

# Klimaanpassungsmaßnahmen bewerten – Herausforderungen und Lösungsansätze aus der Praxis

Ein Leitfaden zur integrierten Bewertung  
von Anpassungsmaßnahmen

Laura Dalitz, Inke Schauser, Anne von Streit

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

**FONA**

Klimaforschung

# Klimaanpassungsmaßnahmen bewerten – Herausforderungen und Lösungsansätze aus der Praxis

Ein Leitfaden zur integrierten Bewertung von regionalen  
Anpassungsmaßnahmen mit Praxisbeispielen aus der  
BMBF-Fördermaßnahme RegiKlim

November 2023

Laura Dalitz, Dr. Inke Schauer  
Umweltbundesamt, KomPass

Dr. Anne von Streit  
Ludwig-Maximilians-Universität München

Mitwirkende aus der RegiKlim-AG „Integrierte Bewertung auf regionaler und kommunaler Ebene“

Beate Zimmermann (IAWAK-EE)

Tobias Möllney (ISAP)

Henriette Schubert, Dr. Anne von Streit (KARE)

Wissenschaftler\*innen des Projekts KlimaKonform

Mark Braun, Joachim Liesenfeld, Dr. Thomas Griebe, Gabriel Spitzner (R2K-Klim+)

Beate Ratter, Anke Wessels (WAKOS)

Jan-Albrecht Harrs, Kevin Laranjeira (WIRKsam)

Online verfügbar unter <https://www.regiklim.de/>

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

**FONA**  
Klimaforschung

## Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung und Hintergrund .....	2
2. Herausforderungen bei der integrierten Bewertung von Anpassungsmaßnahmen .....	6
2.1 Übergreifende Herausforderungen bei der Maßnahmenbewertung .....	6
I. Visions- und Zieleentwicklung zur Anpassung an den Klimawandel .....	6
II. Akteursbeteiligung.....	8
III. Darstellung und Umsetzung der Bewertungsergebnisse .....	10
2.2 Herausforderungen bei den einzelnen Schritten im Bewertungsprozess.....	12
I. Identifikation der Klimarisiken .....	13
II. Identifikation von Maßnahmen bzw. Maßnahmenbündeln.....	13
III. Wahl des Bewertungsverfahrens .....	14
IV. Datenerhebung zur Maßnahmenbewertung.....	18
V. Priorisierung von Maßnahmen .....	20
3. Fazit .....	20
Literatur .....	22
Anhang.....	24

## 1. Einleitung und Hintergrund

Das Klima verändert sich weltweit. Die damit verbundenen Folgen sind längst auch in Deutschland spürbar. Die Klimawirkungs- und Risikoanalyse (KWRA) des Bundes 2021 zeigt, dass Deutschland flächendeckend durch den Klimawandel betroffen ist, sich jedoch die Auswirkungen räumlich voneinander unterscheiden (UBA, 2022). Um die Anpassungsfähigkeit natürlicher, gesellschaftlicher und ökonomischer Systeme zu erhöhen und Schäden so gering wie möglich zu halten, sind vorausschauende Handlungen insbesondere auf regionaler und kommunaler Ebene erforderlich.

### Klimaanpassung angehen

Die Deutsche Anpassungsstrategie (DAS) bietet einen strategischen Rahmen zum Klimahandeln und forciert Maßnahmen auf Bundesebene durch den Aktionsplan Anpassung (APA). Erfolgreiches Klimamanagement benötigt darüber hinaus auch informierte Entscheidungstragende auf regionaler Ebene. Denn es bedarf durchdachter und abgestimmter Zukunftsentscheidungen, um die Resilienz von Städten und Regionen zu stärken. Politiker\*innen, Planer\*innen, Unternehmen und Privatpersonen<sup>1</sup> müssen hierfür über regional-spezifische Auswirkungen des Klimawandels Bescheid wissen, und sie müssen über darauf abgestimmte Handlungsoptionen, Maßnahmen und Werkzeuge verfügen, um dem Klimawandel zu begegnen. Die Identifikation, Planung und vor allem Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen spielen hier eine wichtige Rolle. Die Entscheidung, welche Maßnahmen oder welche Maßnahmenbündel gewählt werden, setzt eine Priorisierung der Klimarisiken und eine Bewertung der Maßnahmenoptionen voraus. Hierfür werden Bewertungsverfahren herangezogen, die die Entscheidungstragenden dabei unterstützen, wirksame und möglichst kosteneffiziente Anpassungsmaßnahmen zu wählen. Die BMBF-Fördermaßnahme RegiKlim wendet solche Bewertungsverfahren an, um notwendige und sinnvolle Maßnahmen vor Ort auszuwählen und will gemeinsam mit Akteuren aus Politik, Verwaltung und Wirtschaft neue Werkzeuge und Entscheidungsunterstützungen für die Maßnahmenumsetzung bereitstellen.

---

<sup>1</sup> Im folgenden Dokument wird die geschlechtergerechte Sprache auf die Bezeichnung natürlicher Personen angewendet. Für juristische Personen, wie Vereine, Stiftungen, Anstalten etc., findet nur das grammatikalische Geschlecht Anwendung, zum Beispiel Praxisakteure oder -partner.

