahn im Bereich der »Gisselberger Spannweite«, Gestaltung der Ufer- und Auenbereiche, Anlage von Flachwasserzonen und Kleingewässern
- Auf einer Länge von 1,5 Kilometern wurden rund 100.000 Kubikmeter Boden bewegt, um vielfältigen Lebensraum für gefährdete Tierarten zu schaffen.

Erwartete Verbesserungen:

- Fluss: verbesserte Bedingungen für Fische, zum Beispiel die Nase (*Chondrostoma nasus*); Gewässerstrukturen verbessern Wasserqualität, Nahrungsangebot, Laichplätze und Schutz vor Fressfeinden.
- Uferbereiche: neuer Lebensraum für bedrohte Amphibien (Kreuzkröte), Wattvogelarten (Bekassine, Kiebitz, Flussregenpfeifer), Fledermäuse (Kleine Bartfledermaus, Großer Abendsegler)

2) Nutzung von Ökosystemprozessen

Naturbasierte Lösungen bewältigen die genannten Herausforderungen mithilfe von Ökosystemprozessen blau-grüner Infrastrukturen. Das sind räumlich miteinander verbundene, strategisch geplante und genutzte Netzwerke aus wasser- (blauen) und bodenbasierten (grünen) Landschaftselementen.[14] Sie erbringen eine Vielzahl von Ökosystemleistungen. Blau-grüne Infrastrukturen können sowohl natürliche (zum Beispiel intakte Moore, Seen) und naturnahe Flächen (zum Beispiel extensiv genutzte Wiesen und Weiden) als auch künstlich geschaffene Elemente (zum Beispiel Parkanlagen, Dachbegrünung) sein.

INFOBOX

Ökosystemleistungen
bezeichnen den »Nutzen, den die Menschen aus den Ökosystemen ziehen. Dazu gehören die Bereitstellung von Leistungen wie Nahrung und Wasser, regulierende Leistungen wie die Eindämmung von Überschwemmungen, Dürre, Bodendegradation und Krankheiten, unterstützende Leistungen wie Bodenbildung und Nährstoffkreislauf sowie kulturelle Leistungen wie Erholung, spiritueller, religiöser und anderer nicht materieller Nutzen.«[15]

Es gibt unterschiedliche Möglichkeiten, blau-grüne Infrastrukturen zu nutzen und zu fördern. Eine Möglichkeit besteht darin, die Nutzung durch Naturschutzgebiete einzuschränken oder zu verbieten. Weiterhin können blau-grüne Infrastrukturen in bestehende Managementansätze integriert und nachhaltig bewirtschaftet werden, zum Beispiel durch die Integration ökologisch wertvoller Flächen wie Ackerrandstreifen und Hecken in landwirtschaftliche Nutzungssysteme. Zudem können grün-blaue Infrastrukturen degradierte Ökosysteme wiederherstellen oder neue, künstliche Ökosysteme schaffen, beispielsweise durch Renaturierungsmaßnahmen.[16]

Praktiker*innen, die naturbasierte Lösungen umsetzen wollen, müssen sich deshalb mit der Natur und den unterschiedlichen Ansichten, was Natur ist, auseinandersetzen. Dabei ist ein sensibler Umgang mit dem Begriff »naturbasiert« erforderlich, denn naturbasierte Lösungen gehen über den Naturschutz hinaus, indem sie nicht nur auf den Erhalt der Natur abzielen, sondern diese auf nachhaltige Art gestalten.

Da Ökosystemprozesse für die Gestaltung der Natur genutzt werden, ist es wichtig, die Wirkung naturbasierter Lösungen auf die Ökosystemprozesse anhand von Indikatoren zu messen (ökologische Performance). Fehlen diese Daten zur Wirkungsweise, ist es umso wichtiger, dass ein »Vertrauen« in die Wirkungsweise der Natur vorhanden ist, das auch an die Bevölkerung weitergegeben wird.

Weiterführende Literatur

Albert, C., Schröter, B., Haaren, C. von, 2017. Ökosystemleistungen von Flusslandschaften. Nützliche Informationen für Entscheidungen, Wasser und Abfall, 5/2017, S. 24–29 [https://doi.org/10.1007/s35152-017-0055-3].

MEA – Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystems and human well-being. Synthesis, Washington, D. C. [https://www.millenniumassessment.org/documents/document.353.aspx.pdf.]. Zugriffsdatum: 21. Mai 2021.

3) Umsetzbarkeit in der Praxis

Schließlich müssen naturbasierte Lösungen so beschaffen sein, dass sie auch in der Praxis umgesetzt werden können. Dazu müssen sie in sogenannte Governance- und Geschäftsmodelle eingebunden werden. Governancemodelle sind in diesem Sinne ideale Konstellationen zwischen verschiedenen Akteur*innen und institutionellen Strukturen (das heißt Regeln und Regelungssysteme) auf verschiedenen Ebenen des Staates (zum Beispiel Bundesstaat, Bundesland, Kreise, Gemeinden), welche die Umsetzung von geeigneten Maßnahmen steuern.[17] Sie treten in Form von Hierarchien (das heißt Regeln und Normen), marktbasierten Ansätzen oder gemeinschaftsorientierten Managementansätzen auf und sind in der Realität meistens eine Kombination dieser Formen.[18]

Geschäftsmodelle beschreiben dagegen, auf welche Weise naturbasierte Lösungen finanziert werden können, das heißt, welche Werte die Realisierung von naturbasierten Lösungen vorantreiben können und welche Akteur*innen bereit sind, für diese Werte zu bezahlen.[19] Solange keine tragfähigen Governance- und Geschäftsmodelle für die Umsetzung angeboten werden können, bleiben naturbasierte Lösungen nur Vorschläge.

Mögliche Governancemodelle für naturbasierte Lösungen können globale oder bilaterale Verträge oder Gesetze sein, finanzielle Anreize oder Regulierungsmechanismen, Förder- und Aktionsprogramme (wie zum Beispiel Förderprogramme des Portals www.förderdatenbank.de oder »Aktion Blau« des Landes Rheinland-Pfalz) oder auf gemeinschaftlicher Basis ausgehandelt werden.[20] Ein Beispiel

PRAXISBEISPIEL

Binnerfeld an der Ruhr

2007 *Quelle: Heinrich Blana* **2014**

Das Fallbeispiel »Binnerfeld« befindet sich in der Gemeinde Arnsberg-Neheim an der Ruhr im Bundesland Nordrhein-Westfalen. Im Untersuchungsgebiet wurden zwischen 2006 und 2011 verschiedene Flussrenaturierungsmaßnahmen auf einer Gesamtlänge von 4,5 Kilometern schrittweise umgesetzt, um die Eigendynamik des Flusses zu fördern und den ökologischen Zustand, die Strukturvielfalt sowie den Hochwasserschutz zu verbessern. Man beseitigte Uferbefestigungen, um Ufererosion einzuleiten, wies hochwassergefährdete Gebiete aus, verbreiterte das Flussbett, schuf Seitenarme und strukturierte Flussbett und Ufer durch Sedimentzugabe sowie das Einbringen von Großholz neu. Die Kosten in Höhe von 1,1 Millionen Euro wurden zu 80 Prozent aus Mitteln der Abwassersteuer des Landes Nordrhein-Westfalen und zu 20 Prozent aus dem Eigenanteil der Gemeinde Arnsberg-Neheim finanziert, der wiederum durch Ausgleichsmaßnahmen refinanziert wurde. Die Bezirksregierung Arnsberg leitete die Fallstudie, bei der unter anderem das Landesumweltamt Lippstadt, der Hochsauerlandkreis, das Umweltamt der Stadt Arnsberg und der Fischereiverein Sauerland mitwirkten.

für ein vielversprechendes Governancemodell zur Umsetzung naturbasierter Lösungen im Bereich des Hochwasserrisikomanagements sind sogenannte Hochwasserpartnerschaften – ein Zusammenschluss von Kommunen, Städten und Verbänden entlang eines Fließgewässers, die gemeinsam überregionale Lösungen für die Gewässeroberlieger-Unterlieger-Problematik suchen und eine bessere Koordination zwischen Akteur*innen in der Planung und Umsetzung von Maßnahmen ermöglichen. Finanziert werden können diese naturbasierten Lösungen beispielsweise über Zahlungen für Ökosystemleistungen oder Green Bonds. In einem

Projekt der Umweltschutzorganisation Westcountry Rivers Trust in Südwestengland bezahlt zum Beispiel ein Wasserunternehmen Landwirt*innen, die durch eine veränderte Bewirtschaftung ihre Nähr- und Schadstoffeinträge in die Gewässer reduzieren. Dadurch verringern sich die Kosten für die Wasseraufbereitung für das Unternehmen.[21]

Damit naturbasierte Lösungen also nicht nur lose Ideen bleiben, sollten lokale Entscheidungsträger*innen früh darüber beratschlagen, wie diese mit personeller und finanzieller Hilfe umgesetzt werden können, um ihre Erfolgsaussichten zu erhöhen und Umsetzungsbarrieren zu minimieren.

Weiterführende Literatur

Faivre, N., Fritz, M., Freitas, T., Boissezon, B. Vandewoestijne de, S., 2017. Nature-Based Solutions in the EU: Innovating with nature to address social, economic and environmental challenges, Environmental Research 159, p. 509–518 [https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.08.032].

Toxopeus, H. S., 2019. Taking action for urban nature: business model catalogue, Utrecht [https://naturvation.eu/sites/default/files/results/content/files/business_model_catalogue.pdf]. Zugriffsdatum: 21. Mai 2021.

Weitere Merkmale naturbasierter Lösungen

Neben den drei definierenden Kriterien, die naturbasierte Lösungen erfüllen müssen, um als solche zu gelten, sind sie durch weitere Merkmale charakterisiert. Diese treffen nicht auf alle naturbasierten Lösungen zu und dürfen somit nicht als Ausschlusskriterium verstanden werden. Im Folgenden gehen wir auf zwei mögliche Merkmale genauer ein: Multifunktionalität und Einsparung von Kosten.

Multifunktionalität

Naturbasierte Lösungen können nicht nur eine bestimmte gesellschaftliche Herausforderung lösen, sondern zusätzlich positive Wirkungen auf weitere ökologische, soziale und wirtschaftliche Herausforderungen haben. Beispiele für diese Nebeneffekte sind bessere Gesundheit, größere Artenvielfalt, mehr Freizeitmöglichkeiten oder die Schaffung von Arbeitsplätzen. Rein technische Lösungen bieten diese Multifunktionalität, ein breites Spektrum unterschiedlicher Ökosystemleistungen zu erbringen, im Normalfall nicht.

Renaturierte Feuchtgebiete können zum Beispiel nicht nur Lebensraum und Nährstoffrückhalt bieten, sondern auch Biomasse für die Energieproduktion bereit-

stellen. Das bereits genannte Beispiel der Gisselberger Spannweite an der Lahn kann nicht nur Lebensräume für Tier- und Pflanzenarten verbessern und wiederherstellen, sondern die Lahn auch als Erholungsgebiet für Ausflügler attraktiver machen.

Planer*innen sollten diesen vielfachen Nutzen im Planungsprozess berücksichtigen und ausloten. Nur so können naturbasierte Lösungen zur Zusammenarbeit verschiedener gesellschaftlicher Bereiche beitragen.

Weiterführende Literatur

Short, C., Clarke, L., Carnelli, F., Uttley, C., Smith, B., 2019. Capturing the multiple benefits associated with nature-based solutions: Lessons from a natural flood management project in the Cotswolds, UK, Land Degradation and Development 30, p. 241–252 [https://doi.org/10.1002/ldr.3205].

Song, Y., Kirkwood, N., Maksimović, Č., Zhen, X., O'Connor, D., Jin, Y., Hou, D. 2019. Nature based solutions for contaminated land remediation and brownfield redevelopment in cities: A review, Science of the Total Environment 663, p. 568–579 [https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.01.347].

Einsparung von Kosten

Naturbasierte Lösungen zeichnen sich häufig dadurch aus, dass sie, vor allem im Vergleich zu eher eindimensionalen, technischen Alternativen, mit relativ geringen Kosten verbunden sind. So zeigt eine Studie der europäischen Umweltagentur anhand von Fallbeispielen in Belgien, Deutschland, Frankreich und Polen, dass einige Maßnahmen des natürlichen Wasserrückhalts (zum Beispiel Renaturierung von Feuchtgebieten und Flussauen) generell niedrigere Unterhaltungskosten haben, da sie weniger anfällig für Abnutzung oder Beschädigungen sind.[22] Am Beispiel eines Deichrückverlegungsprogramms an der Elbe wird deutlich, dass eine Reaktivierung der Flussaue durch einen gesteuerten Polder mit ökologischer Flutung die kostenwirksamste Maßnahme für das Hochwasserrisikomanagement ist, selbst wenn zusätzliche Nutzenwerte der Flussauen, wie die Reduktion der Nährstoffretention und die Verbesserung der Biodiversität, nicht in die Berechnung miteinbezogen werden.[23]

Wichtig ist, dass keine allgemeingültigen Aussagen über die relative Kostenersparnis von naturbasierten Lösungen im Vergleich zu anderen Alternativen getroffen werden können. Einige naturbasierte Lösungen sind flächenintensiv und können mit hohen Flächenerwerbs- und Kompensationskosten verbunden sein. Jede Planung mit naturbasierten Lösungen bedarf daher einer genauen standort-

spezifischen Bewertung der Kosten und Wirkungen von geeigneten Maßnahmen. Dabei sollten Planer*innen und lokale Entscheidungsträger*innen aber auch berücksichtigen, dass die Ergebnisse einer Kostenwirksamkeitsanalyse von den Bewertungskriterien, Methoden und Daten, die verwendet werden, abhängen.

Weiterführende Literatur

Fink, H. S., 2016. Human-nature for climate action: Nature-based solutions for urban sustainability, Sustainability 8(3), p. 254 [https://doi.org/10.3390/su8030254].

Loiseau, E., Saikku, L., Antikainen, R., Droste, N., Hansjürgens, B., Pitkänen, K., Leskinen, P., Kuikman, P., Thomsen, M., 2016. Green economy and related concepts: An overview, Journal of Cleaner Production 139, p. 361–371 [https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.08.024].

Beispiele für naturbasierte Lösungen

Naturbasierte Lösungen sind vielfältig und umfassen sowohl klein- als auch großräumige Veränderungsmaßnahmen. Kleinräumige Maßnahmen beinhalten beispielsweise die Verwendung von wenige Zentimeter dicken Kokosrollen als Schutzschicht von Uferböschungen gegen erosive Wirkungen von Wellen und Strömung. Großräumige Maßnahmen sind unter anderem die Wiederanbindung von vielen Quadratkilometer großen Altwasserarmen an den Hauptstrom des Flusses, um Habitate zu bewahren. Eine gute Übersicht über bereits umgesetzte Maßnahmen bieten unter anderem vorhandene Onlinedatenbanken wie der *Urban Nature Atlas* von Naturvation[24], die Datenbank von Naturally Resilient Communities[25] oder der Nature-based Solutions Initiative[26].

Um die Orientierung über die Vielzahl von naturbasierten Lösungen zu erleichtern, können diese aufgrund ähnlicher Auswirkungen in generischen Gruppen zusammengefasst werden. In Tabelle 2 sind naturbasierte Lösungen nach dem Klassifikationssystem der Schlüsseltypen von Flussveränderungsmaßnahmen aufgelistet, das in der Berichterstattung der EU-Wasserrahmenrichtlinie und auch zur Erstellung von Maßnahmenprogrammen in Deutschland genutzt wird. Die Anlage von Gewässerrandstreifen und Hecken ist ein Beispiel für eine naturbasierte Lösung, die der Schlüsseltypmaßnahme zum Rückhalt und Abbau von Nährstoff- und Pestizidbelastungen, Abwasserbehandlung sowie Vermeidung von nachteiligen Auswirkungen durch Verschmutzung aus besiedelten Gebieten, Transport, Bau von Infrastruktur und schadstoffbelasteten Standorten zugeordnet werden kann. Gewässerrandstreifen sind Randgebiete an einem oberirdischen Gewässer,

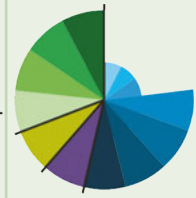
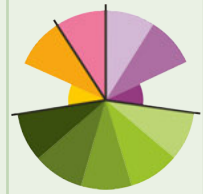
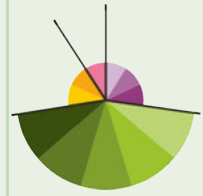
die mit einer natürlichen Vegetationsbedeckung (Gras, Büsche oder Bäume) permanent bewachsen sind und gewisse Nutzungsgebote sowie -verbote aufweisen. Da naturbasierte Lösungen in der Regel vielfältige Auswirkungen haben, können diese auch mehreren Schlüsseltypen zugeordnet werden. Die Tabelle 2 weist beispielhaft Zuordnungen auf, ohne den Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben. Zudem sind dort Zusammenhänge zwischen ausgewählten naturbasierten Lösungen, deren Auswirkungen auf Ökosystemleistungen und Biodiversität und Beiträge zur Erfüllung von politischen Zielstellungen der EU dargestellt. Gewässerrandstreifen beispielsweise bieten aufgrund ihrer permanenten Vegetation im Vergleich zu landwirtschaftlichen Nutzflächen ein erhöhtes Schadstofffiltervermögen und können suspendierte Feststoffe, Nitrate und Phosphate, die zum Beispiel aus landwirtschaftlichen Abflüssen stammen, erheblich reduzieren.[27] Die Anlage von Gewässerrandstreifen kann somit einen Beitrag zur Erfüllung von politischen Zielsetzungen, wie der EU-Wasserrahmenrichtlinie, insbesondere der Vermeidung der Verschlechterung des Zustandes von Oberflächengewässern, leisten. Darüber hinaus werden durch Gewässerrandstreifen weitere Ökosystemleistungen wie die natürliche Biomasseproduktion, Regulation von Klima, Grundwasser, Erosion und Sedimenten, die Ästhetik der Landschaft sowie die Biodiversität beeinflusst.

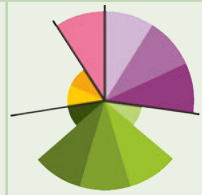
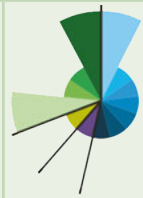
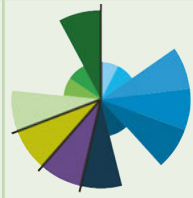
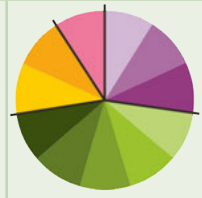
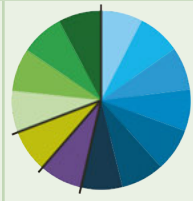
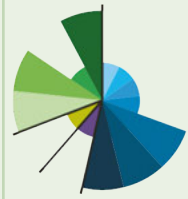
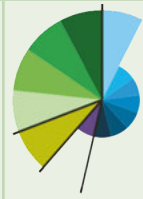
Weiterführende Literatur

LAWA – Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser, 2015. LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog (WRRL, HWRMRL, MSRL) beschlossen auf der 150. LAWA-Vollversammlung am 17./18. September 2015 in Berlin, LAWA-Arbeitsprogramm Flussgebietsbewirtschaftung, Stand 1. September 2015 [https://www.lawa.de/documents/lawa-blano-massnahmen katalog_2_1595486344.pdf]. Zugriffsdatum: 21. Mai 2021.

WFD Reporting Guidance. 2016. Final Draft V6.0.6, Stand: 26.04.2016 [http://cdr.eionet.europa.eu/help/WFD/WFD_521_2016/Guidance/WFD_ReportingGuidance.pdf]. Zugriffsdatum: 21. Mai 2021.

Tabelle 2:
Naturbasierte Lösungen für Flusslandschaften: ihre Auswirkungen auf Ökosystemleistungen und ihr Beitrag zur Erfüllung politischer Ziele der EU.

Schlüsseltypmaßnahmen	Beispiel naturbasierte Lösung	Ökosystemleistung*	Politische Ziele**
Maßnahmen zum Rückhalt und Abbau von Nährstoff- und Pestizidbelastungen, Abwasserbehandlung sowie Vermeidung von nachteiligen Auswirkungen durch Verschmutzung aus besiedelten Gebieten, Transport, Bau von Infrastruktur und schadstoffbelasteten Standorten	Anlage von Gewässerrandstreifen und Hecken		
Maßnahmen zur Förderung der Grundwasserneubildung und der Sicherung hoher Trinkwasserqualität	Erhaltung der Waldbedeckung im Flussquellgebiet		
Maßnahmen zur Verbesserung der linearen Durchgängigkeit, der Gewässerstruktur, des Gewässerabflusses und natürlichen Wasserrückhalts, einschließlich Hochwasserschutz	Wiederanbindung von Altwasserarmen an den Hauptstrom des Flusses		
Maßnahmen zur Vermeidung von oder zum Schutz vor nachteiligen Auswirkungen durch Wasserentnahmen	Nutzung des Regenwassers durch Anlage von naturnahen Rückhaltebecken und Teichen		
Maßnahmen zur Reduzierung der Bodenerosion und Abschwemmungen	Gewährleistung pflanzlicher Bedeckung von Zwischenbrachen bei ackerbaulicher Fruchtabfolge in Flussnähe		

Schlüsseltypmaßnahmen	Beispiel naturbasierte Lösung	Ökosystemleistung*	Politische Ziele**
Maßnahmen zur Vermeidung von oder zum Schutz vor den nachteiligen Auswirkungen invasiver, fremder Arten und eingeschleppter Krankheiten	Reduzierung invasiver Arten durch Förderung natürlicher Feinde		
Maßnahmen zur Vermeidung oder zum Schutz vor den nachteiligen Auswirkungen durch Freizeitgestaltung inklusive des Angelns	Anlage von städtischen Waldparks		
Maßnahmen zur Vermeidung von oder zum Schutz vor den nachteiligen Auswirkungen durch Bewirtschaftung (inkl. Ausbeutung durch Tier- und Pflanzennutzung, Bergbau, technische Bauwerke und andere anthropogene Aktivitäten)	Zulassen von natürlicher und standortangepasster Waldentwicklung in Flusseinzugsgebieten		
Maßnahmen zur Vermeidung von oder zum Schutz vor Einträgen in Gewässer durch Unfälle und Katastrophen	Wiedervernässung flussbegleitender Feuchtgebiete		
Maßnahmen zur Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels	Reduzierung von Kahlschlag und Erhaltung kontinuierlicher Bedeckung bei der Waldbewirtschaftung		
Beratungsmaßnahmen für Landwirt*innen und andere Wassernutzer*innen	Anpassung der Bewirtschaftungspläne an Aktivitäten von Arten (zum Beispiel Brutzeit, Migration, Winterschlaf usw.)		

**** Potenzielle Auswirkungen der naturbasierten Lösungen auf das Angebot von Ökosystemleistungen.***

Hoch – mittel

Gering – keine

Bereitstellende

- Wasserverfügbarkeit
- Vorkommen von Fischbeständen
- Natürliche Biomassenproduktion

Regulierende

- Klimaregulation
- Grundwasserregulation
- Reduzierung des Hochwasserrisikos
- Erosionsschutz und Sedimentkontrolle
- Filtration von Schadstoffen

Kulturelle

- Erholung
- Ästhetik

Biodiversität

- Regulation der biologischen Vielfalt

***** Potenzieller Beitrag der naturbasierten Lösungen zur Erreichung politischer Ziele der EU***

Hoch – mittel

Gering – kein

Europäische Wasserrahmenrichtlinie

- Verbesserung des biologischen Status des Oberflächengewässers
- Verbesserung des physikalisch-chemischen Status des Oberflächengewässers
- Verbesserung des hydromorphologischen Status des Oberflächengewässers
- Verbesserung des quantitativen Status des Grundwassers
- Verbesserung des chemischen Zustands des Grundwassers
- Verhinderung der Verschlechterung des Oberflächenwasserzustands
- Verhinderung der Verschlechterung des Grundwasserzustands

Europäische Hochwasserrisikomanagementrichtlinie

- Verringerung des Hochwasserrisikos

Europäische Habitat- und Vogelschutzrichtlinie

- Schutz wichtiger Lebensräume

Europäische Biodiversitätsstrategie

- Verbesserung des Schutzes der Ökosysteme und stärkere Nutzung grüner Infrastruktur
- Nachhaltigere Land- und Forstwirtschaft
- Verbesserung der Bewirtschaftung der Fischbestände
- Prävention des Verlusts der biologischen Vielfalt

2

Schritte und Prinzipien für eine Planung naturbasierter Lösungen

Die Planung naturbasierter Lösungen erfolgt mithilfe von sechs Schritten, die als zeitliche Abfolge miteinander kombiniert werden können.[1] Die Reihenfolge ist veränderbar, und die Schritte können wiederholt und je nach kontextspezifischer Situation unterschiedlich ausgeführt oder auch ausgelassen werden (Abbildung 2).