## RegKlim stellt sich vor

Die vom BMBF geförderte Maßnahme „Regionale Informationen zum Klimahandeln“ (kurz RegKlim) hat das Ziel, entscheidungsrelevantes Wissen zum Klimawandel in Kommunen und Regionen aufzubauen und anzuwenden. In sechs Modellregionen entwickeln und erproben Forschende gemeinsam mit Praxisakteuren Anpassungsmaßnahmen für verschiedene Extremwetterereignisse wie Hitzeperioden, Dürren oder Starkregenereignisse (siehe Box 1).

### Die sechs Modellregionen der BMBF-Fördermaßnahme RegKlim

Das Projekt **WAKOS** befasst sich speziell mit den Risiken von und dem integrierten Umgang mit Extremereignisbündeln in Ostfriesland, wie z.B. dem gleichzeitigen Auftreten von Sturmflut und ergiebigen Niederschlägen.

**IAWAK-EE** verfolgt das Ziel, den durch den Klimawandel beeinflussten Landschaftswasserhaushalt im brandenburgischen Landkreis Elbe-Elster über lokalspezifische Maßnahmen zu optimieren.

Die Projektarbeiten von **KlimaKonform** fokussieren sich mit Hilfe von Webtools auf den angepassten Umgang mit Hitze, Dürre, Starkregen und Hochwasser in Mittelgebirgsregionen in Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen.

Das Projekt **KARE** entwickelt und erprobt gemeinsam mit Praxispartnern im bayerischen Oberland planungsrelevante Instrumente für das kommunale Starkregen-Risikomanagement.

In der Region Stuttgart entsteht innerhalb des Projekts **ISAP** ein Online-Informations- und Beratungstool, das u.a. ein Update des regionalen Klimaatlas und Klimasimulationen bspw. von Starkregenereignissen beinhaltet.

Für einen besseren Umgang mit den Auswirkungen von Hoch- und Niedrigwasser, Dürre, Hitze und Starkregen im Rheineinzugsgebiet sowie in der Stadt Duisburg entwickelt **R2K-Klim+** ein digitales Entscheidungsunterstützungssystem.

Die von den Modellregionen benötigten regionalen und lokalen Klimainformationen werden vom Querschnittsvorhaben **NUKLEUS** generiert und bereitgestellt.

Das Querschnittsprojekt **WIRKsam** ist für den Austausch und die Vernetzung der Modellregionen untereinander und die Synthese- und Transferarbeit der Projektergebnisse zuständig.

## Bewertung von Anpassungsmaßnahmen

Die Anpassung an den Klimawandel umfasst ein komplexes System mit vielen Wechselwirkungen zwischen ökologischen, ökonomischen und sozialen Bereichen. Anpassungsmaßnahmen haben daher multidimensionale Wirkungen und sollten integriert bewertet werden.

### Wieso „integrierte“ Bewertung

Integriert bedeutet hier, dass Klimaanpassung als komplexes Querschnittsthema aufgegriffen wird und mehrere Handlungsbereiche bei der Bewertung der Maßnahmen kombiniert betrachtet werden. So sind z.B. bei der Planung und Bewertung einer Grünfassade sowohl Synergien zum Klimaschutz und der Erhalt bzw. die Zunahme an Artenreichtum relevant als auch soziale Effekte, wie eine höhere Lebensqualität. Aufgrund der Vielzahl von zu berücksichtigenden Einflussfaktoren und Wechselwirkungen bei der Klimaanpassung ist eine integrierte Bewertung von Maßnahmen daher sehr komplex.

Zudem sind auf kommunaler Ebene in der Regel Akteure mit verschiedenen Zuständigkeiten, Expertisen und Interessen im Bewertungsverfahren involviert, die Kontexte und Bewertungskriterien unterschiedlich wahrnehmen und priorisieren. Diese Vielfalt an Werten und Überzeugungen in die Entscheidungsfindung einzubeziehen, also „zu integrieren“, ist ebenso ein Anliegen der integrierten Bewertung und kann anhand entsprechender Beteiligungsformate zusätzlich berücksichtigt werden.

Das übergeordnete Ziel der integrierten Bewertung ist mit einem strukturierten und transparenten Vorgehen die effektivsten und effizientesten Maßnahmen mit Blick auf ein vordefiniertes Anpassungsziel auszuwählen. Hierfür braucht es die Wahl eines möglichst passenden Bewertungsverfahrens, die von den jeweiligen Bedarfen einer Region sowie von den spezifischen Fragestellungen und Zielsetzungen der beteiligten Akteure abhängt (UBA, 2020b) (siehe Seite 14 *Wahl des Bewertungsverfahrens*).

In den RegIKlim-Projekten werden Entscheidungsgrundlagen geschaffen, die ökonomische, ökologische und soziale Aspekte bei der Bewertung berücksichtigen und damit die Planungsgrundlage auf regionaler sowie kommunaler Ebene verbessern soll. In der RegIKlim-

Arbeitsgruppe „Integrierte Bewertung auf regionaler und kommunaler Ebene“ mit Vertreter\*innen aller Modellregionen wurden unterschiedliche Bewertungsansätze zusammengetragen und diskutiert. Dabei stellte sich heraus, dass die Modellregionen trotz der teils verschiedenen Ansätze vor ähnlichen Herausforderungen beim Bewertungsprozess stehen, zum Beispiel zu welchem Zeitpunkt Akteursgruppen in den Bewertungsprozess eingebunden werden sollten und welche Aufgaben damit verbunden sind. Die Gemeinsamkeiten aus den RegiKlim-Modellregionen werden in diesem Papier in Form eines Fragenkatalogs zusammengestellt, der als **Leitfaden bei der Vorbereitung zur Bewertung von Anpassungsmaßnahmen** herangezogen werden kann. Die aufgeführten Fragen zielen auf die zentralen Herausforderungen bei einer Bewertungsvorbereitung und -durchführung ab, welche in der Arbeitsgruppe aus den Erfahrungen der RegiKlim-Modellregionen vor sowie während des Bewertungsprozesses abgeleitet wurden. Der Fragenkatalog soll Denkanstöße zur Planung von Bewertungsverfahren liefern und die operative Durchführung einer Bewertung von Anpassungsmaßnahmen unterstützen. Dabei werden besondere Herausforderungen der RegiKlim-Modellregionen als Beispiele illustriert und exemplarisch Lösungsansätze aus der Anpassungspraxis aufgezeigt. Die Praxisbeispiele geben hier jedoch nur punktuell Einblicke in das umfassende Vorgehen der Modellregionen bei der Bewertung von Anpassungsmaßnahmen.

### Zielgruppen des Leitfadens

Der Leitfaden richtet sich an Personen, die eine Bewertung von Maßnahmen zur Klimaanpassung durchführen oder dies beabsichtigen. Das können Projektgruppen aus Forschung und/oder der Praxis sein, die sich mit der Analyse und mit methodischen Bewertungsansätzen von Maßnahmen auseinandersetzen und Bewertungsprozesse durchführen. Damit sollen vor allem lokale Entscheidungsträger\*innen bei der Bewertung und Priorisierung von Klimaanpassungsmaßnahmen unterstützt werden, die vor der Herausforderung stehen, geeignete Handlungsoptionen mit den vorhandenen Ressourcen zu bewerten und auszuwählen.

## 2. Herausforderungen bei der integrierten Bewertung von Anpassungsmaßnahmen

Die Frage- bzw. Problemstellungen, vor denen die RegKlim-Modellregionen stehen, betreffen sowohl die übergeordnete, konzeptionelle Ebene – wie die Visions- und Zieleentwicklung der Region, die Akteursbeteiligung und Ergebnisdarstellung – bei der Entwicklung des Bewertungsverfahrens (siehe Seite 6 *Übergreifende Herausforderungen bei der Maßnahmenbewertung*) als auch die einzelnen Schritte bei der Durchführung eines Bewertungsverfahrens (siehe Seite 12 *Herausforderungen bei den einzelnen Schritten im Bewertungsprozess*).

### 2.1 Übergreifende Herausforderungen bei der Maßnahmenbewertung

#### I. Visions- und Zieleentwicklung zur Anpassung an den Klimawandel

Eine Vision für die wünschenswerte Entwicklung der Kommune oder Region liefert den Beteiligten eine gemeinsame Grundlage sowie Orientierung für die Bewertung und Auswahl von Anpassungsmaßnahmen. Hierfür ist es hilfreich, übergeordnete Anpassungsziele zu formulieren, die im Weiteren konkretisiert werden. Anpassungsziele könnten sein, dass ein identifiziertes Klimarisiko minimiert wird oder die Klimaresilienz der Gesellschaft gesteigert werden soll. Konkretisiert werden könnte es damit, dass beispielsweise ein Schwellenwert festgelegt wird, der nicht überschritten werden darf. Aber auch grundlegende gesellschaftliche Werte und Normen spielen hier mit hinein. Als Einstieg in die Maßnahmenbewertung können daher folgende Fragen diskutiert werden:

- ◆ Wie (sicher) soll das Leben in Zukunft sein, auch bei einem stark ausgeprägten Klimawandel?
- ◆ Welches Risikoniveau ist akzeptabel bzw. wird akzeptiert (auch aus Sicht der Praxispartner)?
- ◆ Welche konkreten Ziele sollen mit den Maßnahmen erreicht werden, beispielsweise welches Schadensniveau darf nicht überschritten werden?
- ◆ Was soll das Ergebnis der integrierten Bewertung sein?



## Praxisbeispiel WAKOS: Herangehensweise einer Visionsentwicklung

Ostfriesland muss sich in Zukunft nicht nur auf ein „Zuviel“ oder ein „Zuwenig“ Wasser, sondern v.a. auf sogenannte Extremereignisbündel einstellen, wenn z.B. Sturmfluten und intensive, langanhaltende Niederschläge gleichzeitig auftreten oder anhaltend fehlende Niederschläge mit extremen Hitzeperioden zusammenfallen. Ziel der Klimaanpassung ist die flexible, fallspezifische Steigerung der regionalen Klimaresilienz. Diese beschreibt die Fähigkeit einer Gemeinschaft, die Auswirkungen des Klimawandels abzumildern, sich nach Extremereignissen zu erholen sowie sich an die langfristigen Veränderungen und Unsicherheiten anzupassen und zu transformieren. Um dieses Konzept mit regional-spezifischem Leben zu füllen, wurde in einem eintägigen Workshop gemeinsam mit regionalen Akteuren ein Verständnis und eine Vision für ein klimaresilientes Ostfriesland co-produziert.