Der erste Schritt, den *Projektrahmen gemeinsam definieren*, beinhaltet eine Klärung des Bezugsrahmens, der übergreifenden gesellschaftlichen Herausforderungen sowie der Ziele und der Prozesse des Planungsvorhabens. Im zweiten Schritt, *gesellschaftliche Herausforderungen verstehen*, geht es darum, die spezifischen Herausforderungen, die im Projekt adressiert werden sollen, zu identifizieren und zu verstehen. Im dritten Schritt, *Visionen und Szenarien entwickeln*, werden naturbasierte Lösungen identifiziert und mit Blick auf den Landschaftskontext räumlich verortet. In Schritt 4, *mögliche Auswirkungen abschätzen*, werden potenzielle Kosten und Nutzen von bestehenden oder neu zu entwickelnden naturbasierten Lösungen bewertet, auch im Vergleich zu rein technischen Lösungen. Schritt 5, *Umsetzungsstrategien entwickeln*, betrifft die Gestaltung passender Governance- und Geschäftsmodelle für die Umsetzung bevorzugter naturbasierter Lösungen. Der letzte Schritt, *Umsetzen und Beobachten*, bezieht sich auf die Realisierung naturbasierter Lösungen und die kritische Überwachung ihrer Wirksamkeit.

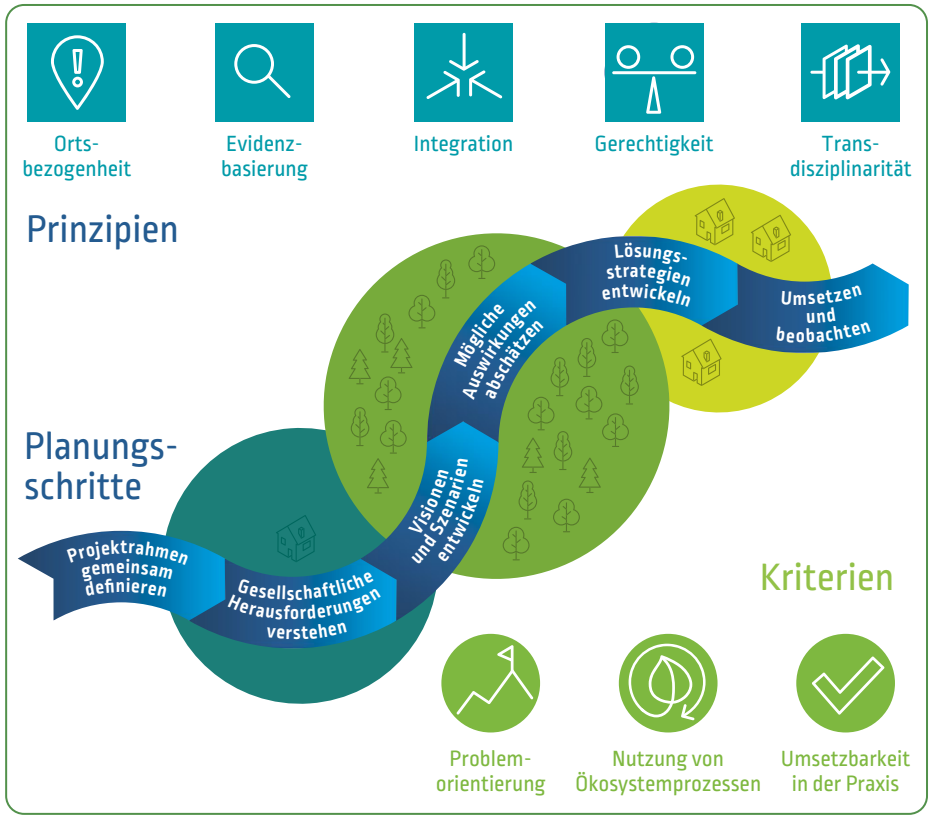


Abbildung 2:
Kriterien, Prinzipien und Schritte für die Planung von naturbasierten Lösungen.
Quelle: Metronom Leipzig.

Ein Planungspfad für naturbasierte Lösungen

Wir empfehlen die genannten Planungsschritte für die Erarbeitung integrierter Entwicklungskonzepte für Flusslandschaften, wie sie beispielsweise vom Bundesprogramm »Blaues Band« für Flüsse im Nebennetz der Bundeswasserstraßen empfohlen werden. Solche Konzepte müssen die verschiedenen Belange und Nutzungsinteressen an Flüssen erfassen und unter Beteiligung von Stakeholdern und der Öffentlichkeit angemessen berücksichtigen. Der Fokus liegt dabei auf einer eher konzeptionellen Ebene als Grundlage für später folgende, konkrete Umsetzungsplanungen.

Planungsprozesse mit naturbasierten Lösungen stellen besondere Anforderungen. Naturbasierte Maßnahmen zielen nicht nur darauf ab, ein bestimmtes Problem zu lösen, sondern sollen im Sinne einer Multifunktionalität gleichzeitig weitere Leistungen für die Natur und die Menschen erbringen. Einerseits ist die Berücksichtigung verschiedener gesellschaftlicher Interessen wünschenswert, andererseits sehr aufwendig. Ein ganz besonderer Fokus sollte deswegen auf Schulung, Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit gelegt werden, damit von Beginn an gemeinsame, soweit möglich einvernehmliche, wirklich integrative Konzepte erarbeitet und die Interessen aller Akteur*innen fair und gerecht berücksichtigt werden können. Erfahrungen zeigen, dass regelmäßige Treffen und der Abgleich der Visionen und Planungsstände wesentlich zum Erfolg beitragen.

Hinzu kommt, dass verschiedene gesetzliche Aufträge in den unterschiedlichen Verwaltungsebenen und Bundesländern vorliegen. Dies erschwert und verlängert Abstimmungen.

Schritt 1:
Den Projektrahmen gemeinsam definieren

Diesen ersten Planungsschritt stößt in der Regel das Planungsteam bereits in der Finanzierungsphase eines Projektes an. In enger Abstimmung mit den wichtigsten Entscheidungsträger*innen diskutiert und beschließt es unter anderem die Kernziele der Zusammenarbeit sowie die Prozessabläufe und formalisiert sie in Verträgen. Beispielsweise sollten sich die Planer*innen von Hochwasserrisikomanagement-Plänen frühzeitig mit den Verantwortlichen der WRRL, des Naturschutzes, der Landwirtschaft und der Raumordnung über den räumlichen Geltungsbereich des Plans und Partizipationsmöglichkeiten abstimmen.[28] Auch mögliche »Geg-

ner*innen« der Umsetzung naturbasierter Lösungen sollten dabei strategisch eingebunden werden. Um naturbasierte Lösungen besser in HWRM-Plänen berücksichtigen zu können, sollte der räumliche Geltungsbereich eines Plans verschiedene Ebenen (zum Beispiel Landschaftsebene und lokale Ebene) mit unterschiedlichen Betrachtungstiefen (zum Beispiel Hauptstrom und dessen Nebenflüsse) beachten,[10] und die Beteiligung von Interessengruppen und der Öffentlichkeit sollte über die Mindestanforderungen der strategischen Umweltprüfung (SUP) hinausgehen.[29] Dieser intensive, oft von unterschiedlichen Interessen getriebene Austauschprozess lässt sich mithilfe der Ansätze und Werkzeuge dieses Handbuches effektiv und zielführend gestalten.

Um eine vertrauensvolle Grundlage für die Projektdefinition zu schaffen, ist es hilfreich, die Erwartungen der einzelnen Akteur*innen vor wichtigen Verhandlungen auszuloten und gegeneinander abzuwägen. Für dieses Erwartungsmanagement bieten sich bilaterale Gespräche und Diskussionsrunden zu Beginn von Workshops und Verhandlungen an, um eine gemeinsame Erwartungshaltung zu schaffen.

Dieser erste wichtige Planungsschritt legt den Grundstein für eine solide, transparente, zielgerichtete und auf Augenhöhe stattfindende Zusammenarbeit aller Projektpartner*innen.

Methoden

Bei der Definition des Projektrahmens muss das Planungsteam alle betroffenen einflussreichen und weniger einflussreichen Interessengruppen identifizieren. Dieses Vorgehen wird als Stakeholderanalyse bezeichnet und beinhaltet auch deren Zielsetzungen (Steckbrief 1). Mittels einer sozialen Netzwerkanalyse lässt sich anschließend ein tieferes Verständnis für die Verknüpfungen zwischen den einzelnen Akteur*innen erlangen (Steckbrief 2). So werden zum Beispiel Hierarchien, Wissensströme oder finanzielle Abhängigkeiten aufgedeckt. Auf dieser Basis entwickelt das Projektteam systematische und faire Partizipationsmöglichkeiten, die ein/e unabhängige/r und von allen Parteien respektierte/r Moderator*in anleitet.

Weiterführende Literatur

Clabby G., 2016. Delivering green infrastructure through planning: insights from practice in Fingal, Ireland. in: Nature-based solutions for the contemporary city/Re-naturing the city/ Reflections on urban landscapes, ecosystems services and nature-based solutions in cities/ Multifunctional green infrastructure and climate change adaptation: brownfield greening as an adaptation strategy for vulnerable communities? Delivering green infrastructure

through planning: insights from practice in Fingal, Ireland/Planning for biophilic cities: from theory to practice, Planning Theory & Practice 17, p. 267–300 [https://doi.org/10.1080/14649357.2016.1158907].

Naumann, S., Kaphengst, T., 2015. Erfolgsfaktoren bei der Planung und Umsetzung naturbasierter Ansätze zum Klimaschutz und zur Anpassung an den Klimawandel – Ein kurzer Leitfaden. BfN-Skripten 406, Bonn [http://docplayer.org/13483379-Erfolgsfaktoren-bei-der-planung-und-umsetzung-naturbasierter-ansaetze-zum-klimaschutz-und-zur-anpassung-an-den-klimawandel.html]. Zugriffsdatum: 21. Mai 2021.

Raymond, C. M., Frantzeskaki, N., Kabisch, N., Berry, P., Breil, M., Nita, M. R., Geneletti, D., Calfapietrahi, C., 2017. A framework for assessing and implementing the co-benefits of nature-based solutions in urban areas, Environmental Science & Policy 77, p. 15–24 [https://doi.org/10.1016/j.envsci.2017.07.008].

Schlegelmilch, K., Bonn, A., Schröder, A., Schröter-Schlaack, C., Hansjürgens, B., 2018. Naturbasierte Lösungen für Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel – Nutzen von Naturschutzmaßnahmen, Natur und Landschaft 93, S. 12 [https://doi.org/10.17433/12.2018.50153649.569-577].

Schritt 2:
Gesellschaftliche Herausforderungen verstehen

Ziel einer jeden naturbasierten Lösung ist die Bewältigung konkreter gesellschaftlicher Herausforderungen. Dafür müssen diese zunächst einmal verstanden werden. Eine multidimensionale Beurteilung der Gesamtsituation im Sinne einer Bestandsaufnahme ist hier essenziell. Diese beinhaltet die Berücksichtigung räumlicher und zeitlicher Dynamiken sowie gesellschaftlicher, gesetzlicher und ökologischer Aspekte. Bei der Erstellung von HWRM-Plänen betrifft dies die vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos[30] und die Festlegung von angemessenen Zielen[28] (inklusive Bestandsaufnahme). Zum Beispiel sollten vergangene und zukünftig zu erwartende Hochwasserereignisse, Restriktionen wie Flächenverfügbarkeit und Nutzungsanforderungen, aber auch die Signifikanzkriterien zur Identifizierung von Risikogebieten interdisziplinär und idealerweise zusammen mit Interessengruppen und Betroffenen beurteilt werden.

Methoden

Um eine Beurteilung der gesellschaftlichen Aspekte vorzunehmen, ist Wissen über alle relevanten Akteur*innen, deren Netzwerke und Problemwahrnehmungen notwendig. Hierfür lassen sich Informationen und Daten, die bereits im ersten Planungsschritt im Rahmen einer Stakeholderanalyse und gegebenenfalls einer sozialen Netzwerkanalyse gewonnen wurden, nutzen. Um zusätzliche Perspektiven und

Interessen der Stakeholder zu erfassen, bieten sich Fokusgruppen und Interviews an (Steckbrief 4).

Alle Beteiligten müssen auch die gesetzlichen Rahmenbedingungen gründlich verstehen. Hierbei geht es darum zu analysieren, ob rechtliche und politische Zielstellungen auf unterschiedlichen Ebenen harmonieren oder im Konflikt zueinander stehen und so eventuell eine effektive Bewältigung der gesellschaftlichen Herausforderungen durch naturbasierte Lösungen fördern oder eher behindern. Zur Erfassung der gesetzlichen Aspekte bietet sich die systematische Analyse von Planungsdokumenten, Strategiepapieren und Gesetzestexten an.

Wer die ökologischen Aspekte betrachtet, muss unter anderem die Risiken berücksichtigen, die in der Dynamik des natürlichen Systems begründet sind. Vorgänge, die zu einer schnellen und nicht rückgängig zu machenden Veränderung des Ökosystems führen, stellen eine besondere Herausforderung für die Planung dar, denn die umzusetzenden naturbasierten Lösungen müssen diesen Veränderungen standhalten und entgegenwirken.

Zusätzlich sollte auch die Mensch-Umwelt-Beziehung analysiert werden. Diese ist in jedem Planungskontext anders und drückt sich zum Beispiel in der Nachfrage nach Ökosystemleistungen und der emotionalen Bindung der Akteur*innen zur Landschaft aus. Partizipative GIS-Umfragen erfassen diesen Aspekt (Steckbrief 5).

Weiterführende Literatur

Raymond, C. M., Frantzeskaki, N., Kabisch, N., Berry, P., Breil, M., Nita, M. R., Geneletti, D., Calfapietrahi, C., 2017. A framework for assessing and implementing the co-benefits of nature-based solutions in urban areas. Environmental Science & Policy 77, p. 15–24 [https://doi.org/10.1016/j.envsci.2017.07.008].

Schritt 3:
Visionen und Szenarien entwickeln

Dieser Planungsschritt umfasst die Identifikation und räumliche Verortung von Optionen für die Entwicklung naturbasierter Lösungen im Landschaftskontext. Dies geschieht auf Basis der in Schritt 2 identifizierten Herausforderungen und Probleme sowie der gemeinsam definierten Ziele der Landschaftsentwicklung. Dabei kann auch auf eine lokale Interpretation der Ziele der nachhaltigen Entwicklung (Sustainable Development Goals der Vereinten Nationen) Bezug genommen werden. Die entwickelten Visionen beschreiben erstrebenswerte zukünftige

Situationen der Landschaftsnutzung. Das trägt dazu bei, das Spektrum möglicher Handlungsoptionen mit und ohne naturbasierte Lösungen zu erörtern und deren jeweilige Vor- und Nachteile abzuschätzen. Da es sich bei naturbasierten Lösungen um ein relativ neues und in der Praxis wenig bekanntes Konzept handelt, kann die Entwicklung von Szenarien besonders hilfreich sein, um kreatives Denken anzuregen und sich neue Betrachtungsweisen, auch mit der verstärkten Nutzung naturbasierter Lösungen, auszumalen. In HWRM-Plänen können die Identifikation und Aufnahme möglicher naturbasierter Lösungen in das Maßnahmenprogramm, zum Beispiel anhand eines bestimmten (Hochwasser-)Szenarios, eine Vision für das betrachtete Flusseinzugsgebiet darstellen und Maßnahmenträger*innen erweiterte Handlungsoptionen anbieten.

Methoden

Geeignete Methoden für diesen Schritt sind unter anderem partizipative Szenarienentwicklung (Steckbrief 6), GeoDesign (Steckbrief 7), Solution Scanning für die Entscheidungsfindung (Steckbrief 8) sowie die Kartierung geeigneter Gebiete für die Realisierung naturbasierter Lösungen (Steckbrief 9). Das Verfahren eines sogenannten »extended peer review« (Steckbrief 10), welches eine kritische Begutachtung von wissenschaftlichen Ergebnissen seitens Expert*innen aus Wissenschaft und Praxis umfasst, kann dabei helfen, wissenschaftlich angemessene und zugleich praktisch relevante Vorschläge zu entwickeln. In verhaltensökonomischen Experimenten (Steckbrief 11) haben Akteur*innen die Möglichkeit, sich für verschiedene Szenarien zu entscheiden, wobei unterschiedliche Situationen ihre Entscheidungen beeinflussen.

Weiterführende Literatur

Alcamo, J., Kok, K., Busch, G., Priess, J. A., Eickhout, B., Rounsevell, M., Rothmann, D. S., Heistermann, M., 2006. Searching for the Future of Land: Scenarios from the Local to Global Scale, in: E. F. Lambin and H. Geist (ed.) Land-Use and Land-Cover Change. Global Change – The IGBP Series, Heidelberg, p. 137–155 [https://doi.org/10.1007/3-540-32202-7_6].

Santoro, S., Pluchinotta, I., Pagano, A., Pengal, P., Cokan, B., Giordano, R., 2019. Assessing stakeholders' risk perception to promote Nature Based Solutions as flood protection strategies: The case of the Glinščica river (Slovenia), Science of the Total Environment 655, p. 188–201 [https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.11.116].

Schritt 4:
Mögliche Auswirkungen abschätzen

In diesem Schritt werden potenzielle Kosten und Nutzen naturbasierter Lösungen bewertet und mit Alternativen verglichen. Die Bewertung sollte dem Prinzip der Multidimensionalität folgen, das heißt ökologische (zum Beispiel Auswirkung auf Fischpopulation), soziale (zum Beispiel Auswirkung auf gleichberechtigte nachhaltige Nutzungsmöglichkeiten) und wirtschaftliche (zum Beispiel Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt) Kosten und Nutzen berücksichtigen. Bei der Aufstellung von HWRM-Plänen betrifft dies in der Regel die Zusammenstellung des Maßnahmenprogramms (Priorisierung der Vorschläge)[31] und die strategische Umweltprüfung. Eine umfassendere Bewertung trägt dazu bei, das dringend notwendige Wissen und die Erkenntnisse über naturbasierte Lösungen als neues Konzept in der Planung anzureichern und aufzubauen. Das Bewertungs- beziehungsweise Priorisierungsverfahren (zum Beispiel Auswahl, Gewichtung und Beurteilung der Kriterien) sollte dabei so partizipativ und transparent wie möglich sein, insbesondere wenn Daten und Wissen über vorgeschlagene Maßnahmen fehlen und nur eine qualitative Abschätzung der Auswirkungen erfolgen kann.

Methoden

Um die Auswirkungen abzuschätzen, haben Planer*innen die Wahl zwischen verschiedenen qualitativen und quantitativen Bewertungsmethoden. Die räumliche Erhebung und Bewertung von Ökosystemleistungen bieten eine hilfreiche Grundlage, um die potenziellen Orte für naturbasierte Lösungen zu erkunden (Steckbrief 12). Es bieten sich vor allem partizipative Methoden an, in denen die Teilnehmenden zum Beispiel Maßnahmen konkret in Karten einzeichnen und anhand eigenen Wissens und hinterlegter GIS-Datenbanken diverse Auswirkungen abschätzen (Steckbrief 7). Wenn es bereits eine Vorauswahl und räumliche Verortung von Maßnahmen gibt, können multikriterielle Analysen die Entscheidungsfindung unterstützen (Steckbrief 3).

Weiterführende Literatur

Nesshöver, C., Assmuth, T., Irvine, K. N., Rusch, G. M., Waylen, K. A., Delbaere, B., Haase, D., Jones-Walters, L., Keune, H., Kovacs, E., Krauze, K., Külvik, M., Rey, F., van Dijk, J., Vistad, O. I., Wilkinson, M. E., Wittmer, H., 2017. The science, policy and practice of nature-based solutions: An interdisciplinary perspective, Science of the Total Environment 579, p. 1215–1227 [https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.11.106].

Pascual, U., Balvanera, P., Diaz, S., Pataki, G., Roth, E., Stenseke, M., Watson, R. T., Dessane, E. B., et al. 2017. Valuing nature´s contributions to people: the IPBES approach, Current Opinion in Environmental Sustainability 26–27, p. 7–16 [https://doi.org/10.1016/j.cosust.2016.12.006].

Schritt 5:
Umsetzungsstrategien entwickeln

In diesem Planungsschritt werden Governance- und Geschäftsmodelle für die Umsetzung naturbasierter Lösungen gestaltet. Dabei müssen die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Governance- und Geschäftsmodelle ausgelotet und berücksichtigt werden, beispielsweise im Hinblick auf Aspekte der Gerechtigkeit. Die Umsetzungsstrategien sollten den spezifischen gesellschaftlichen Rahmen in den Blick nehmen und dabei helfen, die zahlreichen Barrieren für eine erfolgreiche Umsetzung zu überwinden – insbesondere unzureichende finanzielle Ressourcen und Regelungen, unterschiedliche institutionelle Zuständigkeiten, Unsicherheiten in Bezug auf den Erfolg und die Wirksamkeit sowie die begrenzte Verfügbarkeit von Flächen und Zeit. Ressourcen für die Umsetzung müssen bereitgestellt und teilweise auch neue Verwaltungseinheiten geschaffen werden, die sich durch kooperative und integrative Governancestrukturen auszeichnen. Alternative Handlungs- und Umsetzungsmöglichkeiten werden verglichen und erörtert.

Methoden

Für die Gestaltung solcher Governance- und Geschäftsmodelle empfiehlt sich eine Kombination von Studien zu Erfolgsfaktoren und Hemmnissen aus bestehenden Fallbeispielen und die Durchführung sogenannter Design-Thinking-Workshops zur gemeinsamen Entwicklung erfolgreicher Modelle. Soziale Netzwerkanalyse (Steckbrief 2) kann Entscheidungen mit Wissen über Akteur*innen, Macht- und Ressourcenstrukturen oder Ähnliches unterstützen. Neue Governance- und Geschäftsmodelle sollten in Pilotprojekten getestet, weiter verbessert und in der Folge auf größere Planungsbereiche übertragen sowie dokumentiert werden. Der Aufbau eines Netzwerkes von Initiativen zum Austausch und zum gemeinsamen Lernen ist dabei besonders hilfreich.

Weiterführende Literatur

Dorst, H., van der Jagt, A., Raven, R., Runhaar, H., 2019. Urban greening through nature-based solutions – Key characteristics of an emerging concept, Sustainable Cities and Society 49 [https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101620].

Wamsler, C., Niven, L., Beery, T. H., Bramryd, T., Ekelund, N., Jönsson, K. I., Osmani, A., Palo, T., Stålhammar, S., 2016. Operationalizing ecosystem-based adaptation: harnessing ecosystem services to buffer communities against climate change, Ecology and Society 21(1), p. 31 [https://doi.org/10.5751/ES-08266-210131].

Schritt 6:
Umsetzen und Beobachten

Dieser finale Schritt beinhaltet die Umsetzung naturbasierter Lösungen und die kontinuierliche Beobachtung ihrer Wirksamkeit.

Die Umsetzung priorisiert Maßnahmen, die zum einen relativ einfach realisierbar und zum anderen dafür geeignet sind, eine Vorbildfunktion hinsichtlich der lokalen Gegebenheiten einzunehmen. Solche Vorzeigeprojekte demonstrieren die Wirkung einer Maßnahme und erhöhen die Akzeptanz für weitere Maßnahmen.

Oft wird vernachlässigt, die Wirksamkeit einer Maßnahme zu beobachten, dabei ist das die Grundlage für agiles, angepasstes Management. Nur durch den Lerneffekt der Beobachtung lassen sich Rückschlüsse auf die Planung und Umsetzung zukünftiger Maßnahmen ziehen. Dies gilt auch für die Anpassung bereits umgesetzter Maßnahmen.

Damit eine Beobachtung der Wirksamkeit langfristig gewährleistet ist, muss man sie bereits von Anfang an systematisch in der Budgetplanung berücksichtigen. Die Praxis zeigt, dass dies bei Projekten für naturbasierte Lösungen häufig nicht der Fall ist. Damit wird eine wertvolle Chance vertan, aus realisierten Projekten zu lernen und dieses Wissen auch auf andere Rahmenbedingungen zu übertragen. Die Beobachtung ist in diesem Sinne nicht nur der letzte Schritt eines Planungszyklus, sondern auch der Ausgangspunkt für den nächsten.

Methoden

Als Methoden zur Beobachtung der Wirksamkeit naturbasierter Lösungen nach ihrer Umsetzung eignet sich beispielsweise die räumliche Erhebung und Bewertung von Ökosystemleistungen, mit der sich Veränderungen im Lauf der Zeit überprüfen lassen (Steckbrief 12). Partizipative GIS-Umfragen können dabei helfen, Veränderungen in Mensch-Umwelt-Beziehungen nachzuverfolgen (Steckbrief 5).

Prinzipien für den Planungsprozess naturbasierter Lösungen

Wir schlagen für den Planungsprozess naturbasierter Lösungen fünf leitende Prinzipien vor, die den Prozess gestalten und die Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Umsetzung erhöhen: Transdisziplinarität, Gerechtigkeit, Integration, Ortsbezogenheit und Evidenzbasierung.

Transdisziplinarität

Unter dem Prinzip der Transdisziplinarität wird die Einbeziehung sowohl von wissenschaftlichen Erkenntnissen als auch nicht wissenschaftlicher Praxisexpertise bei der Bearbeitung gesellschaftlicher Herausforderungen verstanden.[32] Bezogen auf den Planungsprozess naturbasierter Lösungen, bedeutet dies die systematische Einbindung diverser Wissensträger*innen in Form relevanter Akteur*innen in die Konzeption und die Umsetzung der Planung.[33] Dabei ist es wichtig, alle Interessengruppen zu berücksichtigen. Der Kooperationsprozess kann durch integrative Formate wie zum Beispiel Reallabore garantiert werden, die als Plattformen für einen Austausch dienen (siehe SolutionLab S. 51).

Beispiele für konkrete Methoden, die die Interaktion und den Austausch zwischen den Beteiligten besonders motivieren, sind Fokusgruppen (Steckbrief 4), GeoDesign (Steckbrief 7) und die Multikriterielle Analyse (Steckbrief 3). Das regt Lernprozesse bei den Akteur*innen an, und alle relevanten Interessengruppen sind gleichermaßen am Prozess beteiligt. Dabei sollten gesellschaftliche Interessen und Politikinhalte sektorenübergreifend zusammengeführt und vereinfachende Ansätze und Modelle genutzt werden, um komplexe Sachverhalte auf wesentliche, verständliche Kernpunkte herunterzubrechen.[34] Dieses Vorgehen hat sich als erfolgreiche Strategie für die Planung und Umsetzung naturbasierter Lösungen erwiesen.

Weiterführende Literatur

Pagano, A., Pluchinotta, I., Pengal, P., Cokan, B., Giordano, R. 2019. Engaging stakeholders in the assessment of NBS effectiveness in flood risk reduction: A participatory System Dynamics Model for benefits and co-benefits evaluation, Science of the Total Environment 690, p. 543–555 [https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.07.059].

van der Jagt, A. P. N., Smith, M., Ambrose-Oji, B., Konijnendijk, C. C., Giannico, V., Haase, D., Lafortezza, R., Nastran, M., Pintar, M., Železnikar, S., Cvejić, R., 2019. Co-creating urban

green infrastructure connecting people and nature: A guiding framework and approach, Journal of Environmental Management 233, p. 757–767 [https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.09.083].

Gerechtigkeit

Planung naturbasierter Lösungen findet in enger Zusammenarbeit mit Stakeholdern statt, die aus den verschiedensten gesellschaftlichen Gruppen kommen und unterschiedlichste Interessen mit sich bringen. Deswegen muss in jedem Planungsschritt, in den Stakeholder einbezogen werden, auf Gerechtigkeit geachtet werden. Dafür eignen sich vor allem partizipative Methoden wie GeoDesign (Steckbrief 7), Partizipative GIS-Umfrage (Steckbrief 5), Partizipative multikriterielle Analyse (Steckbrief 3), Soziale Netzwerkanalyse (Steckbrief 2) oder Stakeholderanalysen (Steckbrief 1). Verhaltensökonomische Experimente stellen fest, wie die Akteur*innen Gerechtigkeitsaspekte wahrnehmen, (Steckbrief 11). Gerechtigkeit beinhaltet vier miteinander verknüpfte Dimensionen: Anerkennung, Verfahrensweisen, Verteilung und Kontext.

Das bedeutet für den Planungsprozess, dass Planer*innen Folgendes garantieren sollen:

- die Beteiligung aller relevanten Akteur*innen
- die Anerkennung ihrer Rechte, Werte und Interessen
- die gerechte Verteilung von Kosten und Nutzen unter ihnen
- die Berücksichtigung der bestehenden politischen, wirtschaftlichen und sozialen Rahmenbedingungen

Somit sind nicht nur Transparenz und Beteiligung garantiert, sondern auch der Beitrag naturbasierter Lösungen zu einer grüneren und nachhaltigeren Gesellschaft.

Weiterführende Literatur

Friedman, R. S., Law, E., Bennett, N. J., Ives, C. D., Thorn, J., Wilson, K., 2018. How just and just how? A systematic review of social equity in conservation research. Environmental Research Letters 13 [https://doi.org/10.1088/1748-9326/aabcde].

van der Jagt, A. P. N., Smith, M., Ambrose-Oji, B., Konijnendijk, C. C., Giannico, V., Haase, D., Lafortezza, R., Nastran, M., Pintar, M., Železnikar, S., Cvejić, R., 2019. Co-creating urban green infrastructure connecting people and nature: A guiding framework and approach, Journal of Environmental Management 233, p. 757–767 [https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.09.083].

Integration

Ein weiterer Grundsatz für die Planung naturbasierter Lösungen ist die Integration. Integratives Vorgehen zeichnet sich dadurch aus, dass viele verschiedene Ansätze und Methoden im Planungsprozess von naturbasierten Lösungen kombiniert sowie unterschiedliche räumliche und zeitliche Skalen berücksichtigt werden. Ansätze und Methoden für die Planung von naturbasierten Lösungen beinhalten sowohl ökosystembasierte Ansätze, wie Ökosystemleistungen, grüne und blaue Infrastruktur und Ingenieursökologie, als auch technische, ökonomische und andere soziale (Bewertungs-)Methoden. Konkrete Vorgehensweisen zur Integration enthalten die Steckbriefe 2, 3, 4, 7, 8 und 11.

Die Integration über räumliche und zeitliche Skalen hinweg hilft, sich über das Ausmaß der ökologischen und sozialen Auswirkungen naturbasierter Lösungen und damit der Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen Klarheit zu verschaffen. Naturbasierte Lösungen können auf unterschiedlichen Skalen unterschiedliche Wirkungen haben. Beispielsweise bieten einige naturbasierte Lösungen zusätzliche Vorteile, wenn sie auf größeren Skalen angewendet werden, und können dann zu umfassenderen und vielfältigeren politischen Zielen beitragen. Andere naturbasierte Lösungen wiederum sind wirksam bei der Bewältigung kleinräumiger und kurzfristiger gesellschaftlicher Herausforderungen, haben jedoch möglicherweise nicht die gleiche Wirksamkeit bei großräumigen und langfristigen Entwicklungszielen oder stehen diesen sogar im Weg. Die in den Steckbriefen 9 und 12 genannten Methoden helfen, die Auswirkungen naturbasierter Lösungen auf unterschiedliche Skalen abzuschätzen.

Die Landschaftsskala spielt eine besondere Rolle für eine effektive Planung von naturbasierten Lösungen. Auf ihr gilt es verbundene Netzwerke mehrerer Lebensräume oder (halb)natürlicher Gebiete zu etablieren, die zur Effektivität von naturbasierten Lösungen und Nachhaltigkeit entscheidend beitragen.

Weiterführende Literatur

Arkema, K. K., Griffin, R., Maldonado, S., Silver, J., Suckale, J., Guerry, A. D., 2017. Linking social, ecological, and physical science to advance natural and nature-based protection for coastal communities, Annals of the New York Academy of Sciences, 1399. p. 5–26 [https://doi.org/10.1111/nyas.13322].

Haase, D., Kabisch, S., Haase, A., Andersson, E., Banzhaf, E., et al., 2017. Greening cities – To be socially inclusive? About the alleged paradox of society and ecology in cities, Habitat International 64, p. 41–48 [https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2017.04.005].

Ortsbezogenheit

Naturbasierte Lösungen sind in der Regel an einen bestimmten Ort gebunden und erfordern deshalb die Berücksichtigung des sozioräumlichen Kontexts. Bei der Planung von naturbasierten Lösungen müssen allgemeine Lösungsgrundsätze an lokale Umgebungsbedingungen und Herausforderungen angepasst werden, um angestrebte Entwicklungsziele erreichen zu können. Die Vernachlässigung von lokalen Umgebungsbedingungen kann zu Fehlanpassungen einer geplanten naturbasierten Lösung führen und ungewollte Auswirkungen nach sich ziehen, die das Erreichen von Entwicklungszielen erschweren. Methoden zur Analyse ortsbezogener Gegebenheiten sind vielfältig und umfassen sowohl ökologische als auch soziokulturelle und ökonomische Ansätze. Konkrete Beispiele bieten die Steckbriefe 9 und 12.

Weiterführende Literatur

Colléony, A., Shwartz, A., 2019. Beyond assuming co-benefits in nature-based solutions: A human-centered approach to optimize social and ecological outcomes for advancing sustainable urban planning, Sustainability 11 (18), p. 4924 [https://doi.org/11: 10.3390/su11184924].

Young, A. F., Marengo, J. A., Martins Coelho, J. O., Scofield, G. B., de Oliveira Silva, C. C., Prieto, C. C., 2019. The role of nature-based solutions in disaster risk reduction: The decision maker‹s perspectives on urban resilience in São Paulo state, International Journal of Disaster Risk Reduction 39 [https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2019.101219].

Evidenzbasierung

Die Planung naturbasierter Lösungen in Flusslandschaften sollte sich grundsätzlich an vorhandenen Fakten (Evidenzen) orientieren und das aktuelle Wissen aus Erfahrungen und Beobachtungen in Wissenschaft und Praxis berücksichtigen, im Gegensatz zu Planungskonzepten und Entscheidungen, die sich von Intuition und Anekdoten leiten lassen und häufig zur Anwendung ineffektiver Maßnahmen führen.

Damit sich die Planung an Evidenzen orientieren kann, werden bestehende Bewertungsstudien zusammengeführt und evaluiert, die Erkenntnisse zur Vorgehensweise strategischer Planung und Umsetzung naturbasierter Lösungen sowie zu ihrer Wirksamkeit enthalten. Anschließend werden diese Erkenntnisse in die Entwicklung neuer Planungskonzepte für naturbasierte Lösungen integriert. Durch

dieses Vorgehen kann man nicht nur zielführende Ansätze übernehmen und anpassen, sondern auch intuitive Entscheidungen bezüglich ihrer Wirksamkeit überprüfen.

Grundvoraussetzungen für eine Orientierung an der Evidenz sind die Verfügbarkeit valider Daten, analytische Fähigkeiten und die politische Bereitschaft zur Verwendung empirischer Erkenntnisse in Entscheidungsprozessen. Hilfsmittel und Beispiele zur Beurteilung und Berücksichtigung stichhaltiger Tatsachen veranschaulicht Steckbrief 10.

Planer*innen und Entscheidungsträger*innen sollten den aktuellen Forschungsstand und die Faktenlage kennen, um sichere Entscheidungen für die Umsetzung naturbasierter Lösungen treffen zu können.

Weiterführende Literatur

Ferraro, P. J., Pattanayak, S. K., 2006. Money for nothing? A call for empirical evaluation of biodiversity conservation investments. PLOS Biology 4: e105 [https://doi.org/10.1371/journal.pbio.0040105].

Mupepele, A. C., Dormann, C. F., 2014. Assessing the evidence of ecosystem services studies: framework and its application. bioRxiv, Ecological Applications 26(5) [https://doi.org/10.1101/010140].

3

Fallstudie: Planung mit naturbasierten Lösungen in der Lahn-Flusslandschaft

Überblick

Um Vorhaben umzusetzen, die eine Planung naturbasierter Lösungen in Erwägung ziehen, hat PlanSmart ein sogenanntes SolutionLab eingerichtet, das als Plattform für die systematische Beteiligung von Entscheidungsträger*innen, Stakeholdern und Expert*innen dient. Angelehnt an die Idee der Reallabore[35], bedient sie die Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Praxis. Das SolutionLab unterstützt dabei, naturbasierte Lösungen zu identifizieren und zu planen sowie neue Formen der Finanzierung und Umsetzung auszuprobieren. Im PlanSmart-Projekt wurde das SolutionLab in der Zusammenarbeit mit Beteiligten des EU-LIFE-Projektes »LiLa – Living Lahn« getestet.

Zusammenarbeit mit dem EU-LIFE-Projekt »LiLa – Living Lahn«

PlanSmart verfolgt einen transdisziplinären Ansatz, indem das Team von Beginn an systematisch und im engen Austausch mit den Projektpartner*innen im LiLa-Konsortium zusammenarbeitete. Ein zentrales Ziel des integrierten EU-LIFE-Projekts »LiLa – Living Lahn« ist es, bis 2026 ein sogenanntes Lahn-Konzept zu entwickeln. Dieses soll eine Zukunftsperspektive für die Lahn beinhalten, die gesamtgesellschaftlich mitgetragen und mit einer »Lahndeklaration« als politische Willenserklärung des Bundes und der Länder beschlossen werden soll.

Das Ziel von PlanSmart besteht darin, fundiertes Wissen darüber zu entwickeln, welche strategischen Szenarien für die zukünftige Entwicklung der Lahn-

Flusslandschaft grundsätzlich möglich wären und welche ökonomischen, sozialen und ökologischen Auswirkungen diese Szenarien für Mensch und Natur haben können.

Das LahnLab – Umsetzung transdisziplinärer Zusammenarbeit an der Lahn

Die Zusammenarbeit zwischen dem LiLa-Projekt und PlanSmart erfolgte im Rahmen des LahnLabs, bei dem zwischen November 2017 und Mai 2019 fünf Workshops durchgeführt wurden. Diese hatten jeweils eine Dauer von circa sechs Stunden und fanden an geeigneten Orten entlang der Lahn statt. Teilgenommen haben Vertreter*innen des um die Bundesverwaltung erweiterten LiLa-Projektkonsortiums, das aus Institutionen verschiedener Sektoren (Wissenschaft, Praxis, Verwaltungen auf Bundes- und Landesebene) und Governanceebenen (von regional bis national) besteht. Das LahnLab ermöglichte es, gemeinsam und kreativ strategische Entwicklungsszenarien zu erörtern und auch ungewöhnliche Ideen zu durchdenken. Die Zusammenarbeit innerhalb der Workshops verbesserte das gegenseitige Verständnis und verbreiterte die gemeinsame Wissensbasis.

Schon vor der Workshopreihe haben sich die PlanSmart-Projektleitung und das LiLa-Koordinationsteam über Voraussetzungen und Ziele der Zusammenarbeit ausgetauscht und abgestimmt. Danach erkundeten sie mit einer Stakeholderanalyse sowie Einzelinterviews die Ausgangssituation des LiLa-Projekts und die individuellen und institutionellen Sichtweisen der einzelnen LiLa-Partner*innen. Diese Informationen bildeten die Grundlage für den ersten Workshop (Interessenworkshop, siehe Abbildung 3).

Der Interessenworkshop diente dazu, gemeinsame Ziele des LahnLabs detailliert abzustimmen, Problemdefinitionen und Ziele der Projektpartner*innen auszutauschen und die Untersuchungsregion zu konkretisieren. In Fokusgruppendiskussionen (Steckbrief 4) konnten die Teilnehmenden alle relevanten Interessen entlang des Flusses diskutieren und am Ende in Beziehung zueinander setzen. So ergab sich in Ansätzen ein Überblick über die Interessenverteilung an der Lahn.

Im zweiten Workshop wurden Annahmen und Variablen für die darauffolgende Identifizierung und Ausgestaltung strategischer Szenarien entwickelt (Steckbrief 6). Entlang vier verschiedener Szenarien durften die Teilnehmenden kreativ

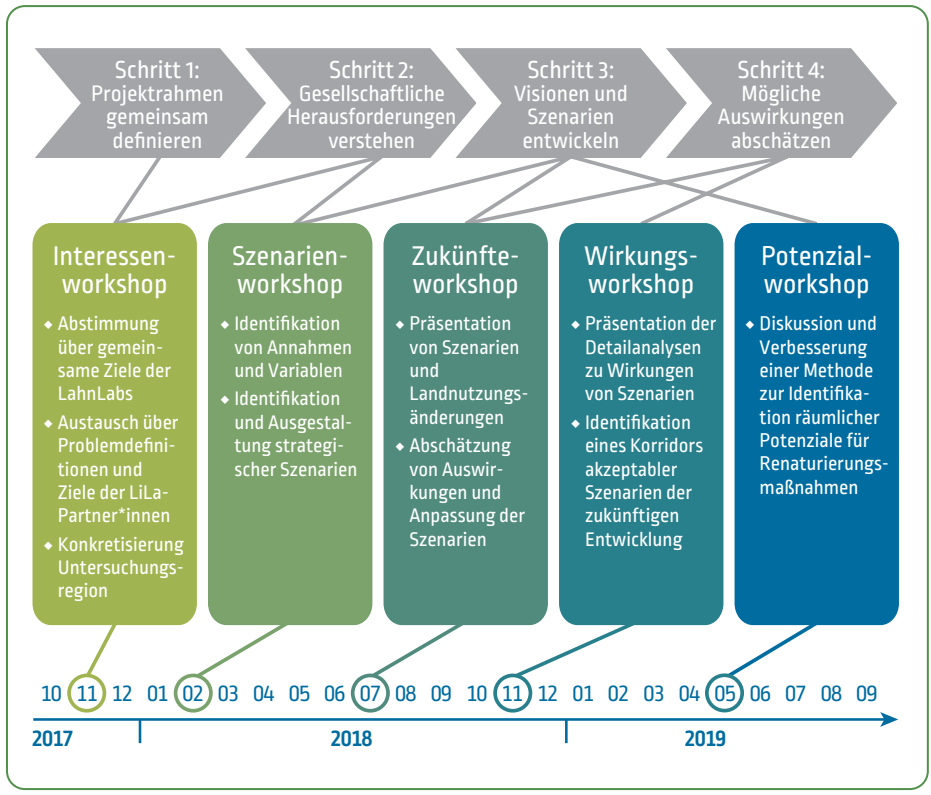


Abbildung 3:
Die Workshops des LahnLabs.
Quelle: PlanSmart der Ruhr-Universität Bochum.

auch extreme und unwahrscheinliche Vorstellungen diskutieren und verschiedene Rollen einnehmen.

Im Zukünfteworkshop wurden die vorher ausgearbeiteten Szenarien vorgestellt, Auswirkungen bestimmter Landnutzungsänderungen abgeschätzt und die Szenarien daraufhin angepasst (Steckbrief 7). Hierfür nutzten die Teilnehmenden ein GeoDesign-Tool auf interaktiven Touchtables, das die direkten Auswirkungen einer Landnutzungsänderung auf vier vorher festgelegte Indikatoren (Bestäubung, Erholung, Klimaregulierung und Lebensmittelproduktion) entlang einer Bewertungsskala sichtbar machte. Die Teilnehmenden konnten verschiedene Änderungen auf den Landnutzungskarten ausprobieren und die innovative Methode testen.

Planungsschritte naturbasierter Lösungen und die für die Implementierung angewandten Methoden in der Lahn-Fallstudie	Grad* der Berücksichtigung von Planungsprinzipien für naturbasierte Lösungen					
	Orts-bezogenheit	Evidenz-basierung	Inte-gration	Gerechtig-keit	Transdiszi-plinarität	
1 Den Projektrahmen gemeinsam definieren						
Stakeholderanalyse	●					
Soziale Netzwerkanalyse mit Net-Map	⬤		⬤	⬤	⬤	
Partizipative multikriterielle Analyse	●		●		⬤	
2 Gesellschaftliche Herausforderungen verstehen						
Stakeholderanalyse	●					
Fokusgruppendiskussion	●		●	●	●	
Partizipative GIS-Umfrage	⬤			●		
3 Visionen und Szenarien entwickeln						
Partizipative Szenarienentwicklung	⬤		⬤	●	⬤	
Solution Scanning			⬤			
GeoDesign	⬤		⬤	●	●	
Identifikation möglicher Gebiete (Opportunitätsräume) für die Sicherung bzw. Entwicklung naturbasierter Lösungen durch Hydromorphologische Landschaftseinheiten (HLU) und Schlüsselindikatoren	⬤					
Erweiterte Begutachtung zur Bewertung lokalisierter naturbasierter Lösungen (Extended Peer-Review)	⬤	●	⬤	●	⬤	
Verhaltensökonomische Experimente	⬤		⬤	●	⬤	
4 Mögliche Auswirkungen abschätzen						
GeoDesign	⬤		⬤		●	
Räumliche Bewertung von Ökosystemleistungen	⬤					
Partizipative multikriterielle Analyse	●		●	●	●	
5 Umsetzungsstrategien entwickeln						
6 Umsetzen und Beobachten						

	Grad* der Berücksichtigung der Kriterien für naturbasierte Lösungen		
	Problem-orientierung	*Nutzung von Ökosystemprozessen*	*Umsetzbarkeit in der Praxis*
	●		●
	●	○	
	●		
	●	○	
	○	○	○
	○	●	
	○	○	○
	○		●
			●
	●		●
	○		
	●	○	○

Tabelle 3:
In der Fallstudie zur Lahn angewandte Methoden zur Umsetzung der Planungsschritte und relativer Grad der Berücksichtigung* von Planungsprinzipien und Kriterien für naturbasierte Lösungen.[1]

* Der Grad der Berücksichtigung wird in drei Klassen bewertet:

große Kreise = Kernaspekt des Verfahrens, wurde im Wesentlichen berücksichtigt;

kleine Kreise = Nebenaspekt, wurde etwas berücksichtigt;

Leerzeichen = wurde nicht berücksichtigt.

Bitte beachten Sie: Der Grad der Berücksichtigung bezieht sich nur auf die tatsächliche Art der Anwendung in unserer Fallstudie und kann in anderen Fällen abweichen.

Im Wirkungsworkshop wurden Detailanalysen zu Wirkungen der Szenarien vorgestellt sowie mehrere theoretische Szenarien der zukünftigen Entwicklung des Flusses erarbeitet. Durch eine multikriterielle Analyse (Steckbrief 3) konnten die Teilnehmenden in Kleingruppen verschiedene Variablen bezüglich ihrer Wichtigkeit für einen konkreten Flussabschnitt der Lahn gewichten und bewerten.

Der letzte Workshop diskutierte und verbesserte eine Methode zur Identifikation räumlicher Möglichkeiten für Renaturierungsmaßnahmen (Steckbrief 12). Auf der Grundlage von Zielen, die aus dem Öffentlichkeitsbeteiligungsprozess des LiLa-Projekts entstanden, konnten so potenzielle Flächen für Renaturierungsmaßnahmen entlang der Lahn identifiziert werden.