Nach einem kurzen Impulsvortrag über die Charakteristika von Klimaresilienz kamen in diesem transdisziplinären Setting zwei Methoden zum Einsatz: (1) Mit der Bildkartei-Methode sollten die Teilnehmende anhand von Bildern aus der Region ihre Vorstellung von Resilienz ausdrücken und ein gemeinsames Verständnis erörtern; (2) Mittels eines World-Cafés wurden Fragen zu verschiedenen Dimensionen von Resilienz, wie etwa der Beitrag technischer Lösungen, die Rolle der Gesellschaft oder von Governanceprozessen am Beispiel Ostfrieslands diskutiert. Auf dieser Basis wurde anschließend gemeinsam eine umfangreiche Vision für ein klimaresilientes Ostfriesland 2050 formuliert. Aus dieser Vision wurden Kriterien für die integrierte Bewertung von Anpassungsmaßnahmen abgeleitet.

Anke Wessels und Beate Ratter  
Universität Hamburg

## II. Akteursbeteiligung

Maßnahmen zu bewerten reicht für eine erfolgreiche Klimaanpassung allein nicht aus; sie müssen auch in die Praxis gelangen. Doch die Maßnahmenumsetzung erfordert politischen und gesellschaftlichen Rückhalt. Transparent durchgeführte Bewertungsverfahren, die möglichst alle relevanten Akteure beteiligen, können zu einer höheren Akzeptanz der Ergebnisse beitragen. Denn ohne ein gewisses Maß an Akzeptanz gelangen Anpassungsmaßnahmen weder in den politischen Prozess noch werden sie in der Praxis umgesetzt. Es ist daher sinnvoll, schon frühzeitig verschiedene Akteursgruppen in zumindest einzelne Schritte der Bewertung einzubeziehen. Die Fragen, wer mit der integrierten Bewertung erreicht werden soll und welche Akteursgruppen wann und wie beteiligt werden, sollten also ganz am Anfang bei der Entwicklung des Bewertungsverfahrens reflektiert und beantwortet werden.

- ◆ Welche Akteursgruppen sollen in den Bewertungsprozess eingebunden werden?
- ◆ Mit welchem Ziel wird eine Akteursgruppe beteiligt?
- ◆ Bei welchem Prozessschritt wird die Akteursgruppe beteiligt?
- ◆ In welcher Form können die Bewertungsergebnisse zielgruppenspezifisch aufbereitet werden?

Da Beteiligungsprozesse aufwändig und zeitintensiv sind, muss eine wünschenswerte Beteiligung relevanter Akteursgruppen immer mit den zur Verfügung stehenden personellen und zeitlichen Ressourcen abgestimmt werden. Dies ist häufig auf kommunaler Ebene mit Engpässen verbunden, sodass der Partizipationsumfang an die verfügbaren Mittel angepasst werden muss. Aus der Praxis zeigt sich auch, dass bestimmte Akteursgruppen nur schwer erreichbar sind und deren Beteiligung besonders herausfordernd sein kann. Deshalb gilt fallspezifisch zu entscheiden:

- ◆ Welche Akteursgruppen können wie mit vertretbarem Aufwand beteiligt werden?
- ◆ Wer ist besonders wichtig, z.B. als Interessenvertreter\*in?
- ◆ Wann und wie sollen Entscheider\*innen eingebunden werden?
- ◆ Wann und wie sollen (lokale und externe) Expert\*innen eingebunden werden?
- ◆ Wann und wie sollen Betroffene (z.B. Anwohner\*innen) eingebunden werden?

## Praxisbeispiel KARE: Akteursbeteiligung

In KARE werden Anpassungsmaßnahmen (v.a. an Starkregenereignissen) partizipativ und multikriteriell bewertet und priorisiert. Es wechseln sich in Abhängigkeit der Projektphase intensive mit weniger intensiven Formen der Partizipation von unterschiedlichen Stakeholder-Gruppen ab, um eine kontinuierliche Wissensintegration der Projektpartner und der Anwender\*innen sicherzustellen. Hierfür hat das transdisziplinäre Projektteam zunächst literaturbasiert sowie auf Basis von hydraulischen Modellierungen Anpassungsoptionen identifiziert und für die Pilotkommunen aufbereitet. In Workshops mit Fachplaner\*innen, Politik- und Verwaltungsvertreter\*innen sowie Einsatz- und Rettungskräften wurden diese Maßnahmen auf Basis der erstellten Sturzflutrisikokarten diskutiert. Hier zeigte sich, dass die Festlegung eines akzeptierten Risikoniveaus (Anpassungsziel) für die Praxispartner eine große Herausforderung darstellt.

Die Kriterien für die multikriterielle Bewertung wurden literaturbasiert sowie aus den Ergebnissen einer Kommunen- und Haushaltsbefragung und aus Interviews mit Stakeholdern abgeleitet. In einem Workshop mit regionalen Praxisakteuren wurden diese Kriterien hinsichtlich ihrer Wichtigkeit bewertet. Aus Sicht der Praxisakteure ist die Wirksamkeit der Maßnahmen zur Reduzierung des Schadens besonders relevant. Weitere wichtige Kriterien sind: Investitions- und Unterhaltungskosten, Akzeptanz in Politik und Bürgerschaft, Verfügbarkeit von Flächen sowie das positive Zusammenwirken mit anderen Maßnahmen. In weiteren Workshops werden die Bewertungskriterien und Maßnahmen zur Senkung des Überflutungsrisikos gemeinsam mit Stakeholdern präzisiert und abschließend mittels eines von KARE bereitgestellten Tools bewertet.