Die Workshops wurden kontinuierlich evaluiert, um die Sichtweisen und Meinungen der Teilnehmenden zu den Inhalten und Methoden einzufangen. Damit hatte das wissenschaftliche Projektteam die Möglichkeit, den Prozess an die Bedürfnisse und (räumlichen) Gegebenheiten des Kooperationsprojekts anzupassen, um die bestmöglichen Ergebnisse für beide Projekte zu erzielen.

Wie die Prinzipien und Kriterien in den einzelnen Workshops berücksichtigt wurden, ist in Tabelle 3 zu sehen.

Kritische Reflexion

In der kritischen Reflexion gehen wir vorrangig auf drei wesentliche Punkte des Prozesses ein: den Gebrauch des Begriffes »naturbasierte Lösungen«, die fehlende Zusammenarbeit mit lokalen Akteur*innen und die Berücksichtigung der Diversität der Akteur*innen im LiLa-Projekt.

Wir haben uns dafür entschieden, den Begriff »naturbasierte Lösungen« nicht explizit in den Workshops zu verwenden, da dieser im deutschen Verwaltungssektor nicht gängig ist. Zudem bestand das Risiko, dass das Wort »naturbasiert« die Annahme aufkommen lassen könnte, das Konzept der naturbasierten Lösungen sei als Fürsprecher allein für die Natur zu verstehen. Der Begriff hätte somit für die Unterstützung bestimmter naturnaher Interessen und im Widerspruch zu anderen Interessen entlang des Flusses gestanden und die unvoreingenommene Zusammenarbeit der Akteur*innen beeinflussen können.

In den Vorgesprächen der Workshops stellte sich zudem heraus, dass naturbasierte Lösungen in der Praxis nicht als gängige Alternative zu konventionellen Maßnahmen wahrgenommen und berücksichtigt werden. Naturbasierte Lösun-

gen sollten deswegen besser nicht per se als optimierte Lösung gegenüber bisherigem Planen und Umsetzen dargeboten werden, sondern über positive Erfolge in der Praxis nachvollziehbar gemacht werden.

Somit verwendeten wir den Begriff »naturbasierte Lösungen« nicht direkt, bezogen aber Merkmale und Elemente der Definition naturbasierter Lösungen in die Überlegungen der Teilnehmenden mit ein. Naturbasierte Lösungen waren somit nur indirekt Teil des Prozesses. Die Workshops selber wurden nicht zur Planung naturbasierter Lösungen in Flusslandschaften genutzt, sondern hauptsächlich zur Diskussion von Möglichkeiten der Flussentwicklung, die teilweise naturbasierte Lösungen beinhalteten.

Da das LiLa-Projekt bereits die Öffentlichkeit miteinbezogen hatte, hat PlanSmart – bis auf eine partizipative GIS-Umfrage – auf die Beteiligung öffentlicher, lokaler Akteur*innen an der Zusammenarbeit verzichtet und konnte so das Prinzip der Gerechtigkeit in den Workshops nur teilweise umsetzen. Dieses Zugeständnis wurde gemacht, um Verwirrung in der Öffentlichkeit zu vermeiden und klare Regeln und Abmachungen als Vertrauensbasis für die Zusammenarbeit zwischen PlanSmart und LiLa zu schaffen.

All diese Umstände beeinflussten die Umsetzung der konstruktiven und kreativen Zusammenarbeit zwischen PlanSmart und dem LiLa-Projekt und machten uns den ideellen Charakter eines geplanten Prozesses noch einmal zusätzlich bewusst.

4

Checklisten

Um zu überprüfen, inwiefern die Planungsprinzipien in den einzelnen Planungsschritten berücksichtigt werden, stellen wir an dieser Stelle zwei Checklisten für die Praxis zur Verfügung. Sie sollen dabei helfen, bereits zu Beginn des Planungsprozesses über die Einbindung der Prinzipien nachzudenken und zu entscheiden. Checkliste 1 bietet eine einfache Überprüfungsmöglichkeit, ob die Kriterien beachtet wurden oder noch beachtet werden müssen (Tabelle 4). Checkliste 2 lädt zu einem tieferen Nachdenken über die Ausgangssituation ein, bei dem sich auch konkrete Inhalte bewusst gemacht werden müssen (Tabelle 5).

Tabelle 4:
Checkliste 1: Umsetzung der Prinzipien bei der Planung naturbasierter Lösungen.

Planungs-schritt	Transdiszi-plinarität	Gerechtig-keit	Integration	Orts-bezogenheit	Evidenz-basierung
Schritt 1: Den Projekt-rahmen gemeinsam definieren	☐ bereits beachtet ☐ ist zu prüfen ☐ nicht relevant	☐ bereits beachtet ☐ ist zu prüfen ☐ nicht relevant	☐ bereits beachtet ☐ ist zu prüfen ☐ nicht relevant	☐ bereits beachtet ☐ ist zu prüfen ☐ nicht relevant	☐ bereits beachtet ☐ ist zu prüfen ☐ nicht relevant
Schritt 2: Gesellschaft-liche Heraus-forderungen verstehen	☐ bereits beachtet ☐ ist zu prüfen ☐ nicht relevant	☐ bereits beachtet ☐ ist zu prüfen ☐ nicht relevant	☐ bereits beachtet ☐ ist zu prüfen ☐ nicht relevant	☐ bereits beachtet ☐ ist zu prüfen ☐ nicht relevant	☐ bereits beachtet ☐ ist zu prüfen ☐ nicht relevant
Schritt 3: Visionen und Szenarien entwickeln	☐ bereits beachtet ☐ ist zu prüfen ☐ nicht relevant	☐ bereits beachtet ☐ ist zu prüfen ☐ nicht relevant	☐ bereits beachtet ☐ ist zu prüfen ☐ nicht relevant	☐ bereits beachtet ☐ ist zu prüfen ☐ nicht relevant	☐ bereits beachtet ☐ ist zu prüfen ☐ nicht relevant
Schritt 4: Mögliche Auswir-kungen abschätzen	☐ bereits beachtet ☐ ist zu prüfen ☐ nicht relevant	☐ bereits beachtet ☐ ist zu prüfen ☐ nicht relevant	☐ bereits beachtet ☐ ist zu prüfen ☐ nicht relevant	☐ bereits beachtet ☐ ist zu prüfen ☐ nicht relevant	☐ bereits beachtet ☐ ist zu prüfen ☐ nicht relevant
Schritt 5: Umsetzungs-strategien entwickeln	☐ bereits beachtet ☐ ist zu prüfen ☐ nicht relevant	☐ bereits beachtet ☐ ist zu prüfen ☐ nicht relevant	☐ bereits beachtet ☐ ist zu prüfen ☐ nicht relevant	☐ bereits beachtet ☐ ist zu prüfen ☐ nicht relevant	☐ bereits beachtet ☐ ist zu prüfen ☐ nicht relevant
Schritt 6: Umsetzen und Beobachten	☐ bereits beachtet ☐ ist zu prüfen ☐ nicht relevant	☐ bereits beachtet ☐ ist zu prüfen ☐ nicht relevant	☐ bereits beachtet ☐ ist zu prüfen ☐ nicht relevant	☐ bereits beachtet ☐ ist zu prüfen ☐ nicht relevant	☐ bereits beachtet ☐ ist zu prüfen ☐ nicht relevant

Tabelle 5:
Checkliste 2: Merkmale und Prinzipien naturbasierter Lösungen.

1) Merkmale naturbasierter Lösungen	
a) Ich/Wir kenne/n die gesellschaftlichen Herausforderungen, die gelöst werden sollen. Die gesellschaftlichen Herausforderungen sind: _____ _____	☐
b) Die gewählte Maßnahme unterstützt Ökosystemprozesse. Die Ökosystemprozesse sind: _____ _____	☐
c) Es gibt personelle und finanzielle Ressourcen für die Umsetzung der Maßnahme. Die beteiligten Akteur*innen sind: _____ _____ Die Finanzierung ist: _____ _____	☐
d) Die Maßnahme löst mehrere Herausforderungen gleichzeitig/hat vielfältigen Nutzen. Die gesellschaftlichen Herausforderungen sind folgende/die Maßnahme bringt folgenden Nutzen: _____ _____	☐
e) Die Maßnahme spart Kosten ein. Die Kosten der Maßnahme sind: _____ _____	☐

2) Planungsprinzipien	
a) Alle Akteur*innen, die Wissen für den Prozess bereitstellen können, arbeiten zusammen.	☐
b) Die beteiligten Akteur*innen arbeiten sektorenübergreifend zusammen.	☐
c) Rechte, Werte und Interessen verschiedener Akteur*innen werden anerkannt.	☐
d) Alle relevanten Interessengruppen werden gleichermaßen an dem Prozess beteiligt.	☐
e) Kosten und Nutzen sind gerecht unter den Akteur*innen verteilt.	☐
f) Die bestehenden politischen, wirtschaftlichen und sozialen Rahmenbedingungen werden berücksichtigt.	☐
g) Die Landschaftsskala der Maßnahme wird berücksichtigt.	☐
h) Die lokalen geografischen Bedingungen und Herausforderungen werden berücksichtigt.	☐
i) Die aktuelle Wissenslage über naturbasierte Lösungen ist mir/uns bekannt.	☐

5
Glossar

Akteur*in ist jede Person, Gruppe oder Organisation mit einem Interesse oder Anliegen an einer Angelegenheit, entweder weil sie betroffen sein wird oder einen gewissen Einfluss auf das Ergebnis haben kann.[36]

Aktion Blau ist ein Aktionsprogramm des Landes Rheinland-Pfalz zur Wiederherstellung der ökologischen Funktionsfähigkeit unserer Fließgewässer.[37]

Aktive Beteiligung beschreibt jedes Niveau von Öffentlichkeitsbeteiligung oberhalb der Anhörung. Aktive Beteiligung heißt, dass die interessierten Parteien aktiv am Planungsprozess teilnehmen, indem sie Angelegenheiten beraten und zu den Lösungen beitragen. Grundlegend für das Konzept ist die Möglichkeit für die Beteiligten, Einfluss auf den Prozess zu nehmen. Es geht nicht notwendigerweise so weit, dass sie Verantwortung für Aspekte der Umsetzung erhalten.[36]

Blau-grüne Infrastruktur beschreibt ein strategisch geplantes Netzwerk natürlicher und naturnaher Flächen mit unterschiedlicher naturräumlicher Ausstattung auf verschiedenen Maßstabsebenen.[38]

Design-Thinking-Workshop ist eine Veranstaltung, bei der eine interdisziplinär zusammengestellte Gruppe mit begrenzter Zeit für komplexe Problemstellungen anwendungsorientierte Lösungsvorschläge entwickelt. Im Idealfall werden der Nutzen für den Menschen, die technologische Umsetzbarkeit und die wirtschaftliche Marktfähigkeit in Einklang gebracht.[39]

Gekoppelte Systeme bestehen aus unterschiedlichen, voneinander abgrenzbaren Systemen, die wiederum durch Komponenten und die Beziehungen der Komponenten untereinander charakterisiert werden. »Kopplung« beschreibt die gegensei-

tige Beeinflussung unterschiedlicher Systeme durch systemübergreifende Wechselwirkung von Systemkomponenten.

GIS oder **Geographisches Informationssystem** ist ein computergestütztes System zur Sammlung, Bearbeitung, Verwaltung, Auswertung und Darstellung raumbezogener Daten (Geodaten).

Globale Megatrends sind Entwicklungsmuster der globalen Gesellschaft, gemittelt über einen Zeitraum von mehreren Jahrzehnten. Globale Megatrends verursachen langfristige gesellschaftliche und technologische Veränderungen, die eine Vielzahl von Lebensbereichen des Menschen beeinflussen (Wirtschaft, Politik, Konsum etc.).

Green Bond (dt. »Grüne Anleihen«) ist ein festverzinsliches Wertpapier, das zur Kapitalbeschaffung für Aktivitäten zur Verringerung oder Verhinderung von Umweltschäden dient.[40]

Grüne Infrastruktur ist als ein strategisch geplantes Netzwerk natürlicher und naturnaher Flächen mit unterschiedlichen Umweltmerkmalen zu verstehen, das mit Blick auf die Bereitstellung eines breiten Spektrums an Ökosystemdienstleistungen angelegt und dementsprechend bewirtschaftet wird. Es umfasst terrestrische und aquatische Ökosysteme sowie andere physische Elemente in Land- (einschließlich Küsten-) und Meeresgebieten. Grüne Infrastruktur befindet sich im terrestrischen Bereich sowohl in urbanen als auch in ländlichen Räumen.[38]

Grüne Arbeitsplätze (engl. »Green Jobs«) sind Arbeitsplätze, die zur Erhaltung oder Wiederherstellung der Umwelt beitragen, sei es in traditionellen Sektoren wie Fertigung und Bauwesen oder in neuen, aufstrebenden grünen Sektoren wie erneuerbare Energien und Energieeffizienz. Grüne Arbeitsplätze helfen, die Energie- und Rohstoffeffizienz zu verbessern, Treibhausgasemissionen zu begrenzen, Abfall und Verschmutzung zu verringern, Ökosysteme zu schützen und wiederherzustellen sowie die Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels zu unterstützen.[41]

Klimaschutzpaket ist ein politischer Beschluss des deutschen Bundeskabinetts zur Konkretisierung des deutschen Klimaschutzprogramms sowie des Entwurfs eines Klimaschutzgesetzes, um die Klimaschutzziele 2030 zu erreichen.[42]

Eine **Methode** ist ein Ablauf oder ein Prozess zur Erreichung eines Ziels: a) eine systematische Vorgehensweise, Technik oder Art und Weise der Erforschung, die von einer bestimmten Disziplin oder Kunst angewandt wird oder ihr eigen ist; b) eine Art und Weise, Technik oder ein Prozess, wie oder wozu etwas getan wird: eine Gruppe von Fähigkeiten oder Techniken. Verglichen mit einem Informations- und Kommunikationsmittel, hat eine Methode keinen physischen/materiellen Gegenstand, aber sie kann Instrumente und Techniken (zur Gruppenanimation) enthalten, um technische Anforderungen in einer bestimmten Reihenfolge auszuführen. Beispiele: Akteursanalyse, Zukunftswerkstatt, Szenariotechnik.[36]

Nachhaltigkeitsziele (engl. »Sustainable Development Goals«) sind politische Ziele der Vereinten Nationen, um weltweit ein menschenwürdiges Leben zu ermöglichen und gleichzeitig die natürlichen Lebensgrundlagen dauerhaft zu bewahren. Die Nachhaltigkeitsziele bestehen aus 17 Oberzielen, die Themen umfassen wie beispielsweise die Reduzierung von Armut und Hunger, die Verbesserung der Gesundheit, die Förderung von Gleichberechtigung, das nachhaltige Wirtschaftswachstum und die Wahrung der Ökosysteme.

Policy-Brief ist eine kurze Informationsschrift, die Forschungsergebnisse eines wissenschaftlichen Projekts in verständlicher und übersichtlicher Form aufbereitet. Ein Policy-Brief enthält Informationen, die überwiegend für die praktische Arbeit in Wirtschaft, Politik und Verwaltung von Bedeutung sind.

Als **Reallabor** wird eine neuartige Form der Kooperation zwischen Wissenschaft und Zivilgesellschaft bezeichnet, die das gegenseitige Lernen in einem experimentellen Umfeld ermöglicht.[35]

Sozialökologische Forschung ist eine problemorientierte Forschung, die ihren Ausgangspunkt in der Auseinandersetzung mit konkreten gesellschaftlichen Herausforderungen findet. Von dort aus bindet sie fachübergreifend die hierfür erforderlichen wissenschaftlichen Disziplinen ein (Interdisziplinarität). Das Spektrum reicht von den Ingenieur- und Naturwissenschaften bis zu den Sozial- und Geisteswissenschaften. Das Erfahrungswissen weiterer gesellschaftlicher Akteure von Unternehmensvertretern über Umwelt und Verbraucherschutzverbänden bis zu Bürgerinnen und Bürgern ist darüber hinaus eine weitere wichtige Wissensquelle auf der Suche nach Lösungsoptionen. Daher ist neben der Interdisziplinarität die Trans-

disziplinarität ein wesentliches Merkmal des sozialökologischen Forschungsansatzes, um praxisnahe Lösungswege aufzuzeigen.[43]

Sozialökologische Systeme sind integrierte komplexe adaptive Systeme, in denen soziale und ökologische Subsysteme gekoppelt und voneinander abhängig sind, wobei jedes eine Funktion des anderen ist, ausgedrückt in einer Reihe von gegenseitigen Rückkopplungsbeziehungen.[44]

Transdisziplinäre Forschung Transdisziplinarität als Forschungsprinzip beinhaltet die Einbeziehung wissenschaftlicher Erkenntnisse sowie nicht wissenschaftlicher Praxisexpertise bei der Bearbeitung gesellschaftlicher Herausforderungen durch die Beteiligung und Kooperation von Wissenschaftler*innen und Praxisakteur*innen sowie der Öffentlichkeit.[45]

6

Methoden-Steckbriefe für die Planung naturbasierter Lösungen

Steckbrief 1

Stakeholderanalyse

In Kürze

Eine Stakeholderanalyse ist wichtig für die Identifizierung der für das Projektziel relevanten Stakeholder. Deskriptive Ansätze konzentrieren sich dabei auf Akteur*innen und deren Wechselbeziehungen.

Ziele sind der Überblick über beteiligte Akteur*innen sowie über deren individuelle Sichtweisen und Interessen und das Identifizieren potenzieller Konflikte und Gemeinsamkeiten.

Bedeutung für die Planung

Planungsschritte		Prinzipien der Planung			Kriterium für naturbasierte Lösungen	
Projektrahmen gemeinsam definieren	Gesellschaftliche Herausforderungen verstehen	Ortsbezogenheit	Gerechtigkeit	Transdisziplinarität	Problemorientierung	Umsetzbarkeit in der Praxis
Hilfreich am Anfang des Planungsprozesses.		Unterstützt die oben genannten Prinzipien.			Berücksichtigt die oben genannten Kriterien.	

Methodenbeschreibung

Die Stakeholderanalyse lässt sich in drei Schritten umsetzen:

1. Teilnehmende Beobachtung: Aktivitäten der Stakeholder in ihrer natürlichen Umgebung durch Beobachtung und Teilnahme an Aktivitäten kennenlernen
   - ▷ Interaktionen beobachten, um herauszufinden, wer wie beteiligt ist
   - ▷ Identifizierung relevanter Akteur*innen
2. Qualitative Leitfadeninterviews mit den identifizierten Akteur*innen oder Repräsentant*innen von Institutionen
   - ▷ Sammeln von Informationen über die verschiedenen Interessen, Ziele und Absichten der Entscheidungsträger*innen auf individueller Ebene
   - ▷ für eine bessere Vergleichbarkeit sollte ein Interviewleitfaden benutzt werden (verschiedene thematische Blöcke, die entweder aus einer Theorie abgeleitet werden oder zur Generierung einer Theorie führen)
3. Die Fokusgruppe ist eine Interviewmethode, die relevante Akteur*innen zusammenbringt, um gemeinsam verschiedene Sichtweisen zu diskutieren, voneinander zu lernen, und die den Wissenschaftler*innen hilft, Gruppendynamiken und Wechselbeziehung zu identifizieren (siehe Steckbrief 4)

Erforderliche Ressourcen

Ausstattung	Fachwissen	Zeit	Kosten
◆ Aufnahmegerät ◆ Große Papierplakate und farbige Stifte zur Dokumentation ◆ Software zur Interviewanalyse (nicht zwingend notwendig) ◆ Beobachtungsprotokoll ◆ Interviewleitfaden	◆ Welche Aspekte sollen beobachtet werden? (Beobachtungsprotokoll benutzen) ◆ Wie führt man Interviews? (z. B. Interviewleitfaden)	◆ Ein (oder mehrere) Gruppentreffen im Workshopkontext ◆ Termine für Einzelinterviews	◆ Reisekosten ◆ Veranstaltungsort für Gruppentreffen

Stärken und Schwierigkeiten

Stärken	Schwierigkeiten
◆ Kann als guter Startpunkt für weitere Prozessanalysen dienen. ◆ Kann ein besseres Verständnis der beteiligten Akteur*innen und ihrer Sichtweisen hervorbringen. ◆ Unterstützt Interaktionen und das Verständnis der Akteur*innen untereinander.	◆ Die Qualität der Ergebnisse ist maßgeblich abhängig von der Bereitschaft der Teilnehmenden, Teil der Analyse zu sein, zum Beispiel beobachtet und befragt zu werden oder zu diskutieren. ◆ Wissenschaftler*innen und Praktiker*innen können in einem gemeinsamen Prozess unterschiedliche Erwartungen haben, die vor und während der Zusammenarbeit geklärt werden sollten.

Anwendungsbeispiel

Wir haben eine Stakeholderanalyse als Ausgangspunkt für die Zusammenarbeit mit dem LiLa-Projekt durchgeführt. Zuerst haben wir an offiziellen Projekttreffen teilgenommen und so die relevanten Akteur*innen für unsere geplante LahnLab-Workshopreihe identifiziert.

Danach haben wir Einzelinterviews mit den relevanten Personen geführt, die von Fragen zu ihrem persönlichen Hintergrund, den Gegebenheiten der Institutionen, in denen sie arbeiten, und ihre Sichtweise auf Herausforderungen in der Flusslandschaft geleitet wurden *(Lösung für gesellschaftliche Herausforderungen)*.

Für die Interviewstichprobe haben wir alle potenziell beteiligten Akteur*innen der offiziellen Projektpartner*innen des LiLa-Projekts berücksichtigt *(Gerechtigkeit)* und zusätzlich räumliche Informationen auf Karten gesammelt, auf denen Bereiche mit hohem und niedrigem Handlungsbedarf aus individueller Sicht eingezeichnet werden konnten *(Ortsbezogenheit)*.

Aus der Interviewanalyse wurden die Themen der Fokusgruppen im ersten LahnLab-Workshop abgeleitet (für mehr Information siehe Steckbrief 4).

Weiterführende Informationen

Information zur Stakeholderanalyse	Qualitative Interviews	Anwendung
◆ Kimmich, C., Janetschek, H., Meyer-Ohlendorf, L., Meyer-Ueding, J., Sagebiel, J., Reusswig, F., Rommel, K., Hanisch, M., 2012. Methods for Stakeholder Analysis, Bremen. ◆ Reed, M. S., Graves, A., Dandy, N., Posthumus, H., Hubacek, K., Morris, J., Prell, C., Quinn, C. H., Stringer, L. C., 2009. Who's in and why? A typology of stakeholder analysis methods for natural resource management, Journal of Environmental Management 90, p. 1933–1949 [https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2009.01.001].	◆ Bohnsack, R., 2003. Rekonstruktive Sozialforschung: Einführung in qualitative Methoden, Opladen. ◆ Flick, U., 1999. Qualitative Forschung. Theorie, Methoden, Anwendungen in Psychologie und Sozialwissenschaften, Reinbek bei Hamburg.	◆ Henze, J., Schröter, B., Albert, C., 2018. Knowing Me, Knowing You. Capturing Different Knowledge Systems for River Landscape Planning and Governance, Water 10(7), p. 934 [https://doi.org/10.3390/w10070934].

Steckbrief 2

Soziale Netzwerkanalyse mit Net-Map

In Kürze

Net-Map ist ein Instrument zum Abbilden von Akteursnetzwerken. Es kann die Planung naturbasierter Lösungen erleichtern, indem es sowohl wichtige Akteur*innen für die Umsetzung naturbasierter Lösungen identifiziert als auch die Beziehung zwischen den Akteur*innen (wie z. B. Macht oder Geldflüsse) analysiert.

Bedeutung für die Planung

Planungsschritte		Prinzipien der Planung			Kriterium für naturbasierte Lösungen
1	2				
Projekt-rahmen gemeinsam definieren	Gesellschaft-liche Heraus-forderungen verstehen	Integration	Gerechtig-keit	Transdisziplin-arität	Umsetzbarkeit in der Praxis
Soziale Netzwerkanalyse kann für alle Planungs-schritte verwendet werden, ist aber wahr-scheinlich am nützlichs-ten um den *Projektrahmen gemeinsam definieren* und *gesellschaftliche Heraus-forderungen verstehen*.		Soziale Netzwerkanalyse unterstützt folgende Planungsprinzipien: *Trans-disziplinarität* durch Wissensaustausch und Lernen aller beteiligten Akteur*in-nen, *Integration* durch Unterstützung von Teilnahme und Miteinbeziehung, *Gerechtigkeit* durch die Gewährleistung eines fairen Prozesses. Gerechtig-keitsaspekte können mit dieser Me-thode diskutiert werden.			Soziale Netzwerkanalyse berücksichtigt die *Umsetzbarkeit in der Praxis*: Governance- oder Geschäftsmodelle können mithilfe der Methode diskutiert oder entwickelt werden, zum Beispiel durch die Identifizierung wichtiger Akteur*innen und ihrer Rollen.

Methodenbeschreibung

Die Methode identifiziert die wichtigen Akteur*innen und ihre Beziehungen im Planungs-/Entscheidungsprozess und erstellt eine visuelle Karte des Netzwerks. Sie ist relevant, um über Akteur*innen und Institutionen Bescheid zu wissen; darüber, wer in die Planung einbezogen werden muss und welche Regeln zu beachten sind. Sie kann auch verwendet werden, um das Bewusstsein der Akteur*innen zu

schärfen und das Lernen unter ihnen zu fördern, da sie mithilfe des Instruments über die soziale Situation der Planung reflektieren.

Die Daten werden in einem Tiefeninterview erhoben und können für die soziale Netzwerkanalyse und die Berechnung entsprechender Maßzahlen verwendet werden.

Datenerhebung

Tiefeninterview mit vier grundlegenden Schritten

- Wer kann XY … (während des letzten Monats/Jahres) in (Land/Region/Stadt etc.) beeinflussen?
- Wie steht Akteur*in A/B/C ... mit allen anderen Akteur*innen in Verbindung?
- Was war die Motivation für die Akteur*innen, sich zu beteiligen?
- Wie stark ist der Einfluss jeder/s Akteur*in auf XY?

Datenanalyse

- Analyse der quantitativen Daten: soziale Netzwerkanalyse mit Software, zum Beispiel UCINET und Visualisierung mit NetDraw
- Analyse der qualitativen Daten: Inhaltsanalyse mit Software, zum Beispiel MaxQDA oder NVivo
- Triangulation von quantitativen Daten mit qualitativen Informationen

Erforderliche Ressourcen

Ausstattung	Fachwissen	Zeit	Kosten
◆ Interviewleitfaden ◆ Große Blätter Papier ◆ Kleine, mehrfarbige Zettel zum Aufschreiben der Akteur*innen ◆ Mehrfarbige Stifte ◆ Objekte, die gestapelt werden können, um Einflusstürme zu errichten (Steine, Holzscheiben, Legos usw.)	◆ Kenntnisse in der Durchführung von Tiefeninterviews ◆ Grundkenntnisse über soziale Netzwerkanalyse	◆ Etwa 1,5 Stunden für Interviews mit einem Befragten oder einer kleinen Gruppe ◆ Halbtägiger Workshop für Fokusgruppe mit bis zu zehn Personen ◆ Analyse je nach eigener Geschwindigkeit	◆ Etwa 30 Euro für Materialien ◆ Eventuell Kosten für eine/n Workshopmoderator*in im Falle einer Fokusgruppe

Stärken und Schwierigkeiten

Stärken	Schwierigkeiten
◆ Net-Map ermöglicht eine klassische soziale Netzwerkanalyse, angereichert mit qualitativen Daten. ◆ Die Ergebnisse sind sofort sichtbar. ◆ Während der Zeichnung des Netzwerkes wird der/die Befragte nicht gelangweilt, und es kann ein gemeinsames Verständnis erreicht werden. ◆ Es entstehen Lerneffekte durch die Reflexion über das Netzwerk. ◆ Es ist möglich, über das Netzwerk zu diskutieren.	◆ Die Ergebnisse sind statistisch nicht repräsentativ. ◆ Sehr große Netzwerke können verwirrend sein und eine direkte Diskussion behindern. ◆ Die Dateneingabe für die qualitative Analyse ist mühsam. ◆ Repräsentation von Organisationen und Institutionen durch Einzelpersonen.

Anwendungsbeispiel

Mit der Methode wurde das Akteursnetzwerk der LiLa-Projektpartner hinsichtlich Kommunikation, Anweisungen, Ressourcenfluss und Vertrauen analysiert. Sie wurde angewandt, um Daten über das Netzwerk des Projekts zu sammeln, könnte aber auch verwendet werden, um Daten über ein Netzwerk von Akteur*innen zu sammeln, die wirkliche naturbasierte Lösungen gezielt planen oder umsetzen.

Weiterführende Informationen

Wissenschaftliche Literatur	Onlinequellen
◆ Schiffer, E., Hauck, J., 2010. Net-Map: Collecting social network data and facilitating network learning through participatory influence network mapping, Field Methods 22, p. 231–249 [https://doi.org/10.1177/1525822X10374798]. ◆ Prell, C., 2012. Social Network Analysis – history, theory and methodology, Los Angeles. ◆ Schröter, B., Sattler, C., Graef, F., Chen, C., Delgadillo, E., Hackenberg, I., Halle, E. M., Hirt, A., Kubatzki, A., Matzdorf, B., 2018. Strengths and weaknesses of the Net-Map tool for participatory social network analysis in resource management: Experience from case studies conducted on four continents. Methodological Innovations May-August 2018. p. 1–7 [https://doi.org/10.1177/2059799118787754].	◆ Schiffer, E., 2021. Net-Map toolbox [https://netmap.wordpress.com/]. Zugriffsdatum: 21. Mai 2021. ◆ Hauck, J., 2021. CoKnow Consulting Coproducing Knowledge for Sustainability. [www.coknow.de]. Zugriffsdatum: 21. Mai 2021.

Steckbrief 3

Partizipative multikriterielle Analyse

In Kürze

Die hier vorgestellte Methode einer partizipativen multikriteriellen Analyse zielt darauf ab, den Prozess der Entscheidungsfindung einer naturbasierten Lösung zu strukturieren und unterschiedliche betroffene Akteur*innen in die Analyse verschiedener Lösungsoptionen und deren multikriterieller Auswirkungen miteinzubinden.

Bedeutung für die Planung

Planungsschritte		Prinzipien der Planung				Kriterium für naturbasierte Lösungen		
2	4							
Gesellschaftliche Herausforderungen verstehen	Mögliche Auswirkungen einschätzen	Ortsbezogenheit	Integration	Gerechtigkeit	Transdisziplinarität	Problemorientierung	Nutzung von Ökosystemprozessen	Umsetzbarkeit in der Praxis
Unterstützt die oben genannten Planungsschritte.		Unterstützt die oben genannten Planungsprinzipien.				Berücksichtigt alle Kriterien.		

Methodenbeschreibung

Die Grundidee einer multikriteriellen Analyse ist, die Auswirkungen von Handlungsalternativen (z. B. Politikoptionen oder Maßnahmenvarianten) in Bezug auf mehrere Kriterien (z. B. Zielstellungen) zu bewerten, die den Kern eines Entscheidungsproblems bestmöglich erfassen (z. B. ökologische, soziale und ökonomische Kriterien), wobei subjektive Urteile und Präferenzen einbezogen werden.

Multikriteriellen Analysen kombinieren Informationen über die Einschätzung der Auswirkungen der Handlungsalternativen in Bezug auf die Kriterien (Performancebewertung) mit subjektiven Beurteilungen über die relative Bedeutung der Kriterien (Gewichtung), um Entscheidungsträger*innen den Vergleich und die

Priorisierung der Handlungsalternativen zu erleichtern. Üblicherweise umfassen solche Analysen folgende Schritte:

1. Definition der Handlungsalternativen
2. Definition der Kriterien
3. Bewertung der Kriterienperformance
4. Gewichtung der Kriterien
5. Anwendung eines mathematischen Modells, das die Informationen über Kriterienperformance und Gewichtungen zusammenführt
6. Vergleich und Diskussion der Ergebnisse

Partizipative Methoden von multikriteriellen Analysen zielen darauf ab, dass die Akteur*innen bei jedem Schritt aktiv beteiligt werden (z. B. an der Mitgestaltung der Handlungsalternative und Kriterien). Sie sind besonders wertvoll, wenn das endgültige Ergebnis (z. B. eine bestimmte Rangfolge der Handlungsalternativen) nicht der Endpunkt der Analyse, sondern der Ausgangspunkt für offene Diskussionen unter den Akteure*innen ist.

Erforderliche Ressourcen

Ausstattung	Fachwissen	Zeit	Kosten
◆ Workshopmaterial, zum Beispiel Handzettel, große Arbeitsblätter für die Einschätzung der Performance und Gewichtungsaufgabe, mehrfarbige Stifte ◆ Technische Geräte, zum Beispiel Laptops, wenn die multikriterielle Analyse digital durchgeführt wird	◆ Grundverständnis über die einzelnen Schritte der multikriteriellen Analyse, insbesondere zu Schritt 5 ◆ Vertrautheit im Umgang mit Stakeholdern	◆ Lange Vorbereitungszeit einplanen, insbesondere für die Definition der Handlungsalternativen und Kriterien (abhängig vom Umfang und von der Komplexität der multikriteriellen Analyse)	◆ Circa 30 bis 50 Euro für Workshopmaterial; mehr, wenn technische Geräte benötigt werden ◆ Gegebenenfalls Kosten für eine/n externe/n Moderator*in, die/der zum Beispiel durch Gruppendiskussionen führt

Stärken und Schwierigkeiten

Stärken	Schwierigkeiten
◆ Ermöglicht die Integration einer gemischten Menge quantitativer und qualitativer Informationen, einschließlich des Wissens von Stakeholdern. ◆ Unterstützt eine systematische und transparente Bewertung von Handlungsalternativen. ◆ Fördert den Dialog über die relativen Vor- und Nachteile von Handlungsalternativen.	◆ Hoher Aufwand in der Vorbereitung. ◆ Das Arbeitspensum für die Teilnehmenden kann relativ hoch sein. ◆ Die Ergebnisse sind häufig nicht statistisch repräsentativ (aufgrund der geringen Zahl der Teilnehmenden), sondern sehr kontextspezifisch.

Anwendungsbeispiel

Im vierten Workshop der LahnLabs wurde eine partizipative multikriterielle Analyse für einen kleinen Flussabschnitt der Lahn in der Nähe von Gießen durchgeführt. Ziel war es, dass die Teilnehmenden des Workshops die bevorzugte Renaturierungsalternative im Umgang mit einem Wehr finden, bei der unterschiedliche Stakeholderinteressen *(Lösungen für gesellschaftliche Herausforderungen)* und Umsetzungsmöglichkeiten *(Umsetzbarkeit in der Praxis)* am besten berücksichtigt werden.

Die Renaturierungsalternativen und Bewertungskriterien wurden in Zusammenarbeit mit dem PlanSmart-Team und einigen Vertreter*innen des LiLa-Projekts vor dem Workshop definiert *(Transdisziplinarität)*. Bei der Entwicklung der Renaturierungsalternativen wurde darauf geachtet, dass jede Alternative unterschiedliche Grade menschlicher Eingriffe in das Flussökosystem widerspiegelte *(Nutzung von Ökosystemprozessen)*.

Während eines eintägigen Workshops bewertete jede/r Teilnehmer*in die Performanz von vier Alternativen (drei Renaturierungsoptionen und eine Status-quo-Option) in Bezug auf neun Kriterien (beispielsweise Hochwasserschutz, Biodiversität, Implementierungskosten) und gewichtete die relative Bedeutung dieser Kriterien durch Zuweisung von 100 Punkten zu den jeweiligen Kriterien. Anschließend wurden Kleingruppen gebildet, in denen jede/r seine Performanzbewertung und Gewichtung vorstellte und die Gruppe einen Konsens für eine gemeinsame Performanzbewertung und Kriteriengewichtung finden musste *(Gerechtigkeit)*. Für jede Gruppe wurde anschließend die Rangfolge der Alterna-

tiven durch die Summe der gewichteten Kriterienperformanzen für alle Kriterien bestimmt. Die Gruppenergebnisse und der Bewertungsprozess wurden am Ende im Plenum reflektiert.

Weiterführende Informationen

Wissenschaftliche Literatur

- Langemeyer, J., Palomo, I., Baraibar, S., Gómez-Baggethun, E., 2018. Participatory multi-criteria decision aid: Operationalizing an integrated assessment of ecosystem services, Ecosystem Services 30, p. 49–60 [https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2018.01.012].
- Messner, F., Zwirner, O., Karkuschke, M., 2006. Participation in multi-criteria decision support for the resolution of a water allocation problem in the Spree River basin, Land Use Policy 23(1) p. 63–75 [https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2004.08.008].
- Dietrich, J., Schumann, A. H., 2005. Interaktive multikriterielle Analyse zur Abwägung von Alternativvorschlägen für ein Maßnahmenprogramm zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie am Beispiel des Werra-Flusseinzugsgebietes, Forum für Hydrologie und Wasserbewirtschaftung Heft 10.05, S. 79–88.

Steckbrief 4

Fokusgruppendiskussion

In Kürze

Die Fokusgruppe ist eine Interviewmethode, die relevante Akteur*innen zusammenbringt, um gemeinsam verschiedene Sichtweisen zu diskutieren sowie voneinander zu lernen, und den Wissenschaftler*innen dabei hilft, Gruppendynamiken und Wechselbeziehungen zu identifizieren.

Bedeutung für die Planung

Planungsschritte					Prinzipien der Planung				Kriterium für naturbasierte Lösungen
Projekt-rahmen gemeinsam definieren	Gesellschaftliche Herausforderungen verstehen	Visionen und Szenarien entwickeln	Mögliche Auswirkungen einschätzen	Lösungsstrategien entwickeln	Ortsbezogenheit	Integration	Gerechtigkeit	Transdisziplinarität	Problemorientierung
Besonders hilfreich für: *gesellschaftliche Herausforderungen verstehen.* Die Methode konnte allerdings ebenso in den Planungsschritten 1 und 3 bis 5 verwendet werden.					Fördert die oben genannten Planungsprinzipien.				Berücksichtigt die oben genannten Kriterien.

Methodenbeschreibung

Fokusgruppen (auch bekannt als Gruppeninterviews) sind Unterhaltungen zwischen Wissenschaftler*innen und verschiedenen Teilnehmenden zur selben Zeit. Die/der Wissenschaftler*in kann Fragen oder einen Themenkatalog vorbereiten, die beide die Unterhaltung anleiten. Eine fragenbasierte Diskussion lässt sich einfacher kontrollieren, während eine themenbasierte Diskussion Themen und Wechselbeziehungen aufzeigen kann, die durch Fragen nicht hervorgekommen wären.

Die Methode kann für das Sammeln von Ideen, das besseres Verständnis von Gruppen- und Organisationsdynamiken oder zur Identifizierung verschiedener Sichtweisen auf bestimmte Themen angewendet werden.

Für eine bessere Nachbereitung und Wiederholbarkeit sollten die Diskussion aufgenommen und die Themen und Ergebnisse entweder von Wissenschaftler*innen oder den Teilnehmenden selbst dokumentiert werden.

Erforderliche Ressourcen

Ausstattung	Fachwissen	Zeit	Kosten
◆ Aufnahmegerät ◆ Große Papierplakate und farbige Stifte	◆ Wie stellt man Fragen richtig? (Z. B. offene Fragen für Diskussionen) ◆ Welche Themen sind relevant? (Notwendig für den Themenkatalog)	◆ Abhängig vom Thema, bis zu drei Diskussionsrunden mit bis zu 90 Minuten pro Runde	◆ Veranstaltungsort

Stärken und Schwierigkeiten

Stärken	Schwierigkeiten
◆ Zeitersparnis: Gruppendiskussionen erfordern weniger Zeit als andere Interviewmethoden für die gleiche Anzahl an Personen. ◆ Gruppendynamiken werden dokumentiert. ◆ Fördert Interaktionen und das Verständnis zwischen den Akteur*innen.	◆ Gruppendynamiken können Personen daran hindern, sich aktiv zu beteiligen. ◆ Die Qualität der Ergebnisse ist maßgeblich abhängig von der Bereitschaft der Teilnehmenden, Teil der Analyse zu sein, z. B. beobachtet und befragt zu werden oder zu diskutieren.

Anwendungsbeispiel

Wir haben die Fokusgruppe als Teil unserer Stakeholderanalyse während unseres ersten LahnLab-Workshops angewendet (Steckbrief 1) und damit auf ein besseres Verständnis der Gruppendynamiken und verschiedenen Perspektiven bezüglich existierender Interessen und Handlungsbedarfen, entlang der Flusslandschaft abgezielt *(Lösung für gesellschaftliche Herausforderungen, Ortsbezogenheit)*.

Die Gruppe der Teilnehmenden war in drei Kleingruppen aufgeteilt, die verschiedene Themen diskutieren sollten. Drei Themen wurden aus den Einzelinterviews vor dem Workshop als Hauptthemen identifiziert, sodass jede/r Teilnehmende in der Lage war, diese zu diskutieren *(Gerechtigkeit)*.

Die Kleingruppen bestanden aus Akteur*innen aus Wissenschaft und Praxis, deren Aufgabe es war, ihr Wissen und ihre Sichtweisen miteinander lösungsorien-

tiert zu diskutieren *(Transdisziplinarität)* und ihre Diskussionspunkte als Ergebnisse zu dokumentieren, die alle relevanten Perspektiven berücksichtigen *(Integration)*.

Es gab drei Diskussionsrunden, sodass jede Gruppe jedes Thema während des Workshops diskutieren konnte. Am Ende wurden in der Gesamtgruppe die praktische Machbarkeit verschiedener Möglichkeiten aus den Kleingruppen diskutiert und Grenzen sowie Hindernisse identifiziert *(Umsetzbarkeit in der Praxis)*.

Weiterführende Informationen

Fokusgruppe	Für den Vergleich verschiedener Interviewmethoden
◆ Lindlof, T., Taylor, B., 2002. Qualitative Communication Research Methods, 2nd Ed., CA.	◆ Atkinson, J., 2017. Chapter Three: Qualitative Methods, Journey into Social Activism: Qualitative Approaches. Fordham University Press, p. 65–98. ◆ Fontana, A., Frey, J. H., 2005. The Interview: From Neutral Stance to Political Involvement, in: N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (ed.), The Sage handbook of qualitative research. Washington, D. C., p. 695–727.

Steckbrief 5

Partizipative GIS-Umfrage (Public Participation GIS, PPGIS)

In Kürze

Ziel der partizipativen GIS-Umfrage war es, ein fundiertes Verständnis über lokale Mensch-Umwelt-Beziehungen in der Flusslandschaft der Lahn zu bekommen und dieses Wissen in den GeoDesign-Workshop zu integrieren. GIS-Umfragen, die die Öffentlichkeit beteiligen, ermöglichen die Erhebung räumlich konkreter Informationen.

Bedeutung für die Planung

Planungsschritte			Prinzipien der Planung		Kriterium für naturbasierte Lösungen	
1	2	6				
Projekt-rahmen gemeinsam definieren	Gesellschaft-liche Heraus-forderungen verstehen	Umsetzen und Beobachten	Orts-bezogenheit	Gerechtig-keit	Problem-orientierung	Nutzung von Ökosystem-prozessen
Die Partizipative GIS-Umfrage unterstützt die oben genannten Planungs-schritte.			Die Partizipative GIS-Umfrage unterstützt die oben genannten Prinzipien.		Die oben genannten Kriterien naturbasierter Lösungen stehen hier im Vordergrund.	

Methodenbeschreibung

Digitale kartenbasierte Umfragen ermöglichen es, räumliche Daten in einer breiten Bevölkerung zu erheben. Die hier angewandte Methode nutzte eine Onlineplattform, welche eine Karte bereitstellt, auf der Teilnehmende Punkte markieren (alternativ können auch Linien und Flächen eingezeichnet werden) und diese dann näher beschreiben können. (Zusätzliche Fragen erscheinen nach Markierung des Punktes in einem neuen Fenster). Auch nicht räumliche Fragen sind möglich. Abhängig von verfügbaren Ressourcen und Daten gibt es verschiedene Erhebungsmethoden: a) zufällige Erhebung: (postalische) Einladung der Teilneh-

menden (und Erinnerungsschreiben) und b) selbstgewählte Erhebung: Verteilung über lokale (soziale) Medien, bestehende Kontakte und Schneeballsystem. Das Ausfüllen der Umfrage wird durch ein Erklärvideo und eine Infoseite unterstützt.

Erforderliche Ressourcen

Ausstattung	Fachwissen	Zeit	Kosten
◆ Lizenz für Umfragesoftware (Maptionnaire™)	◆ GIS-Kenntnisse	◆ Vorbereitung: 3–6 Monate ◆ Durchführung: 4–8 Wochen ◆ Analyse: >4 Wochen	◆ Lizenz ◆ Einladungs-schreiben

Stärken und Schwierigkeiten

Stärken	Schwierigkeiten
◆ Eine breite Öffentlichkeit kann erreicht werden. ◆ Die räumlichen Daten sind direkt georeferenziert und können mittels eines Geographischen Informationssystems direkt analysiert werden (im Gegensatz zu Post-its aus analogen Formaten).	◆ Je nach Erhebungsmethode kann die Stichprobe unausgewogen sein. ◆ Auswirkungen der digitalen Spaltung (mögliche Nachteile für teilnehmende ältere Menschen und Menschen mit niedrigem Bildungsstand)

Anwendungsbeispiel

Für die LahnLabs bot die Umfrage einen Überblick darüber, wie die lokale Bevölkerung das zu beplanende Gebiet wahrnimmt, welche Orte besondere Bedeutung haben, für Aktivitäten genutzt werden oder negativ auffallen *(Ortsbezogenheit)*. Diese Methode wurde gewählt, um die lokale Bevölkerung (indirekt) in die LahnLabs zu integrieren *(Gerechtigkeit)*.

Weiterführende Informationen

Wissenschaftliche Literatur	Onlinequellen
◆ Gottwald, S., Stedman, R. C., 2020. Preserving ones meaningful place or not? Understanding environmental stewardship behaviour in river landscapes, Landscape and Urban Planning, p. 198 [https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2020.103778].	◆ Die Software Maptionnaire wurde wegen ihrer hohen Nutzerfreundlichkeit verwendet [https://maptionnaire.com/]. Zugriffsdatum: 21. Mai 2021. ◆ Gottwald, S., 2017. Erklärvideo Umfrage Flusslandschaft Lahn [https://www.youtube.com/watch?v=YrLkuBDaVvo]. Zugriffsdatum: 21. Mai 2021.

Steckbrief 6

Partizipative Szenarienentwicklung

In Kürze

Partizipative Szenarienentwicklung kann zum Einsatz kommen, um gemeinsam plausible Zukunftsszenarien für das jeweilige Projekt(gebiet) mit unterschiedlichen Arten der Berücksichtigung von naturbasierten Lösungen zu kreieren. Je nach Gestaltung des Planungsprozesses können dabei die Formen der Partizipation und der Grad des Einbezugs der Akteure variieren. Diese Partizipationsformen reichen von der einfachen Information der Interessenvertreter*innen und Bürger*innen über das geplante Projekt bis hin zur aktiven Mitgestaltung der Szenarienentwicklung.

Bedeutung für die Planung

Planungsschritte	Prinzipien der Planung				Kriterium für naturbasierte Lösungen		
3							
Visionen und Szenarien entwickeln	Ortsbezogenheit	Integration	Gerechtigkeit	Transdisziplinarität	Problemorientierung	Nutzung von Ökosystemprozessen	Umsetzbarkeit in der Praxis
Die Methode kann im oben genannten Planungsschritt Berücksichtigung finden.	Die partizipative Szenarienentwicklung fördert die oben genannten Prinzipen.				Diese definierenden Merkmale naturbasierter Lösungen stehen hier im Vordergrund.		