Henriette Schubert und Anne von Streit  
Ludwig-Maximilians-Universität München

### III. Darstellung und Umsetzung der Bewertungsergebnisse

Die Bewertung zeigt Handlungsoptionen auf, um Entscheidungsträger\*innen bei der Wahl und Anwendung von Maßnahmen zu unterstützen. In der Fördermaßnahme RegiKlim werden dafür Klimadienste, sogenannte Entscheidungsunterstützungstools, entwickelt. Diese Dienste sollen sowohl auf den konkreten Anwendungsfall möglichst passgenau zugeschnitten als auch auf andere Regionen übertragbar sein, z.B. durch die Nutzung von flächen- bzw. raumnutzungsbezogenen Daten und Indikatoren oder durch die Verwendung von Kostenrahmen der Maßnahmen, die regional angepasst werden können.

Eine weitere Herausforderung ist die zielgruppenspezifische Ergebnisaufbereitung und eine möglichst gute Balance zwischen Komplexität und Anwendbarkeit des Klimadienstes zu finden. Die Dienste sollten die Praxistauglichkeit sowie Nutzbarkeit für lokale Akteure gewährleisten können und verschiedene Informationsumfänge je nach Interessenslage der Anwender\*innen anbieten. Mit folgenden Fragen sollte sich daher auseinandergesetzt werden:

- ◆ Welche Art von Klimadienst benötigen die Modellregionen, um passende Maßnahmen zu identifizieren und geeignete Maßnahmen auszuwählen?
- ◆ Wie können die Bewertungsergebnisse in einem solchen Klimadienst hergeleitet, dargestellt und erläutert werden?
- ◆ Wie wird der Klimadienst nutzerfreundlich entwickelt?
- ◆ In welcher Weise kann der Klimadienst auch für andere Kommunen oder Regionen angewendet werden?

## Praxisbeispiel KlimaKonform: Ergebnisdarstellung im ReKIS

In ländlichen Räumen sind die finanziellen und personellen Ressourcen von kleinen und mittleren Gemeinden für die Berücksichtigung klimakonformer Lösungen begrenzt. In KlimaKonform wird gemeinsam mit Landkreisen und Gemeinden ein integrativer und handlungsorientierter Ansatz zur Ermittlung und Bewertung der Anpassungskapazitäten an den Klimawandel für Mittelgebirgsregionen entwickelt und in Unterstützungswerkzeugen für die Planungs- und Entscheidungspraxis aufbereitet.

Dafür werden die Bedarfe der Akteure aus Politik, Verwaltung, Wirtschaft und Gesellschaft im Hinblick auf Wissen zur Klimaanpassung ermittelt, eine Methodik zur Abschätzung der Folgen des Klimawandels sowie zur Ermittlung örtlicher Anpassungskapazitäten und zur Ableitung adressatendifferenzierter Anpassungsmaßnahmen im Co-Design entwickelt. Zudem wird ein fach- und gebietsübergreifender Ansatz zur Bewertung der Risiken und Chancen des Klimawandels sowie der Anpassungskapazitäten und -maßnahmen konzipiert und in einer gemeinsamen Plattform implementiert. Diese stellt alle fachlichen Daten, Modelle und Informationen integriert zur Verfügung und basiert auf dem 2012 etablierten Regionalen Klimainformationssystem ReKIS der Bundesländer Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen.

Die Erweiterung von ReKIS um die in KlimaKonform entwickelten Produkte und Dienste zielt darauf ab, Entscheidungsprozesse klimakonform zu unterstützen, ohne großen Mehraufwand für Akteure bei der Umsetzung kommunaler Aufgaben (Katastrophenschutz, Stadtentwicklung, Infrastruktur, Lebensqualität) zu generieren. Der Anspruch besteht in einem breiten Angebot, das in der Fläche übertragbar jedoch so individuell wie möglich ist. Dabei reicht das Spektrum der Dienstleistungen von Klimasteckbriefen auf Gemeindeebene und sektoralen Klimaimpakt-Werkzeugen über Handlungsleitfäden und Gute-Praxis-Beispielen bis hin zu individuellen Beratungs- und Förderangeboten.

Team KlimaKonform an der TU Dresden

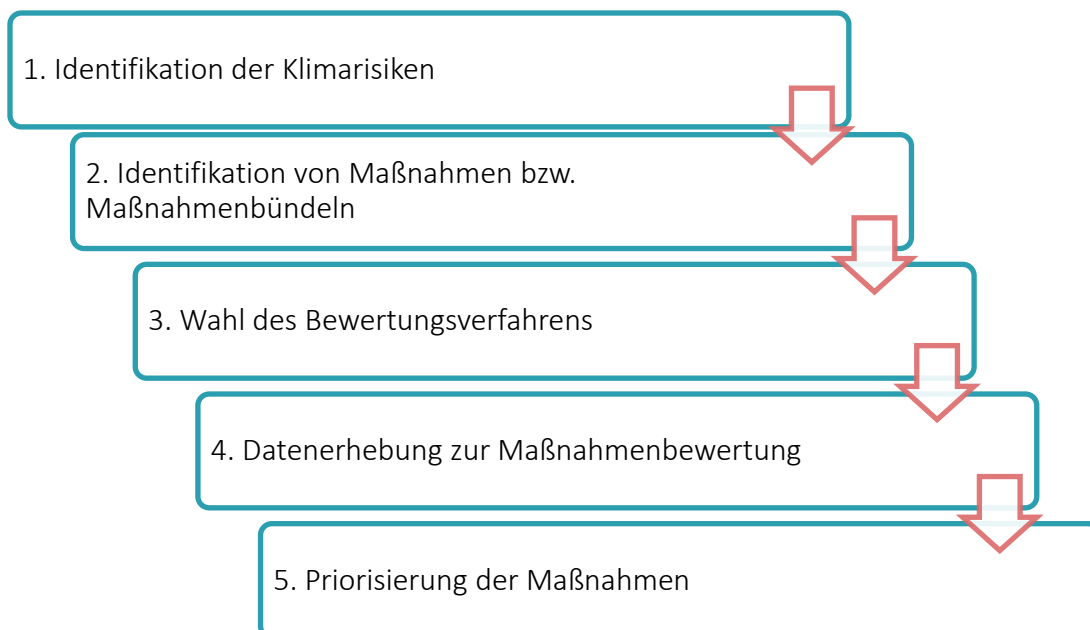
Ein Bewertungsverfahren unterstützt Entscheidungsträger\*innen bei der Auswahl von Maßnahmen und soll letztendlich die Umsetzung vor Ort voranbringen. Das heißt, nach der (fachlichen) Bewertung sollten die priorisierten Maßnahmen in die Praxis gelangen. Meistens hapert es aber leider bei diesem Schritt. Denn ob diese dann tatsächlich in die praktische Anwendung gelangen, hängt auch von externen Umständen ab, wie der politischen Willenskraft, finanziellen Ressourcen oder sozialen Akzeptanz. Hierzu wird die Entscheidung