Methodenbeschreibung

Ein partizipativer Szenarienentwicklungsprozess lässt sich grob in folgende Schritte gliedern:

1. Ziele und Zweck des partizipativen Szenarienentwicklungsprozesses definieren.
2. Mögliche Teilnehmende identifizieren und einladen.

3. Wichtige Entscheidungsträger*innen mit einbeziehen.
4. Unterschiedliche Szenarien der zukünftigen Landschaftsnutzung kreieren. Dabei kann es helfen, die Teilnehmenden in unterschiedliche Rollen agieren zu lassen.
5. Mögliche Folgen der unterschiedlichen Szenarios/Visionen identifizieren, abschätzen und vergleichen.

Erforderliche Ressourcen

Ausstattung	Fachwissen	Zeit	Kosten
◆ Workshop mit verschiedenen Arbeitsphasen (sowohl Plenum als auch Kleingruppen) ◆ Räumlichkeiten mit Flipcharts, Whiteboards, Laptop, Beamer, Leinwand etc.	◆ Teilnahme verschiedener Akteur*innen inklusive lokaler Expert*innen, NGOs, Vertreter*innen öffentlicher Behörden ◆ Lokales Fachwissen miteinbeziehen und gleichzeitig kreatives Denken fördern	◆ Ideal: 1,5 Tage Workshop, verkürzt: 1 Tag Workshop. ◆ Zusätzlich teilweise mehrere Monate Vor- und Nachbereitung	◆ Die Kosten variieren je nach Örtlichkeit und Länge der Workshops, Komplexität der Workshops und Vor- bzw. Nachbereitungsbedarf

Stärken und Schwierigkeiten

Stärken	Schwierigkeiten
◆ Die partizipative Szenarienentwicklung kann die Sichtweisen der Planer*innen sowie der Akteur*innen weiten, die Interessen der Allgemeinheit berücksichtigen und ermöglicht die Erkundung potenzieller Langzeitentwicklungen. Die partizipative Szenarienentwicklung kann daher das Bewusstsein über mögliche Entwicklungstrends sowie kreatives Denken fördern.	◆ Für das Gelingen der Methode ist eine aktive kreative Beteiligung der einzelnen Akteur*innen unabdingbar, da die Qualität der Partizipation die Ergebnisqualität maßgeblich beeinflusst. ◆ Die Methode kann sehr zeitaufwendig sein.

Anwendungsbeispiel

Im Rahmen der LahnLabs wurde ein Workshop zur partizipativen Szenarienentwicklung durchgeführt. Als Input wurden vier grundlegend unterschiedliche Szenarientypen (Zeitraum heute bis 2050) vorgegeben, die sich in der Ausprägung

der Liberalisierung und Berücksichtigung ökologischer Prozesse naturbasierter Lösungen unterschieden. Die Ausgestaltung dieser Szenarientypen wurde durch die Beteiligten ergänzt. Rollenspiele in den verschiedenen Szenarien erweiterten die Perspektiven der Beteiligten. Naturbasierte Lösungen einschließlich ihrer Kriterien wurden in unterschiedlich starkem Maß aufgegriffen. Viele Planungsprinzipien wurden umgesetzt, insbesondere Integration und Transdisziplinarität. Statt Evidenzbasierung wurde Plausibilität als Qualitätsmaßstab herangezogen. Gerechtigkeitsaspekte konnten im Rahmen des Workshops nicht explizit aufgegriffen werden.

Weiterführende Informationen

Wissenschaftliche Literatur	Onlinequellen
◆ Albert, C., Haaren, C. von, Klug, H., Weber, R., 2019. Leitbilder and Scenarios in Landscape Planning, in: C. von Haaren et al. (eds.): Landscape Planning with Ecosystem Services. Landscape Series 24 [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-024-1681-7_27]. Zugriffsdatum: 21. Mai 2021.	◆ The International Bank for Reconstruction and Development, The World Bank, 2010. Participatory Scenario Development Approaches for Identifying Pro-Poor Adaptation Options: Capacity Development Manual. Economics of Adaptation to Climate Change, Washington, D. C. [http://documents1.worldbank.org/curated/en/323051468326176845/pdf/589130NWP0PSD210Box353823B01public1.pdf]. Zugriffsdatum: 21. Mai 2021. ◆ IPBES, 2020. Participatory scenario development (and planning) [https://ipbes.net/glossary/participatory-scenario-development-planning]. Zugriffsdatum: 21. Mai 2021.

Steckbrief 7

GeoDesign

In Kürze

Der hier vorgestellte GeoDesign-Workshop nutzt digitale Technik und Medien (Touchbildschirme und GIS-Software). Ziel ist, die Diskussion um raumspezifische Themen zu unterstützen. Der Workshop besteht aus zwei Hauptinstrumenten: räumliche Verortung naturbasierter Lösungen (Design) und Bewertung der Auswirkungen auf ausgewählte Ökosystemleistungen (Bewertung).

Bedeutung für die Planung

Planungsschritte		Prinzipien der Planung				Kriterium für naturbasierte Lösungen		
Visionen und Szenarien entwickeln	Mögliche Auswirkungen abschätzen	Ortsbezogenheit	Integration	Gerechtigkeit	Transdisziplinarität	Problemorientierung	Nutzung von Ökosystemprozessen	Umsetzbarkeit in der Praxis
GeoDesign kann in den oben genannten Planungsschritten angewendet werden.		Folgende Prinzipien der Planung naturbasierter Lösungen werden unterstützt: vor allem *Ortsbezogenheit*, aber auch *Transdisziplinarität*, *Integration* und *Gerechtigkeit*.				Alle Kriterien werden berücksichtigt.		

Methodenbeschreibung

Diese Methode wird genutzt, um einen Konsens in einer Gruppe aus unterschiedlichen Akteur*innen zu finden, indem man ihnen die Möglichkeit gibt, einen gemeinsamen räumlich konkreten Planungs-/Projekt-/Maßnahmen-Entwurf zu entwickeln.

Der Workshop besteht aus 5 Schritten:

1. Einführung: Im Vorfeld erarbeitete oder existierende Szenarien und Visionen vorstellen

2. Szenarien skizzieren: Prioritätsräume für verschiedene Nutzungen räumlich darstellen (zeichnen und beschriften)
3. Landnutzungsänderungen: räumlich konkrete Flächen in andere Landnutzungen umwandeln
4. Auswirkungen: gleichzeitig Auswirkungen dieser Änderungen auf Ökosystemleistungsindikatoren bewerten
5. Reflexion: Ergebnisse in der Gruppe diskutieren und individuelles Feedback einholen

Erforderliche Ressourcen

Ausstattung	Fachwissen	Zeit	Kosten
◆ Moderationsmaterial (Schritte 1 und 5) ◆ Bildschirm mit Touchfunktion (Schritte 2–4) ◆ GIS-Software (Schritte 2–4) ◆ CommunityViz-Plugin (für ArcGIS) für Bewertung der Auswirkungen (Schritt 4)	◆ Wissen über Ökosystemprozesse ◆ GIS ◆ GIS-Datenbeschaffung	◆ Vorbereitung: relativ wenig für Designaufgaben (Schritt 2 und 3), relativ viel für Bewertung (Schritt 4) ◆ WS Prozess: ca. 6 Stunden	◆ Bildschirm und Rechner ◆ Software ◆ Geodaten ◆ Workshop Logistic (Ort, Catering, Transport, gegebenenfalls Übernachtung)

Stärken und Schwierigkeiten

Stärken	Schwierigkeiten
◆ Zugänglich: Bestehende Barrieren zwischen den Akteuren*innen müssen überwunden werden. ◆ Räumlich-konkret: Implizites Wissen und Visionen werden explizit, indem man mündliche Aussagen räumlich darstellt.	◆ Lokales Wissen ist notwendig (Akteur*innen mit großem lokalen Wissen haben Vorteile.) ◆ Kosten für Soft- und Hardware ◆ Vorbereitungszeit für Bewertung der Auswirkungen

Anwendungsbeispiel

Dieser Workshop war der dritte Teil der LahnLabs. Teilnehmende waren Akteur*innen verschiedener institutioneller Ebenen *(Integration)*. Die GeoDesign-Workshop-Methode wurde gewählt, um bereits bestehende Szenarien zu verbessern und in eine räumliche Darstellung zu übersetzen, welche auch die Diskussion um ein bestimmtes Gebiet lenkte *(Ortsbezogenheit)*. Das Arbeiten mit geografischen Karten ermöglichte es, disziplinäre oder institutionelle Barrieren zwischen den Akteur*innen zu überwinden, da sie eine gemeinsame Sprache (geografische Referenz) ermöglichten *(Gerechtigkeit)*. Im Workshop wurde auf verschiedenen räumlichen Ebenen gearbeitet (lokal und regional), was durch die Vergrößerungsfunktion digitaler GIS-Software ermöglicht wurde (Integration).

In dem GeoDesign-Workshop der LahnLabs wurden zwei Szenarien ausgewählt, welche auf einer starken Integration natürlicher Prozesse im Sinne naturbasierter Lösungen im Flussgebietsmanagement basierten. Die Szenarien unterschieden sich in ihrem Governancemodell: Ein Szenario basierte auf der Annahme einer starken Rolle der Regierung und das andere auf der Annahme eines starken Marktes, welcher Regierungsfunktionen ersetzt. Simultane Bewertungen der Auswirkungen von Landnutzungsänderungen auf ausgewählte Ökosystemleistungen unterstützten die Diskussion der Akteur*innen *(Integration)*. Basierend auf wissenschaftlichen Erkenntnissen *(Evidenzbasierung)*, wurden Beziehungen und Konflikte zwischen Auswirkungen auf unterschiedliche Ökosystemleistungen visuell dargestellt *(Nutzung von Ökosystemprozessen)*. Folgende Ökosystemleistungen wurden gewählt, da sie ein breites Spektrum abdecken und Konflikte gut dargestellt werden konnten: Bestäubung, Klimaregulierung, Erholung und Ernährung. Der Workshop unterstützte den Austausch zwischen wissenschaftlichen Erkenntnissen (Ökosystemleistungen, GIS, Workshopdesign, Bewertung der Auswirkungen) und praktischem Wissen und Erfahrung (Entwurf naturbasierter Maßnahmen) *(Transdisziplinarität)*.

Weiterführende Informationen

Wissenschaftliche Literatur	Onlinequellen
◆ Steinitz, C., 2012. A framework for geodesign: changing geography by design, Esri. ◆ Gottwald, S., Janssen, R., Raymond, C., 2020. Can geodesign be used to facilitate boundary management for planning and implementation of nature-based solutions?, in: N. Sang (Ed.), Modelling nature-based solutions: integrating computational and participatory scenario modelling for environmental management and planning, Cambridge. p. 305–340 [https://doi.org/10.1017/9781108553827.010]. ◆ Gottwald, S., Brenner, J., Janssen, R., Albert, C. Using Geodesign as a boundary management process for planning nature-based solutions in river landscapes. Ambio (2020). https://doi.org/10.1007/s13280-020-01435-4.	◆ CommunityViz. Software, 2021 (Plugin für ArcGIS ermöglicht simultane Bewertung von Landnutzungsänderungen) [https://communityviz.city-explained.com/index.html]. Zugriffsdatum: 21. Mai 2021. ◆ International Geodesign Collaboration network, 2021 [https://www.igc-geodesign.org/]. Zugriffsdatum: 21. Mai 2021. ◆ GeodesignHub. 2021 [https://www.geodesignhub.com/]. Zugriffsdatum: 21. Mai 2021. ◆ MOOC PennState. 2021 [https://www.coursera.org/learn/geodesign]. Zugriffsdatum: 21. Mai 2021.

Steckbrief 8

Solution Scanning für die Entscheidungsfindung

In Kürze

Solution Scanning zielt darauf ab, alle bekannten Möglichkeiten zur Lösung eines bestimmten Problems oder einer Reihe von Problemen aufzulisten. Solution Scanning schafft eine wesentliche Grundlage für den Auswahlprozess von naturbasierten Lösungen in der Planung.

Bedeutung für die Planung

Planungsschritte	Prinzipien der Planung	Kriterium für naturbasierte Lösungen	
Visionen und Szenarien entwickeln	Integration	Problem-orientierung	Nutzung von Ökosystem-prozessen
Solutions Scanning kann im Planungsschritt *Visionen und Szenarien entwickeln* eingesetzt werden.	Solutions Scanning berück-sichtigt das Planungsprinzip *Integration*.	Durch Solution Scanning können die oben genannten Kriterien hervorgehoben werden.	

Methodenbeschreibung

Abhängig von der Untersuchungsfrage und der Daten- und Zeitverfügbarkeit können unterschiedliche Techniken für das Solution Scanning verwendet werden. Grundlegend unterscheiden sich die Techniken darin, ob Lösungen für gesellschaftliche Probleme mithilfe von Expert*innenbefragungen aufgelistet werden oder durch eine systematische Überprüfung anderer Quellen, wie zum Beispiel wissenschaftlicher Veröffentlichungen.

Scoping-Reviews sind eine zeit- und kostensparende Technik für die Umsetzung eines Solution Scannings. Für die Durchführung eines Scoping-Reviews wurden Richtlinien erarbeitet, beispielsweise der PRISMA-ScR Standard (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses extension for

Scoping Reviews). Nachfolgend werden wesentliche Arbeitsschritte des Scoping-Reviews anhand des PRISMA-ScR-Standards beschrieben:

1. Ziel: Abgrenzung des Geltungsbereiches durch die Definition einer konkreten Untersuchungsfrage
2. Identifizierung: Definition von Suchbegriffen für die Recherche in Literatur, Datenbanken und anderen Quellen, die möglicherweise Informationen über Lösungen enthalten
3. Recherche: Berücksichtigung oder Ausschluss von Quellen, basierend auf dem Vorkommen von Suchbegriffen im Titel und/oder der Kurzbeschreibung von Quellen
4. Tiefenanalyse: Volltextanalyse berücksichtigter Quellen und Entnahme von Informationen zur Entwicklung einer Liste von Lösungsansätzen
5. Zusammenfassung: Definition aller Annahmen, Vereinfachungen und Variablen, für die Informationen gesucht wurden, sowie Beschreibung des Datenaufzeichnungsprozesses, der Liste und Visualisierung von Lösungen

Erforderliche Ressourcen

Ausstattung	Fachwissen	Zeit	Kosten
◆ Zugang zu Veröffentlichungen oder Expert*innen zum Zusammenstellen von Lösungen (einschließlich Computer, Internet, Zugang zu Datenbanken).	◆ Für die Auflistung verschiedener Lösungen sind Kenntnisse über Review- oder Umfragetechniken erforderlich. ◆ Kenntnisse über naturbasierte Lösungen sind für den Auswahl und den Strukturierungsprozess von Vorteil.	◆ Zwischen wenigen Stunden und mehreren Wochen, abhängig von der Anzahl der zu überprüfenden Quellen oder der berücksichtigten Expert*innen	◆ Kosten können bei der Verwendung von gebührenpflichtigen Quellen entstehen (zum Beispiel Artikel aus kostenpflichtigen internationalen Fachzeitschriften). ◆ Mögliche Kosten bei der Durchführung von Expert*innenbefragung (z. B. Reisekosten, Umfragetools oder Ähnliches)

Stärken und Schwierigkeiten

Stärken	Schwierigkeiten
◆ Kostensparende Zusammenstellung von Lösungen für gesellschaftliche Herausforderungen ◆ Zeitsparende Methode zur Überprüfung, ob detailliertere empirische Studien durchgeführt werden sollten ◆ Die Methode kann zur Unterstützung bei komplexen und vielfältigen politischen Problemen verwendet werden.	◆ Hohe Unsicherheit hinsichtlich Qualität und Evidenzbasierung ◆ Keine Kenntnisse über die Übertragbarkeit der Lösung ◆ Möglicherweise fehlen wichtige Lösungen, die von anerkannten Expert*innen nicht veröffentlicht wurden oder die nicht bekannt sind ◆ Keine Hinweise auf die Wirksamkeit der Lösungen

Anwendungsbeispiel

Naturbasierte Lösungen umfassen komplexe Lösungen, für die Informationen über verschiedene Quellen und Medien verteilt sind. Um naturbasierte Lösungen für die Raumplanung von Flusslandschaften zugänglich zu machen, wurde ein Solution Scanning durchgeführt. Basierend auf einem Scoping-Review, wurden die bibliografischen Datenbanken Scopus und Web of Science nach Veröffentlichungen mit dem Titel »naturbasierte Lösungen*« durchsucht. 86 Veröffentlichungen enthielten 32 Informationen über 646 naturbasierte Lösungen in Flusslandschaften. Durch die Zusammenstellung der 646 naturbasierten Lösungen in einer Liste wurde die Vielfalt diverser Lösungsansätze für unterschiedliche zeitliche und räumliche Skalen sowie gesellschaftliche Herausforderungen deutlich *(Integration)*. Darüber hinaus trug die Liste zu einer transparenteren Definition naturbasierter Lösungen bei, indem explizit angegeben werden konnte, welche spezifischen Lösungen und Ökosystemprozesse genutzt werden können, um eine bestimmte gesellschaftliche Herausforderung oder eine Reihe von Herausforderungen zu bewältigen (*Lösung gesellschaftlicher Herausforderungen* und *Nutzung von Ökosystemprozessen*).

Weiterführende Informationen

Wissenschaftliche Literatur	Anleitungen
◆ Sutherland, W. J., Gardner, T., Bogich, T. L., Bradbury, R. B., Clothier, B., Jonsson, M., Kapos, V., Lane, S. N., Moller, I., Schroeder, M., Spalding, M., Spencer, T., White, P. C. L., Dicks, L. V., 2014. Solution scanning as a key policy tool: identifying management interventions to help maintain and enhance regulating ecosystem services, in Ecology and Society 19(2), p. 3 [https://doi.org/10.5751/Es-06082-190203]. ◆ Peters, M. D., Godfrey, C. M., Khalil, H., McInerney, P., Parker, D., Soares, C. B., 2015. Guidance for conducting systematic scoping reviews, International Journal of Evidence-Based Healthcare 2015 13(3), p. 141–146 [https://doi.org/10.1097/XEB.0000000000000050]. ◆ Tricco, A. C., Zarin, W., Ghassemi, M., Nincic, V., Lillie, E., Page, M. J., Shamseer, L., Antony, J., Rios, P., Hwee, J., Veroniki, A. A., Moher, D., Hartling, L., Pham, B., Straus, S. E., 2017. Same family, different species: Methodological conduct and quality varies according to purpose for five types of knowledge synthesis, Journal of Clinical Epidemiology [https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2017.10.014]. ◆ Jacquet, J., Boyd, I., Carlton, J. T., Fox, H., Johnson, A. E., Mee, L., Roman, J., Spalding, M., Sutherland, W. J., 2011. Scanning the oceans for solutions, Solutions 2, p. 46–55.	◆ Temple University, 2019. Systematic reviews & other review types [https://guides.temple.edu/c.php?g=78618&p=4156608]. Zugriffsdatum: Oktober 2019. ◆ Peters, M. D. J., Godfrey, C., McInerney, P., Baldini Soares, C., Khalil, H., Parker, D., 2020. Chapter 11: Scoping Reviews, in: Aromataris, E., Munn, Z. (Editors). Joanna Briggs Institute Reviewer's Manual. The Joanna Briggs Institute [https://wiki.jbi.global/display/MANUAL/Chapter+11%3A+Scoping+reviews]. Zugriffsdatum: Oktober 2019. ◆ Colquhoun, H., 2016. Equator Network-Current Best Practices for the Conduct of Scoping Reviews, Impactful Biomedical Research. Achieving Quality and Transparency [http://www.equator-network.org/wp-content/uploads/2016/06/Gerstein-Library-scoping-reviews_May-12.pdf]. Zugriffsdatum: Oktober 2019.

Steckbrief 9

Identifikation möglicher Gebiete (Opportunitätsräume) für naturbasierte Lösungen durch Hydromorphologische Landschaftseinheiten (HLU) und Schlüsselindikatoren

In Kürze

Ziel der Kartierung von möglichen Gebieten (Opportunitätsräume) für naturbasierte Lösungen sind die räumliche Abgrenzung und Visualisierung möglicher Gebiete, die für die Implementierung naturbasierter Maßnahmen geeignet sind. Umfassende (Hydromorphologische Landschaftseinheiten) oder pragmatische Ansätze (Schlüsselindikatoren) können angewendet werden, um Opportunitätsräume für naturbasierte Lösungen abzubilden.

Bedeutung für die Planung

Planungsschritte	Prinzipien der Planung	Kriterium für naturbasierte Lösungen
Visionen und Szenarien entwickeln	Ortsbezogenheit	
Die Kartierung von Opportunitätsräumen für naturbasierte Lösungen findet im Planungsschritt *Visionen und Szenarien entwickeln* Anwendung.	Die Kartierung von Opportunitätsräumen für naturbasierte Lösungen zeichnet sich durch das oben genannte Planungsprinzip aus.	Keine Kriterien naturbasierter Lösungen (Lösungen für gesellschaftliche Herausforderungen, Nutzung von Ökosystemprozessen, Umsetzbarkeit in der Praxis) können mit der Kartierungsmethode hervorgehoben werden.

Methodenbeschreibung

Methoden zur Kartierung von Opportunitätsräumen für naturbasierte Lösungen können in umfassende und pragmatische Ansätze unterteilt werden. Während umfassende Ansätze darauf abzielen, die bestmöglichen wissenschaftlichen Lösungen bereitzustellen, sind pragmatische Ansätze zeit- und ressourceneffizienter, jedoch häufig auf Kosten wissenschaftlicher Validität. Ein umfassender Ansatz

ist die Identifizierung von Hydromorphologischen Landschaftseinheiten. Diese repräsentieren räumliche Einheiten homogener biophysikalischer Bedingungen, die als Grundlage zur Verortung naturbasierter Lösungen verwendet werden.

Ein pragmatischer Ansatz ist die Verwendung von Schlüsselindikatoren zur Verortung von Opportunitätsräumen für naturbasierte Lösungen. Ein Schlüsselindikator fasst eine Reihe wichtiger Umweltbedingungen und/oder deren zeitliche Änderungen in einem messbaren Wert zusammen. Je nach naturbasierter Lösung müssen repräsentative Schlüsselindikatoren identifiziert werden, die die Priorisierung oder den Ausschluss von Gebieten für die Umsetzung der naturbasierten Lösung ermöglichen. Sowohl beim Ansatz der Hydromorphologischen Landschaftseinheiten als auch der Schlüsselindikatoren sind die wesentlichen Arbeitsschritte ähnlich und können wie folgt zusammengefasst werden:

1. Auswahl und Definition einer naturbasierten Lösung
2. Hydromorphologische Landschaftseinheiten: Bestimmung biophysikalischer Eigenschaften und Parameter der Flusslandschaft für die räumliche Verortung. Schlüsselindikatoren: Definition von Schlüsselindikatoren, die die naturbasierte Lösung beschreiben, zum Beispiel durch Expert*innenwissen oder Literaturrecherche.
3. Recherche und Aufbereitung von Geodaten für jeden biophysikalischen Parameter (Hydromorphologische Landschaftseinheiten) bzw. Schlüsselindikator als Input für die Bearbeitung im Geographischen Informationssystem.
4. Bearbeitung und Visualisierung von Geodaten durch das Geographische Informationssystem.