von Mandatsträgern benötigt, die noch andere Einflussfaktoren und Bewertungskriterien berücksichtigen.

- ◆ Wer entscheidet über die Umsetzung der Maßnahme(n)?
- ◆ Wie müssen die Bewertungsergebnisse für Entscheidungsträger\*innen aufbereitet und kommuniziert werden, damit sie entscheidungsrelevant werden?

## 2.2 Herausforderungen bei den einzelnen Schritten im Bewertungsprozess

Im Laufe der Maßnahmenbewertung treten unterschiedliche Herausforderungen auf, die hier in den einzelnen Bewertungsschritten erläutert werden. Je nach zeitlichem und räumlichem Kontext kann eine Bewertung von Anpassungsmaßnahmen auf unterschiedliche Weise erfolgen, im Allgemeinen orientiert sich die Bewertungsdurchführung aber an folgenden Prozessschritten (BMVBS, 2013):



## I. Identifikation der Klimarisiken

Zu Beginn des Bewertungsprozesses werden die Rahmenbedingungen und Einflussfaktoren des Betrachtungsraums analysiert. Neben den klimatischen Bedingungen und Szenarien muss die Problemlage vor Ort untersucht werden, um einschätzen zu können, mit welchen Klimarisiken gegenwärtig und in Zukunft (besonders) zu rechnen ist. Dies kann auch als eigenes Bewertungsverfahren zur Identifizierung der wichtigsten und dringendsten Risiken durchgeführt werden. Hierbei sollten auch regionale, soziale, wirtschaftliche und ökologische Einflussfaktoren berücksichtigt werden – zum Beispiel demographischer Wandel, Wachstumsdruck, Urbanisierung oder geographische Gegebenheiten wie Reliefunterschiede, Gewässer, Wälder, schützenswerte Biotop etc.

- ◆ Von welchen Risiken des Klimawandels ist der Betrachtungsraum gegenwärtig (besonders) betroffen und welche könnten in Zukunft zunehmen?
- ◆ Welche regionalspezifischen Gegebenheiten und Entwicklungen liegen vor und sind zu erwarten?

## II. Identifikation von Maßnahmen bzw. Maßnahmenbündeln

Für die Bewertung müssen zunächst für die wichtigsten Klimarisiken passende, d.h. potenziell wirksame Maßnahmen identifiziert werden. Danach kann eine Auswahl geeigneter Maßnahmen bzw. -bündel („Policy Mix“) getroffen werden. Dabei ist zu berücksichtigen, um welche Art von Maßnahme es sich handelt: Sind es technische, bauliche, institutionelle oder informative Maßnahmen, die bewertet werden; und werden diese als einzelne Maßnahme oder als Kombination mehrerer Handlungsoptionen betrachtet? Die ausgewählten Maßnahmen(-bündel) werden in einem Maßnahmenkatalog zusammengestellt.

Bei der Identifikation und Zusammenstellung von Maßnahmen stellen sich also folgende Fragen:

- ◆ Welche Maßnahmen oder Maßnahmenbündel sollen bewertet werden?
- ◆ Welche Art von Maßnahme liegt vor?

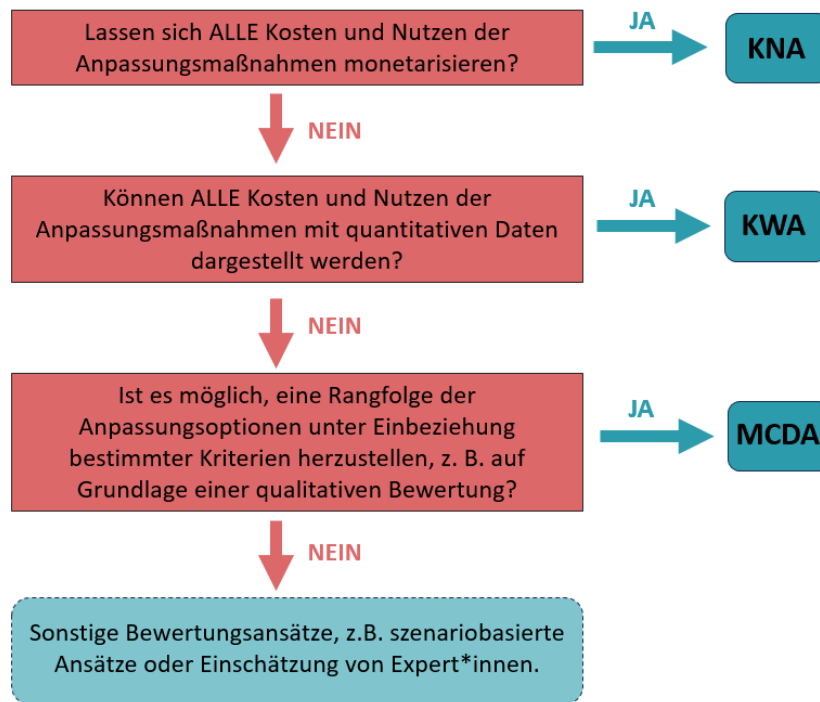
### III. Wahl des Bewertungsverfahrens

Bei der Analyse und Priorisierung von Anpassungsmaßnahmen werden zur Entscheidungsunterstützung häufig drei Bewertungsverfahren einzeln oder in Kombination angewandt (vgl. z.B. Brouwer & Van Ek 2004; deBruin et al. 2009; Guerrero-Hidalga et al. 2020): die **Kosten-Nutzen-Analyse** (KNA), die **Kosten-Wirksamkeits-Analyse** (KWA) bzw. Kosten-Effizienz-Analyse (KEA) sowie die **Multikriterielle Analyse** (Multi-Criteria Decision Analysis = MCDA).

Bei Kosten-Nutzen-Analysen wird der Nutzen (die positiven Effekte) einer oder mehrerer Maßnahmen mit deren Kosten (den negativen Effekten) in einem einheitlichen monetären Wertmaßstab verglichen. Bei der Kosten-Wirksamkeits-Analyse erfolgt dagegen keine monetäre Bewertung der nutzenseitigen Parameter. Dadurch eignet sich die Methode insbesondere für die Bewertung von Maßnahmen, deren Nutzen sich nur schwer monetarisieren lässt oder eine Monetarisierung nicht gewollt ist. Wenn bei der Bewertung mehrere Zielkriterien eine Rolle spielen oder mehrere Entscheidungsträger\*innen mit unter Umständen unterschiedlichen Interessen beteiligt sind und zusätzlich die Daten für Kosten und Nutzen teilweise in monetären, teilweise aber auch als nicht-monetäre, quantitative oder qualitative Daten vorliegen, bietet sich ein multikriterielles Bewertungsverfahren an. Abbildung 1 stellt den Entscheidungsprozess dar, welches Verfahren in welchem Fall angewendet werden kann. Einen Überblick über einige wichtige Charakteristika der drei Bewertungsverfahren bietet zudem Tabelle 1 im Anhang.



Abbildung 1: Auswahl eines passenden Bewertungsverfahrens für die Analyse und Priorisierung von Maßnahmen



Eigene Darstellung nach Noleppa (2013)

Von der Kriterienauswahl und auch davon, ob die Kriterien quantifizierbar sind, hängt unter anderem die Wahl des Bewertungsverfahrens ab. Je nachdem welches Verfahren angewendet wird, werden unterschiedliche Aspekte einer Bewertung fokussiert. Mit welchem Bewertungsverfahren letzten Endes gearbeitet wird, hängt neben den Bewertungskriterien, der Datenform sowie der Datenverfügbarkeit, vor allem von der generellen Zielsetzung des Bewertungsprozesses ab (BMVBS, 2013). Die Entscheidung über die methodische Herangehensweise beim Bewertungsverfahren fallen in der Regel diejenigen, die die Bewertung durchführen.

- ◆ Welches Bewertungsverfahren wird verwendet und warum?
- ◆ Welche Methoden werden für die Bewertung angewendet?

## Praxisbeispiel IAWAK-EE: Identifizierung von Maßnahmen und Wahl des Bewertungsverfahrens

Im Projekt IAWAK-EE betrachten wir naturbasierte Maßnahmen, mit deren Hilfe der Landschaftswasserhaushalt stabilisiert und eine Überwärmung von Flächen abgemildert werden kann. In unseren Maßnahmenkatalog haben wir Maßnahmen aus allen Bereichen der Landnutzung aufgenommen. Unsere Modellregion, der Landkreis Elbe-Elster in Südbrandenburg, ist ländlich geprägt. Daher sind Maßnahmen im Bereich der Land- und Forstwirtschaft von besonderer Relevanz. Dazu gehören z.B. das Einbringen von Gehölzen in landwirtschaftliche Nutzflächen oder der Umbau der regional weit verbreiteten Kiefernmonokulturen in Laubmischwälder.

Für die Bewertung der Wirksamkeit der Maßnahmen haben wir eine Kosten-Effizienzanalyse durchgeführt. Im ersten Schritt erfolgte die Prognose der Maßnahmenwirkung mit Hilfe statistischer und hydrologischer Modelle sowie eine Kostenschätzung. Dabei wurden alle Teilflächen im Landkreis berücksichtigt. Auf Grundlage der Wirksamkeit der Maßnahmen und der ermittelten Kosten identifizierte ein im Projekt entwickeltes numerisches Optimierungsverfahren kosteneffiziente Maßnahmen-Portfolios. Damit wird berücksichtigt, dass nur begrenzt finanzielle Mittel zur Verfügung stehen. Das Bewertungssystem gibt kommunalen Entscheider\*innen konkrete Handlungsempfehlungen, welche Maßnahmen auf welchen Flächen in der Modellregion umgesetzt werden sollten, um eine bestmögliche Klimaanpassung zu realisieren.