Erforderliche Ressourcen

Ausstattung	Fachwissen	Zeit	Kosten
◆ Computer und Software für Geographisches Informationssystem (zum Beispiel ArcGIS, QGIS) ◆ Geodaten	◆ Erfahrung im Umgang und in der Anwendung von Geographischen Informationssystemen ◆ Suche und Aufarbeitung von Geodaten für Verwendung im Geographischen Informationssystem	◆ Wochen bis Monate, abhängig von der Datenverfügbarkeit und -zugänglichkeit sowie von Faktoren, die die Rechenzeit des Geographischen Informationssystems bzw. Computers beeinflussen (Geodatenmengen, Datenvolumen etc.)	◆ Kostenlos bis teuer, abhängig von den Kosten der Lizenz zur Nutzung des Geographischen Informationssystems sowie von den Kosten für Geodaten

Stärken und Schwierigkeiten

Stärken	Schwierigkeiten
◆ Visualisierung komplexer Geodaten für weitere Schritte der Landschaftsplanung ◆ Karten können die Kommunikation und den Dialog zwischen unterschiedlichen Interessenvertretern erleichtern. ◆ Hydromorphologische Landschaftseinheiten und Schlüsselindikatoren können in verschiedenen Anwendungsfällen genutzt werden.	◆ Karten sind nur so gut wie die Qualität verwendeter Daten. ◆ Verfügbarkeit und Zugänglichkeit von Geodaten aufgrund von Datenmangel (es gibt keine Daten), Lizenzvergabe und/oder finanzieller Kosten ◆ Erfahrungen im Umgang mit einem Geographischen Informationssystem von wesentlicher Bedeutung

Anwendungsbeispiel

Der HLU-Ansatz wurde zur Identifizierung von Opportunitätsräumen für naturbasierte Lösungen in der Flusslandschaft der Lahn umgesetzt. Dazu wurden zunächst die biophysikalischen Eigenschaften der Lahnaue bestimmt, wie beispielsweise der topographische Höhenverlauf und die Bodentypen. Anschließend wurden Hydromorphologische Landschaftseinheiten mithilfe eines Geographischen Informationssystems entwickelt und Standorte kartographisch visualisiert, in denen naturbasierte Lösungen potenziell umgesetzt werden könnten oder auch bereits vorzufinden sind.

Die Methode ermöglichte es, standortspezifische Umgebungsbedingungen der Lahnaue bei der Verortung von Opportunitätsräumen für naturbasierte Lösungen zu berücksichtigen, und beachtete damit das Planungsprinzip der *Ortsbezogenheit*.

Weiterführende Informationen

HLU-Ansatz	Ansatz der Schlüsselindikatoren
◆ Guerrero, P., Haase, D., Albert, C., 2018. Locating Spatial Opportunities for Nature-Based Solutions: A River Landscape Application, Water 10, p. 1–15 [https://doi.org/10.3390/w10121869]. ◆ Haase, D., 2003. Holocene Floodplains and Their Distribution in Urban Areas – Functionality Indicators for Their Retention Potentials, Landscape and Urban Planning 66, p. 5–18. [https://doi.org/10.3390/w10121869].	◆ Schmidt, S., Guerrero, P., Albert, C. (in prep). Nature-based solutions in the Lahn River landscape, Germany – A contribution to localize Sustainable Development Goals. ◆ Bischoff, S., Michalk, B., Mußbach, J., Mautner, O., 2018. Gewässerökologische Potentialanalyse für die Aller und ihre Aue zwischen Celle und ihrer Mündung in die Weser. NABU Institut für Fluss- und Auenökologie.

HLU-Ansatz	Ansatz der Schlüsselindikatoren
◆ Haase, D., Gläser, J., 2009. Determinants of Floodplain Forest Development Illustrated by the Example of the Floodplain Forest in the District of Leipzig, Forest Ecology and Management 258 [https://doi.org/10.1016/j.foreco.2009.03.025]. ◆ QSWAT GIS Interface, 2016. TAMU [http://swat.tamu.edu/software/qswat/.]. Zugriffsdatum: 21. Mai 2021.	◆ Harms, O., Dister, E. Gerstner, L., Damm, C., Egger, G., Heim, D., Günther-Diringer, D., Koenzen, U., Kurth, A., Modrak, P., 2018. Potentiale zur naturnahen Auenentwicklung – Bundesweiter Überblick und methodische Empfehlungen für die Herleitung von Entwicklungszielen. BfN-Skripten 489 [https://doi.org/10.19217/skr489].

Steckbrief 10

Erweiterte Begutachtung zur Bewertung lokalisierter naturbasierter Lösungen (Extended Peer-Review)

In Kürze

Eine erweiterte Begutachtung ist die Einbeziehung nicht-akademischer Interessenvertreter*innen in den Qualitätssicherungsprozess der Wissensgenerierung. Durch die Verwendung von zusätzlichem Wissen von Interessenvertretern*innen können räumlich bereits lokalisierte naturbasierte Lösungen und Szenarien für die Landschaftsplanung bewertet werden.

Bedeutung für die Planung

Planungsschritte	Prinzipien der Planung				Kriterium für naturbasierte Lösungen	
Visionen und Szenarien entwickeln	Ortsbezogenheit	Integration	Gerechtigkeit	Transdisziplinarität	Problemorientierung	Umsetzbarkeit in der Praxis
Die erweiterte Begutachtung kann im oben genannten Planungsschritt angewendet werden.	Durch eine erweiterte Begutachtung werden die oben genannten Planungsprinzipien berücksichtigt.				Eine erweiterte Begutachtung kann zur Qualität von Informationen und Wissen über die oben genannten Kriterien von naturbasierten Lösungen beitragen.	

Methodenbeschreibung

Eine erweiterte Begutachtung zur Bewertung lokalisierter naturbasierter Lösungen ist ein Prozess zur kritischen Prüfung des methodischen Ansatzes sowie der Ergebnisse der räumlichen Verortung naturbasierter Lösungen. Im Idealfall werden alle Interessenvertreter*innen, die von den naturbasierten Lösungen betroffenen sind, als Prüfer*innen einbezogen. Das Ziel einer erweiterten Begutachtung ist es, das Vorhaben zu überdenken und damit zur Verbesserung der Qualität der Wissensgenerierung beizutragen. Die erweiterte Begutachtung kann in verschie-

denen Formaten durchgeführt werden, wie zum Beispiel in Form eines Workshops oder einer Prüfung von Onlinemanuskripten.

Grundlagen einer erweiterten Begutachtung sind:

1. Identifizierung von Interessenvertreter*innen, die direkt oder indirekt von einem ausgewählten gesellschaftlichen Problem betroffen sind und die das Ergebnis eines Entscheidungsprozesses beeinflussen könnten
2. Einweisung der Interessenvertreter*innen in das Thema und die Aufgaben im Bewertungsprozess
3. Bewertung der Qualität der wissenschaftlichen Arbeit (lokalisierte naturbasierte Lösungen) durch Interessenvertreter*innen und Dokumentation der Bewertungsergebnisse
4. Reflexion der Ergebnisse durch anschließende Diskussionen mit allen Interessenvertreter*innen und gegebenenfalls iterative Überarbeitung der Bewertungsergebnisse

Erforderliche Ressourcen

Ausstattung	Fachwissen	Zeit	Kosten
◆ Wenig bis viel Ausstattung, abhängig vom Format der erweiterten Begutachtung: – Workshop: Zettel, Karten, Markierstifte, Tafel, Projektionsfläche und Projektor, Computer, Software für Präsentationen, Tagungsort usw. – Prüfung von Manuskripten: Computer, Software für Onlineprüfung von Manuskripten	◆ Erfahrung im Umgang mit Präsentations-, Kommunikations- und Moderationstechniken ◆ Didaktische Fähigkeiten für die Einweisung in das Thema und die Aufgaben der Bewertung ◆ Erfahrungen in der Anwendung unterschiedlicher Software (siehe Ausstattung)	◆ Wochen bis Monate, abhängig vom gewählten Format der erweiterten Begutachtung	◆ Kostenlos bis teuer, abhängig von den Aufwendungen für die erforderliche Ausstattung und die zu berücksichtigenden Interessenvertreter*innen

Stärken und Schwierigkeiten

Stärken	Schwierigkeiten
◆ Reduzierung von Unsicherheiten durch Verwendung von zusätzlichem Wissen aus nicht wissenschaftlichen Quellen ◆ Fördert die Zweckmäßigkeit der Methode durch Anpassung an praktische Anforderungen. ◆ Fördert die Koproduktion von Wissen und die öffentliche Rechenschaftspflicht für die Wissensproduktion durch Einbeziehung von Interessenvertretern*innen.	◆ Schwierigkeit für Interessenvertreter*innen, wissenschaftliche, komplexe und abstrakte Konzepte zu verstehen ◆ Sicherstellung der Repräsentativität ausgewählter Interessenvertreter*innen als Prüfer*innen ◆ Einführung von Unsicherheiten und Verzerrungen durch Machtasymmetrien, die durch die Auswahl der Prüfer*innen entstehen können ◆ Die Öffentlichkeit wird in der Regel durch vorherrschende Ansichten beeinflusst.

Anwendungsbeispiel

Die räumliche Planung naturbasierter Lösungen in Flusslandschaften ist eine komplexe Aufgabe, die pragmatische Ansätze erfordert. Durch die Berücksichtigung von Praktiker*innen im Entwicklungsprozess dieser Ansätze kann gewährleistet werden, dass diese praktisch umsetzbar und wirksam sind. Mit dem Ziel, einen pragmatischen Ansatz zur Lokalisierung naturbasierter Lösungen in der Lahn-Flusslandschaft zu bewerten, wurde eine erweiterte Begutachtung durchgeführt. In einem eintägigen Workshop bewerteten Vertreter*innen von lokalen bis nationalen Regierungsbehörden, die für Lahn-Entwicklungsstrategien und -maßnahmen verantwortlich sind, die Plausibilität des Ansatzes und seine Anwendbarkeit in der Praxis *(Transdisziplinarität, Integration)*. Alle Vertreter*innen teilten ihr Wissen und bewerteten den pragmatischen Ansatz und seine Ergebnisse in verschiedenen interaktiven Formaten, wie offenen Diskussionsrunden, spezifischen Fragenrunden zur methodischen Vorgehensweise und Bewertung interaktiver Karten auf Touchscreens *(Lösung für gesellschaftliche Herausforderungen, Ortsbezogenheit)*. Die Ergebnisse zeigten, dass der pragmatische Ansatz plausible Ergebnisse liefert und für die Landschaftsplanung relevant und einfach zu verwenden ist *(Umsetzbarkeit in der Praxis)*.

Weiterführende Informationen

Wissenschaftliche Literatur

- Schmidt, S., Guerrero, P., Albert, C. (in prep). Nature-based solutions in the Lahn River landscape, Germany – A contribution to localize Sustainable Development Goals.
- Refsgaard, J. C., van der Sluijs, J. P., Højberg, A. L., Vanrolleghem, P. A., 2007. Uncertainty in the environmental modelling process – A framework and guidance, Environmental Modelling & Software 22, p. 1543–1556 [https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2007.02.004].

Steckbrief 11

Verhaltensökonomische Experimente

In Kürze

Die Verhaltensökonomie lehrt uns die Grundlagen des menschlichen Verhaltens. Verhaltensfeldexperimente ermöglichen es uns, das Verhalten von Menschen in verschiedenen Situationen vorherzusagen und so Erkenntnisse darüber zu gewinnen, welche Faktoren erwünschtes Verhalten auslösen.

Bedeutung für die Planung

Planungsschritte		Prinzipien der Planung				Kriterium für naturbasierte Lösungen
1	3					
Projektrahmen gemeinsam definieren	Visionen und Szenarien entwickeln	Ortsbezogenheit	Integration	Gerechtigkeit	Transdisziplinarität	Umsetzbarkeit in der Praxis
Verhaltensfeldexperimente können in den oben genannten Planungsschritten angewendet werden.		Nahezu alle Planungsprinzipien werden unterstützt: Transdisziplinarität, Integration, Gerechtigkeit und Ortsbezogenheit.				Verhaltensfeldexperimente unterstützen das oben genannte Kriterium.

Methodenbeschreibung

Verhaltensökonomische Experimente sind wirksame Instrumente zur Vorhersage menschlichen Verhaltens auf der Grundlage individueller Präferenzen und Grenzen. Indem sie Kausalzusammenhänge herstellen, lehren sie uns, wie unterschiedliche Kontexte und Situationen die Entscheidungen und das Verhalten der Menschen beeinflussen.

Drei Gründe sprechen für ein verhaltensökonomisches Experiment:

1. um Theorien oder heuristische Prinzipien zu testen,
2. um »unbeobachtbare« Merkmale wie Präferenzen und Überzeugungen zu ermitteln, und
3. die Kombination der ersten beiden, um Verhaltensmechanismen zu verstehen.

Die verschiedenen Ansätze für verhaltensökonomische Experimente weisen in ihrem Design einige gemeinsame Aspekte auf:

1. Definition der Forschungsfragen und des Forschungszwecks,
2. ein konzeptueller Rahmen für das Design des Versuchsaufbaus,
3. Berücksichtigung des täglichen Entscheidungsumfelds der Teilnehmenden,
4. Fokus- und Störvariablen,
5. unabhängig voneinander variierte Versuchsvariablen,
6. Kontrolle auf störende Effekte,
7. ethische Standards,
8. Papier- oder Digitalformat,
9. »neutrale« oder »kontextualisierte« Anweisungen,
10. Informationen, die den Teilnehmenden nicht offengelegt werden,
11. Übungen mit den Teilnehmenden zum besseren Verständnis,
12. Auszahlungsprotokoll für finanzielle Anreize,
13. Zielpopulation und Stichprobe,
14. Rekrutierungsstrategie zur Maximierung der Teilnahme,
15. Team von Mitarbeitenden,
16. Umfrage zur Ergänzung der experimentellen Daten.

Erforderliche Ressourcen

Ausstattung	Fachwissen	Zeit	Kosten
◆ Allgemein: Statistiksoftware, Geld für finanzielle Anreize ◆ Abhängig von der Versuchsart: Computer, Laptops, Tablets, spezifische Örtlichkeit, spezielle Software, Papier, Briefumschläge	◆ Expert*innenwissen über verhaltensexperimentelle Methoden ◆ Ortsbezogenes praktisches Wissen	◆ Mehrere Monate	◆ Teuer, stark abhängig von der Art des Experiments und der Anreizstruktur

Stärken und Schwierigkeiten

Stärken	Schwierigkeiten
◆ Wissenschaftliche Anwendung in der Praxis ◆ Vorhersage menschlichen Verhaltens ◆ Testen von Theorien ◆ Unterstützung des Designs wirksamer Interventionen	◆ Zeitaufwendig ◆ Teuer

Anwendungsbeispiel

Im Rahmen von PlanSmart wurde erstmals ein verhaltensökonomisches Feldexperiment zur Planung naturbasierter Lösungen durchgeführt, um die Risikopräferenzen von administrativen und politischen Entscheidungsträger*innen zu ermitteln. Dieses Experiment war in den Kontext der Bereitschaft dieser Akteur*innen eingebettet, die Umsetzung naturbasierter Lösungen für den Hochwasserschutz zu unterstützen. Wir verwendeten Lotterieauswahlversuche, bei denen die Teilnehmenden mit Entscheidungen konfrontiert wurden, die unterschiedliche Risikostufen repräsentieren. Das Experiment war computergestützt und bot telefonische Unterstützung auf Anfrage. Das Versuchsdesign basierte auf den Prinzipien der *Transdisziplinarität* und *Integration*. Wir bezogen das spezifische Wissen der Praktiker*innen zum Hochwasserschutz in das Versuchsdesign mit ein. Die Ergebnisse des Experiments unterstützen die *Integration* weiterhin, indem sie Einblicke in die Risikopräferenzen der Entscheidungsträger*innen geben. Das Experiment berücksichtigte die *Nutzung von Ökosystemprozessen* anhand eines Szenarios, bei dem die Teilnehmenden zwischen zwei Optionen zur Erhöhung der natürlichen Wasserrückhaltekapazität wählen mussten. Dieses Verhaltensexperiment kann nicht als Standard betrachtet werden, da den Teilnehmenden aus Gründen der Einhaltung ethischer Standards keine finanziellen Anreize geboten werden konnten.

Weiterführende Informationen

Wissenschaftliche Literatur

- Viceisza, A. C. G., 2012. Treating the field as a lab: A basic guide to conducting economics experiments for policymaking. Food security in practice, Washington, D. C. [https://doi.org/10.2499/9780896297968].

Steckbrief 12

Räumliche Bewertung von Ökosystemleistungen

In Kürze

Standortanalyse und Bewertung der Beiträge der Natur zum menschlichen Wohlbefinden (Ökosystemleistungen), um räumlich-explizite, quantitative und qualitative Informationen für die Planung und Bewertung naturbasierter Lösungen bereitzustellen.

Bedeutung für die Planung

Planungsschritte			Prinzipien der Planung	Kriterium für naturbasierte Lösungen
2	4	6		
Gesellschaftliche Herausforderungen verstehen	Mögliche Auswirkungen abschätzen	Umsetzen und Beobachten	Ortsbezogenheit	Problemorientierung
Die räumliche Bewertung von Ökosystemleistungen findet im oben genannten Planungsschritt Anwendung.			Räumliche Bewertung von Ökosystemleistungen berücksichtigt das oben genannte Planungsprinzip.	Das oben genannte Kriterium lässt sich mit der räumlichen Bewertung von Ökosystemleistungen berücksichtigen.

Methodenbeschreibung

Die räumliche Bewertung von Ökosystemleistungen ist eine geografische Analyse, mit der versucht wird, mithilfe von Konzepten der Mathematik und Geometrie räumliche Nachweise des Beitrags der Natur zum menschlichen Wohlbefinden zu generieren. Ansätze für die räumliche Bewertung von Ökosystemleistungen sind vielfältig und reichen von ökologischen Methoden über soziokulturelle und ökonomische Methoden bis hin zu expert*innenbasierten Quantifizierungen. Eine Anleitung zur Auswahl des geeigneten Ansatzes bieten Kienast et al. (2016).

Ökologische Methoden beispielsweise bewerten und kartieren sowohl Angebot als auch Nachfrage von Ökosystemleistungen, indem sie die Ökosystemleistun-

gen in biophysikalischen Einheiten analysieren (z. B. das in einem Wald erzeugte Holzvolumen). Indikatoren, Hilfsvariablen und/oder Modelle müssen als wesentlicher erster Schritt und Voraussetzung für die räumliche Bewertung von Ökosystemleistungen festgelegt werden. Ökologische Methoden können in direkte Messungen, indirekte Messungen und Ökosystemleistungsmodellierung unterteilt werden. Während für direkte Messungen Datenerfassung im Feld, Feldbeobachtungen und Umfragen oder Ähnliches durchgeführt werden, verwenden indirekte Messungen Daten, die ursprünglich nicht zur Bewertung von Ökosystemleistungen ausgelegt waren (z. B. Fernerkundungsdaten). Mithilfe der Ökosystemleistungsmodellierung werden Werte von Ökosystemleistungen abgeschätzt, basierend auf vereinfachten Annahmen und Beschreibungen realer Umweltstrukturen und -prozesse.

Je nach ökologischer Methode können unterschiedliche Ansätze der räumlichen Darstellung von Ökosystemleistungen gewählt werden. Diese reichen von einfachen Nachschlagetabellen bis zu komplexen Kartierungsmodellen für Ökosystemleistungen. In Nachschlagetabellen, die Landbedeckungsklassen als Hilfsvariable für die Bereitstellung von Ökosystemleistungen annehmen, ist jede Landbedeckungsklasse mit einem Durchschnittswert je Ökosystemleistung verknüpft (Costanza et al. 1997). Kartierungsmodelle für Ökosystemleistungen beziehen räumliche Einheiten in den Modellierungsprozess ein, um standortspezifische Abschätzungen für das Angebot von Ökosystemleistungen zu treffen oder die Nachfrage nach bestimmten Ökosystemleistungen zu ermitteln. Kartierungsmodelle für Ökosystemleistungen können auch verwendet werden, um Veränderungen von Ökosystemleistungen unter verschiedenen Szenarien abzuschätzen, beispielsweise Auswirkungen infolge der Umsetzung unterschiedlicher naturbasierter Lösungen.

Anwendungsbeispiel

Die räumliche Planung und Bewertung naturbasierter Lösungen in Flusslandschaften erfordert integrative Ansätze, die eine Vielfalt von Ökosystemleistungen für ein breites Spektrum unterschiedlicher Nutznießer berücksichtigen. Der River Ecosystem Service Index (RESI) ist ein solcher integrativer Ansatz, der bereits in verschiedenen Flusslandschaften Anwendung fand, um zusätzliche Informationen für die Erstellung integrierter Entwicklungskonzepte bereitzustellen. Mit dem RESI können 16 Ökosystemleistungen quantitativ bewertet werden, wie beispielsweise bereitstellende (zum Beispiel Ertragsleistung pflanzlicher Biomasse),

Erforderliche Ressourcen

Ausstattung	Fachwissen	Zeit	Kosten
◆ PC und Software, je nach gewählter Methode der räumlichen Bewertung von Ökosystemleistungen ◆ Geodaten ◆ Evtl. zusätzliches Personal zur Durchführung direkter Messungen	◆ Stark variierend, je nach gewählter Methode der räumlichen Bewertung von Ökosystemleistungen, grundsätzlich Kenntnisse in Analyse und Bewertung von Ökosystemleistungen, Statistik sowie der Erstellung von Grafiken und Karten ◆ Erfahrungen im Umgang mit Computern	◆ Wochen bis Monate, je nach gewählter Methode der räumlichen Bewertung von Ökosystemleistungen	◆ Kostenlos bis teuer, abhängig von verwendeter Software ◆ Kosten können für Datensätze sowie zusätzliches Personal anfallen.

Stärken und Schwierigkeiten

Stärken	Schwierigkeiten
◆ Nützlich bei der Identifizierung gesellschaftlicher Herausforderungen und Synergien, da Gebiete dargestellt werden, in denen Ökosystemleistungen bedroht oder zahlreich vorhanden sind ◆ Hilfreich, um Diskussionen über naturbasierte Lösungen zu initiieren ◆ Nützlich für die Visualisierung und Diskussion von Alternativen (Szenarien) ◆ Bereitstellung von Ökosystemleistungskarten als wichtiges Instrument bei Planungsaktivitäten ◆ Pädagogischer Wert durch Aufdeckung der Bedeutung von Ökosystemleistungen für die Öffentlichkeit	◆ Für einige Ökosystemleistungen (z. B. kulturelle Ökosystemleistungen) sind die räumliche Bewertung und Visualisierung auf Karten eine sehr komplexe Aufgabe (Gefahr der Unterrepräsentation bestimmter Ökosystemleistungen). ◆ Methodische Herausforderungen bestehen darin, die vielfältigen Werte der Ökosysteme an Ort und Zeit durch verschiedene Personengruppen abzubilden und zusammenzufassen. ◆ Dynamische Änderungen der Ökosystemleistungen im Laufe der Zeit (permanent, saisonal usw.) und des Raums erfordern mehrere räumliche Bewertungen für problemspezifische und effektive Interventionen. ◆ Je nach gewählter Methode der räumlichen Bewertung von Ökosystemleistungen sind für die Datenerfassung Verhandlungsgeschick und intensive Recherchearbeit zu Vorschriften und Verantwortlichkeiten von Datenanbietern, Nutzungsvereinbarungen und Lizenzen erforderlich.

regulierende (z. B. Hochwasserregulierung) und kulturelle Ökosystemleistungen (z. B. Landschaftsästhetik). Der RESI modelliert Ökosystemleistungen, basierend auf räumlichen Indikatoren, die wichtige sozioökologische Bedingungen der Flusslandschaft repräsentieren *(Ortsbezogenheit)*. Für jeden der Indikatoren sind Geodaten und ein Geographisches Informationssystem für die Datenverarbeitung erforderlich. Die Ergebnisse des RESI sind in einer fünfstufigen Skala standardisiert, um eine integrative Bewertung und Zusammenfassung über verschiedene Ökosystemleistungen und Flusssegmente hinweg zu ermöglichen. Durch die Bewertung des RESI vor und nach der Umsetzung naturbasierter Lösungen oder von Szenarien verschiedener naturbasierter Lösungen können die Auswirkungen auf Ökosystemleistungen abgeschätzt und Planungsalternativen diskutiert werden.

Weiterführende Informationen

Wissenschaftliche Literatur

- Maes, J., Hauck, J., Paracchini, M. L., Ratamäki, O., Termansen, M., Perez-Soba, M., Kopperoinen, L., Rankinen, K. et al., 2012. A spatial assessment of ecosystem services in Europe: Methods, case studies and policy analysis – phase 2. Synthesis report. PEER Report No 4. Ispra: Partnership for European Environmental Research [https://doi.org/10.2788/41831].
- Podschun, S. A., Albert, C., Costea, G., Damm, C., Dehnhardt, A., Fischer, C., Fischer, H., Foeckler, H., et al., 2018. RESI – Anwendungshandbuch: Ökosystemleistungen von Flüssen und Auen erfassen und bewerten, IGB-Berichte Heft 31/2018, Berlin [https://www.igb-berlin.de/sites/default/files/media-files/download-files/RESI_Anwendungshandbuch.pdf]. Zugriffsdatum: 21. Mai 2021.
- Kienast, F., Helfenstein, J., 2016. Modelling ecosystem services, in: M. Potschin, R. Haines-Young, R. Fish, R. K. Turner (eds.): Routledge handbook of ecosystem services., p. 144–156. Abingdon. [https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.03.040].
- Burkhard, B., Maes, J. (eds), 2017. Mapping Ecosystem Services, Sofia.
- Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R. V., Paruelo, J., Raskin, R. G., Sutton, P., van den Belt, M., 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital, Nature 387, p. 253–260 [https://doi.org/ 10.1038/387253a0].
- Schröter, D., Cramer, W., Leemans, R., Prentice, I. C., Araújo, M. B., Arnell, N. W., Bondeau, A., Bugmann, H., Carter, T. R., Gracia, C. A., de la Vega-Leinert, A. C., Erhard, M., Ewert, F., Glendining, M., House, J. I., Kankaanpää, S., Klein, R. J., Lavorel, S., Lindner, M., Metzger, M. J., Meyer, J., Mitchell, T. D., Reginster, I., Rounsevell, M., Sabate, S., Sitch, S., Smith, B., Smith, J., Smith, P., Sykes, M. T., Thonicke, K., Thuiller, W., Tuck, G., Zaehle, S., Zierl, B., 2005. Ecosystem service supply and vulnerability to global change in Europe. Science, 310, p. 1333–1337 [https://doi.org/10.1126/science.1115233].

7

Quellennachweis

1 Albert, C., Brillinger, M., Guerrero, P., Gottwald, S., Henze, J., Schmidt, S., Ott, E., Schröter, B., 2020. Planning nature-based solutions: Principles, steps, and insights. Ambio [https://doi.org/10.1007/s13280-020-01365-1].

2 Blackbourn, D., 2008. Die Eroberung der Natur. Eine Geschichte der deutschen Landschaft, München.

3 Keitz, S. von, Dehnhardt, A., Klauer, B., Scholz, M., Anlauf, A., Barkmann, J., Birzle-Harder, B., Deffner, J., Fuchs, E., Gerisch, M., Haase, P., Meyerhoff, J., Schmidt-Wygasch, C., Schröder, U., Siewert, A., 2016. Ökosystemleistungen von Gewässern und Auen, in: C. Albert, C. von Haaren (Hrsg.): Ökosystemleistungen in ländlichen Räumen. Grundlage für menschliches Wohlergehen und nachhaltige wirtschaftliche Entwicklung. Hannover, Leipzig.

4 Brunotte, E., Dister, E., Günther-Diringer, D., Koenzen, U., Mehl, D., 2009. Flussauen in Deutschland. Erfassung und Bewertung des Auenzustandes, Bonn.

5 BMU, BfN – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Bundesamt für Naturschutz, 2009. Auenzustandsbericht – Flussauen in Deutschland, Berlin [https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/wasser/Dokumente/Auenzustandsbericht.pdf]. Zugriffsdatum: 21. Mai 2021.

6 Cohen-Shacham, E., Janzen, C., Maginnis, S., Walters, G., 2016. Nature-based solutions to address global societal challenges, Gland [https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2016.13.en].

7 European Commission 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. Luxembourg [https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/fb117980-d5aa-46df-8edc-af367cddc202]. Zugriffsdatum: 21. Mai 2021.

8 Albert, C., Schröter, B., Haase, D., Brillinger, M., Henze, J., Herrmann, S., Gottwald, S., Guerrero, P., Nicolas, C., Matzdorf, B., 2019. Addressing societal challenges through nature-based solutions: How can landscape planning and

governance research contribute? Landscape and Urban Planning 182, p. 12–21 [https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2018.10.003].

9 Parodi, O., 2009. Towards resilient water landscapes – design research approaches from Europe and Australia, Proceedings of the International Symposium on Water Landscapes at the University of New South Wales. Sydney, p. 1–133 [https://doi.org/10.5445/KSP/1000016669].

10 Brillinger, M., Dehnhardt, A., Schwarze, R., Albert, C., 2020. Exploring the uptake of nature-based measures in flood risk management: Evidence from German federal states, Environmental Science & Policy 110, p. 14–23 [https://doi.org/10.1016/j.envsci.2020.05.008].

11 Davis, M., Abhold, K., Mederake, L., Knoblauch, D. 2018. Nature-based solutions in European and national policy frameworks. Deliverable 1.5, NATURVATION. Horizon 2020 Grant Agreement No 730243. European Commission [https://www.ecologic.eu/15856]. Zugriffsdatum: 21. Mai 2021.

12 WBGU – Wissenschaftlicher Beirat Globale Umweltveränderungen, 2011. Welt im Wandel. Gesellschaftsvertrag für eine große Transformation. Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen.

13 Raymond, C. M., Frantzeskaki, N., Kabisch, N., Berry, P., Breil, M., Nita, M. R., Geneletti, D., Calfapietra, C., 2017. A framework for assessing and implementing the co-benefits of nature-based solutions in urban areas, Environmental Science & Policy 77, p. 15–24 [https://doi.org/10.1016/j.envsci.2017.07.008].

14 Europäische Kommission, 2014. Eine Grüne Infrastruktur für Europa, Brüssel.

15 Millennium Ecosystem Assessment, 2003. Ecosystems and human well-being – a framework for assessment, Washington, D. C.

16 Eggermont, H., Balian, E., Azevedo, M., Beumer, V., Brodin, T., Claudet, J., Fady, B., Grube, M., Keune, H., Lamarque, P., Reuter, K., Smith, M., Ham, C., Weisser, W., Roux, X., 2015. Nature-based solutions: New influence for environmental management and research in Europe, Gaia: Ökologische Perspektiven in Natur-, Geistes- und Wirtschaftswissenschaften 24, S. 243–248 [https://doi.org/10.14512/gaia.24.4.9].

17 Zingraff-Hamed, A., Hüesker, F., Albert, C., Brillinger, M., Huang, J., Lupp, G., Scheuer, S., Schlätel, M., Schröter, B., 2020. Governance models for nature-based solutions: Seventeen cases from Germany, Ambio [https://doi.org/10.1007/s13280-020-01412-x].

18 Schröter, B., Meyer, C., Mann, C., Sattler, C., 2019. Societal Response, Governance, and Managing Ecosystem Service Risks, in: M. Schröter et al.: Atlas of Ecosystem Services: Drivers, Risks, and Societal Responses. Cham, p. 327–333.

19 Toxopeus, H. S., 2018. Taking action for urban nature: Business model catalogue [https://www.naturvation.eu/sites/default/files/results/content/files/business_model_catalogue.pdf]. Zugriffsdatum: 21. Mai 2021.

20 Droste, N., Schröter-Schlaack, C., Hansjürgens, B., Zimmermann, H., 2017. Implementing nature-based solutions in urban areas: Financing and governance aspects, in: N. Kabisch, H. Korn, J. Stadler, A. Bonn: Nature-Based Solutions to Climate Change Adaptation in Urban Areas: Linkages between Science, Policy and Practice, Cham, p. 307–321.

21 Matzdorf, B., Biedermann, C., Meyer, C., Nicolaus, K., Sattler, C., Schomers, S., 2014. Was kostet die Welt? Payments for Ecosystem Services in der Praxis, München.

22 Dige, G., Eichler, L., Vermeulen, J., Ferreira, A., Rademaekers, K., Adriaenssens, V., Kolaszewska, D., 2017. Green infrastructure and flood management – promoting cost-efficient flood risk reduction via green infrastructure solutions. EEA Report No 14/2017. Luxembourg: European Environment Agency.

23 Grossmann, M., Hartje, V. J., 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. Bundesamt für Naturschutz.

24 Naturvation, 2017. Urban Nature Atlas. naturvation.eu. NATURVATION 2017–2021 [https://naturvation.eu/atlas]. Zugriffsdatum: Januar 2021.

25 Naturally Resilient Communities, o. D. Solutions and case studies. American Planning Association, National Association of Counties, American Society of Civil Engineers, The Nature Conservancy, Sasaki [http://nrcsolutions.org/strategies/#solutions]. Zugriffsdatum: Januar 2021.

26 Nature-based Solutions Initiative, 2020. Nature-based Solutions Evidence Platform. University of Oxford [https://www.naturebasedsolutionsevidence.info/]. Zugriffsdatum: November 2020.

27 Somma, F., Frelih-Larsen, A., Toggenburg, J. von, Davis, M., Naumann, S., Landgrebe-Trinkunaite, R., Karhunen, A., Madekivi, O., Paavilainen, P., Assfeld, D., Borchers, T., Görgen, J., Heiner, K., Hölzemer, M., Kahlenberg, M. et al. 2013. River Basin Network on Water Framework Directive and Agriculture Practical Experiences

and Knowledge Exchange in Support of the WFD Implementation (2010–2012). JRC Scientific and Policy Reports Report EUR25790EN, Luxembourg [https://doi.org/10.2788/82126].

28 Dank, K., Rieger, D., Grabbert, J. H., Müller, W., Bohn, E., Wunsch, J., Nohme, F., Nordmeyer, L., Müller, P., Ast, M., Dallmann, D., Menn, K., Buschhüter, E., Christ, A., Bauer, C. et al., 2019. Empfehlungen zur Aufstellung, Überprüfung und Aktualisierung von Hochwasserrisikomanagementplänen. Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Thüringer Ministerium für Umwelt, Energie und Naturschutz: LAWA – Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser [https://www.lawa.de/documents/lawa-empfehlung-hwrmp_1588147036.pdf].

29 Haustein, N., 2013. Strategische Umweltprüfung in der Hochwasserrisikomanagementplanung – Pilotprojekt Hochwasseraktionsplan (HWAP) Fulda/Diemel. Kassel.

30 Reich, J., Rieger, D., Müller, W., Wunsch, J., Nohme, F., Löw, M., Margan, S., Nordmeyer, L., Rahmlow, G., Horn, P., Buschhüter, E., Schernikau, R., Iber, C., Gerber, S., Furness, A. B. et al., 2017. Empfehlungen für die Überprüfung der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos und der Risikogebiete nach EU-HWRM-RL. Stuttgart: Ministerium für Umwelt Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg [https://www.lawa.de/documents/00_lawa_empfehlungen_vorl_bewertung_hw_risiko_1552299182.pdf].

31 Socher, M., Sieber, H. J., Müller, G., Wundrak, P., 2006. Verfahren zur landesweiten Priorisierung von Hochwasserschutzmaßnahmen in Sachsen, Hydrologie und Wasserbewirtschaftung 50, S. 123–130.

32 Lang, D. J., Wiek, A., Bergmann, M., Stauffacher, M., Martens, P., Moll, P., Swilling, M., Thomas, C. J., 2012. Transdisciplinary research in sustainability science: practice, principles, and challenges, in; Sustainability Science 7, p. 25–43 [https://doi.org/10.1007/s11625-011-0149-x].

33 Tress, G., Tress, B., Fry, G., 2005. Clarifying integrative research concepts in landscape ecology, Landscape Ecology 20, p. 479–493 [https://doi.org/10.1007/s10980-004-3290-4].

34 Cohen-Shacham, E., Andrade, A., Dalton, J., Dudley, N., Jones, M., Kumar, C., Maginnis, S., Maynard, S., Nelson, C. R., Renaud, F. G., Welling, R., Walters, G., 2019. Core principles for successfully implementing and upscaling Nature-based Solutions, Environmental Science & Policy 98, p. 20–29 [https://doi.org/10.1016/j.envsci.2019.04.014].

35 Deutscher Bundestag 2018. Förderung von Reallaboren und Citizen Science in Deutschland. Wissenschaftliche Dienste. Dokumentation WD 8 – 3000 – 017/18

[https://www.bundestag.de/resource/blob/550742/8f269b6399b3098eabf9d5b09f31f88f/WD-8-017-18-pdf-data.pdf].

36 Cernesson, F., Echavarren, J. M., Enserink, B., Maestu, J., Maurel, P., Mostert, E., Otter, H., Patel, M., Ridder, D., Schlussmeier, B., Tabara, D., Taillieu, T., Wolters, H. A., Kranz, N., 2005. Gemeinsam lernen, um gemeinsam zu handeln. Die Verbesserung der Öffentlichkeitsbeteiligung in der Wasserwirtschaft, Universität Osnabrück.

37 MUEEF – Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten Rheinland-Pfalz, Abteilung Wasserwirtschaft, 2015. Aktion Blau Plus. Gewässerentwicklung in Rheinland-Pfalz. Idar-Oberstein [https://aktion-blau-plus.rlp-umwelt.de/servlet/is/8380/ABP_Ansicht_doppelseite-25MB.pdf?command=downloadContent&filename=ABP_Ansicht_doppelseite-25MB.pdf].

38 Pauleit, S., Hansen, R., van Lierop, M., Rall, E. L., Rolf, W., 2019. Grüne Infrastruktur – ein innovativer Ansatz für die Landschaftsplanung, in: O. Kühne, F. Weber, K. Berr, C. Jenal: Handbuch Landschaft. Wiesbaden, S. 781–794.

39 Peukert, D., Vilsmaier, U., 2019. Entwurfsbasierte Interventionen in der transdisziplinären Forschung, in: M. Ukowitz, R. Hübner. Wege der Vermittlung: Intervention – Partizipation. Band 3, Wiesbaden, S. 227–250.

40 United Nations World Water Assessment Programme, 2018. The United Nations World Water Development Report 2018: Nature-based solutions for water, Paris: UNESCO [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000261424_eng]. Zugriffsdatum: November/2020.

41 UNEP – United Nations Environment Programme, 2008. Green jobs: Towards decent work in a sustainable, low-carbon world. Policy messages and main findings for decision makers, Nairobi [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_emp/@emp_ent/documents/publication/wcms_158733.pdf]. Zugriffsdatum: Januar 2021.

42 BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, 2019. Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung zur Umsetzung des Klimaschutzplans 2050 [https://www.bundesregierung.de/resource/blob/975226/1679914/e01d6bd855f09bf05cf7498e06d0a3ff/2019-10-09-klima-massnahmen-data.pdf]. Zugriffsdatum: Januar 2021.

43 BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung, 2015. Sozialökologische Forschung Förderkonzept für eine gesellschaftsbezogene Nachhaltigkeitsforschung 20152020, Bonn [https://www.bmbf.de/upload_filestore/pub/Sozial_oekologische_Forschung.pdf]. Zugriffsdatum: Januar 2021.

44 Berkes, F., Colding, J., Folke, C., 2002. Navigating social-ecological systems: Building resilience for complexity and change. Cambridge.

45 Bergmann, M., Schramm, E., 2008. Transdisziplinäre Forschung. Integrative Forschungsprozesse verstehen und bewerten. Frankfurt am Main /New York.

8

Danksagung

Für die Unterstützung bei der Erstellung dieses Handbuchs möchten wir uns bei allen Mitwirkenden bedanken. Dazu zählen

die Mitglieder des wissenschaftlichen Beirats des PlanSmart-Projektes, die Partner*innen des erweiterten LiLa-Projektkonsortiums und alle Teilnehmenden am Feedback-Onlineworkshop im September 2020: Andreas Anlauf, Eva Barlösius, Nadine Becker, Alexandra Brinke, Elmar Fuchs, Adrienne Grêt-Regamey, Christina von Haaren, Dagmar Haase, Veronika Hecht, Sylvia Hermann, Martin Hoffmann, Marlene Höfner, Ron Janssen, Jens Maltzan, Bettina Matzdorf, Bernd Neukirchen, Manuela Osterthun, Markus Porth, Anastasia Savin, Uwe Schröder, Reimund Schwarze, Burkhard Schweppe-Kraft, Mario Sommerhäuser, Marco Stegemann, Carl Steinitz, Florian Vielhauer, Matthias Wagner, Jan-Hendrik Wegmann, Janet Weinig, Silke Wethmar, Jennifer Wey;

Birgit Böhm und Fabian Böttcher und ihr Team von Mensch und Region für die Beratung bei der Vorbereitung und Moderation der Workshops sowie bei der Erstellung dieses Handbuchs;

Metronom – Agentur für Kommunikation und Design für die Unterstützung bei der Entwicklung der Grafiken des Handbuchs;

unsere Kolleg*innen Camila Jericó-Daminello, Beate Meis, Sebastian Scheuer, Jana Brenner, Rodrigo Caracciolo Martins, Mareen Schlätel und Ilka Beith für ihre engagierte Forschungsunterstützung im Laufe des Projekts.

Verzeichnis der Abkürzungen

BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
EU	Europäische Union
EU-LIFE	L'Instrument Financier pour l'Environnement/Finanzierungsinstrument der Europäischen Union für die Umwelt
FONA	Forschung für Nachhaltige Entwicklung
GAP	Gemeinsame Agrarpolitik
GIS	Geographische Informationssysteme
HLU	Hydromorphologische Landschaftseinheiten
HWRM	Hochwasserrisikomanagement
IUCN	International Union for Conservation of Nature
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
NGO	Non Governmental Organisation/Nichtregierungsorganisation
NWRM	Natural Water Retention Measures
PPGIS	Public participation Geographic Information System
PRISMA-ScR	Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews
RESI	River Ecosystem Service Index
SUP	Strategische Umweltprüfung
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1 Eigenschaften dreier Typen von naturbasierten Lösungen in Flusslandschaften. 17

Abbildung 2 Kriterien, Prinzipien und Schritte für die Planung von naturbasierten Lösungen. 36

Abbildung 3 Die Workshops des LahnLabs. 53

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1 Globale ökologische und soziale Herausforderungen und damit verbundene institutionelle Anforderungen. 22

Tabelle 2 Naturbasierte Lösungen für Flusslandschaften: ihre Auswirkungen auf Ökosystemleistungen und ihr Beitrag zur Erfüllung politischer Ziele der EU. 31

Tabelle 3 In der Fallstudie zur Lahn angewandte Methoden zur Umsetzung der Planungsschritte und relativer Grad der Berücksichtigung von Planungsprinzipien und Kriterien für naturbasierte Lösungen. 54

Tabelle 4 Checkliste 1: Umsetzung der Prinzipien bei der Planung naturbasierter Lösungen. 60

Tabelle 5 Checkliste 2: Merkmale und Prinzipien naturbasierter Lösungen. 61

Weitere Autoren im oekom verlag

A.-K. Lindau, F. Mohs, A. Reinboth, M. Lindner

Wilde Nachbarschaft

Wildnisbildung im Kontext einer Bildung für nachhaltige Entwicklung
Erscheinungstermin: 04.02.2021
370 Seiten, Broschur
Preis: 49 €, ISBN 978-3-96238-272-8

Eines der wichtigsten Rezepte zur Bewältigung der Klimakrise lautet: Bildung. In der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) können Lernende angeleitet werden, komplexe Zusammenhänge besser zu verstehen – über das Erleben von (wilder) Natur. Neben theoretischen Perspektiven und Forschungsergebnissen bietet der Band auch viele Einblicke in die Praxis.

C. Jäger

Klimaschutz braucht Moorschutz

Warum Moorböden unsere besondere Aufmerksamkeit verdienen und was wir für sie tun können
Erscheinungstermin: 03.09.2020
156 Seiten, Broschur
Preis: 24 €, ISBN 978-3-96238-220-9

Moore speichern riesige Mengen Kohlenstoff – und können so einen effektiven Beitrag zum Schutz des Klimas leisten. Was man bei der Wiedervernässung ehemaliger Moorböden beachten sollte und wie sich Moorböden nutzen lassen, erklärt dieses Buch. Auch stellt es bestehende Programme zum Schutz von Mooren und Möglichkeiten zur Finanzierung vor.

Weitere Autoren im oekom verlag

H. D. Knapp, S. Klaus, L. Fähser (Hrsg.)

Der Holzweg

Wald im Widerstreit der Interessen
Erscheinungstermin: 14.01.2021
480 Seiten, Broschur
Preis: 39 €, ISBN 978-3-96238-266-7

Drei Trockenjahre in Folge haben in Deutschland Waldschäden bislang nicht gekannten Ausmaßes sichtbar werden lassen. 36 fachlich ausgewiesene Autorinnen und Autoren kritisieren verfehlte Forstpraktiken und formulieren einen Weckruf an die Zivilgesellschaft – und sie senden einen dringenden Appell an die Politik, die längst überfällige ökologische Waldwende einzuleiten.

R. Rhodius, M. Bachinger, B. Koch (Hrsg.)

Wildnis, Wald, Mensch

Forschungsbeiträge zur Entwicklung einer Nationalparkregion am Beispiel des Schwarzwalds
Erscheinungstermin: 06.08.2020
252 Seiten, Broschur
Preis: 32 €, ISBN 978-3-96238-045-8

Am 1. Januar 2014 wurde der Nationalpark Schwarzwald gegründet – nach zahlreichen Debatten und Kontroversen. Wie die Belange von Naturschutz, Land- und Forstwirtschaft sowie Tourismus gut austariert werden können, untersuchten Forschungsteams aus Wissenschaft und Praxis im Rahmen des Reallabors »Wissensdialog Nordschwarzwald«. Dieser Band stellt die Ergebnisse vor.

Weitere Autoren im oekom verlag

Sarina Albeck

Bäume für Borneo

Wie Aufforstung die indigene Bevölkerung schützt und den Klimawandel bekämpft
Erscheinungstermin: 05.05.2020
176 Seiten, Broschur, vierfarbig, mit zahlreichen Abbildungen
Preis: 19 €, ISBN 978-3-96238-172-1

Illegale Abholzung, Bergbau und Palmölplantagen bedrängen die Regenwälder überall auf der Erde – höchste Zeit also, zu handeln! Das Projekt »One Million Trees for Borneo« zeigt, wie durch Aufforstung Wald und indigene Bevölkerung geschützt werden können.

E. Schneider, A. Schneider

Schöne Insektenwelt

Ihre Vernichtung und was wir dagegen tun können
Erscheinungstermin: 02.07.2020
176 Seiten, Broschur
Preis: 22 €, ISBN 978-3-96238-232-2

Die Artenvielfalt verschwindet. Blühstreifen und Hobbyimker werden Insekten und Spinnen nicht retten, denn die Profiteure der Vernichtung machen einfach weiter. Eindringlich verdeutlicht das Buch, dass wir sie endlich konfrontieren müssen. Eindrückliche Bilder zeigen, welche Schönheit wir sonst verlieren.

Deutschlands Flusslandschaften stehen vor großen Herausforderungen: Der Klimawandel erhöht das Risiko von Überschwemmungen und Wasserdefiziten, gleichzeitig greifen menschliche Baumaßnahmen wie Flussbegradigungen, Stauungen, Trockenlegungen von Feuchtgebieten oder der Bau von Deichen massiv in die komplexen Ökosysteme ein. Heutige Flusslandschaften sind den zunehmenden Extremereignissen, der Ressourcenknappheit und dem Biodiversitätsverlust kaum gewachsen.

Naturbasierte Lösungen für Flusslandschaften bieten konkrete und langfristige Umgangsmöglichkeiten mit diesen gesellschaftlichen Herausforderungen, indem sie natürliche ökologische Funktionen fördern und nutzen. Die Nachwuchsforschergruppe PlanSmart stellt in diesem Handbuch die Grundlagen der Planung naturbasierter Lösungen in Flusslandschaften vor. Das Buch regt dazu an, über Umsetzungsmöglichkeiten für naturbasierte Lösungen nachzudenken, und kann als Leitfaden für die Planung und Realisierung dieser Lösungen dienen. Es gibt Auskunft über die einzelnen Planungsschritte und enthält praktische Methodensteckbriefe für eine bessere Umsetzung der einzelnen Schritte.

oekom