Beate Zimmermann  
Forschungsinstitut für Bergbaufolgelandschaften e.V.

## Definition von Bewertungskriterien

Wurde die Durchführung einer multikriteriellen Bewertung gewählt, werden vorab Kriterien definiert und, sofern machbar, nach Ihrer Relevanz für das Entscheidungsziel gewichtet. Die Definition der Kriterien erfolgt meist durch eine Ableitung aus den zuvor festgelegten Zielen der Entscheidung, in diesem Fall der Anpassungsziele. Dies kann auch partizipativ mit Stakeholdern erfolgen. Anhand der Kriterien werden sowohl die positiven (Nutzen) als auch die negativen Effekte (z.B. (monetäre) Kosten, hoher Ressourceneinsatz) der Maßnahme(n) bestimmt. Das (abgestimmte) Kriterien-Set sollte bestenfalls einfach handhabbar sein und auch komplexe Bewertungsansätze ermöglichen (UBA, 2020a).

- ◆ Welche Bewertungskriterien werden berücksichtigt?
- ◆ Mit welchen Indikatoren können die Kriterien operationalisiert werden?
- ◆ Wie werden die Kriterien gewichtet?

## Praxisbeispiel R2K-Klim+: Kriterienauswahl für die Bewertung

Die Kriterien für Abwägungen in klima-, umwelt- und nachhaltigkeitsorientierten Entscheidungsprozessen sind in den Dienststellen und Einrichtungen von Stadtkonzernen und -verwaltungen sowie von regionalen Akteuren häufig durch Gesetzgebungen festgelegt (u. a. Umweltverträglichkeitsprüfung). Neue Gesetzgebungen (bspw. Klimaanpassungsgesetz NRW) liefern weitere legitimierte Kriterien und Bewertungsverfahren für Abwägungsprozesse.

Datenverfügbarkeiten und finanzielle bzw. personelle Ressourcen beeinflussen die Möglichkeit der Einbeziehung von Kriterien, welche bei noch nicht verstetigten, klimaangepassten Planungsverfahren hinzugezogen werden können. Oftmals bleibt dies aber von politischer Motivation und/oder Engagement von den Entscheidenden unterschiedlicher Ebenen getrieben. Sowohl Legitimation und Verstetigung von Entscheidungskriterien und ihrer Gewichtung sowie von dem Bewertungsverfahren können durch eine transformative Visionsentwicklung im kommunalen/regionalen Kontext gefördert werden (Vgl. Seite 6).

In R2K-Klim+ wird die Vulnerabilität der Rezeptoren Mensch, Umwelt, Infrastruktur und Wirtschaft aus Wirkmodellen für fünf Klimawirkungen in sieben Bewertungsindikatoren überführt. Darüber hinaus finden umsetzungsrelevante Kriterien wie Invest- und Unterhaltungskosten Berücksichtigung. Das Ziel ist eine multikriterielle Kosten-Nutzen-Analyse, die soziale, ökologische und ökonomische Indikatoren beinhaltet und den Anwender\*innen eine fachlich fundierte Entscheidungsunterstützung bietet. Dabei bleibt den Anwendenden ein politisch legitimer Spielraum zur Gewichtung verschiedener Handlungsfelder und Kriterien erhalten.

Team R2K-Klim+, koordiniert vom Forschungsinstitut für Wasserwirtschaft und Klimazukunft an der RWTH Aachen e. V

## IV. Datenerhebung zur Maßnahmenbewertung

Je nach Bewertungsverfahren und Kriterienauswahl werden verschiedene quantitative bzw. qualitative Daten benötigt. Teilweise kann auf vorhandene Datensätzen zurückgegriffen werden oder diese können angepasst werden. Darüber hinaus können insbesondere qualitative Daten anhand von Experteninterviews, Stakeholder-Workshops bzw. Literaturrecherche erhoben werden. Bei Kosten-Nutzen-Vergleichen ist die Quantifizierung bzw. Monetarisierung besonders herausfordernd, insbesondere wenn die Einschätzung des Nutzens wirklich als

Schadensreduzierung (zum Beispiel weniger Hitzetote) geschätzt werden soll und nicht nur als Proxy-Variable (zum Beispiel als Kühleffekt).

- ◆ Welche Daten sind (nicht) verfügbar? Welche Daten werden wie erhoben?
- ◆ Wie wird mit Unsicherheiten umgegangen?

### Praxisbeispiel ISAP: Datenerhebung

Natürliche Klimaanpassungsmaßnahmen wie Freiflächenerhalt, Entsiegelung und Dachbegrünung können den Oberflächenabfluss bei starken Regenfällen durch Versickerung und Verdunstung reduzieren, so zur Entlastung der Kanalisation beitragen, und letztlich Kosten für zusätzliche Retentionsbauwerke einsparen. Zur monetären Quantifizierung dieser Leistung werden im ISAP-Projekt verschiedene Datenquellen miteinander verknüpft.

Die Abflussbeiwertmethode ermöglicht, aus der Regenspende und dem Abflussbeiwert (Quotient aus Oberflächenabfluss und Gesamtniederschlag) für verschiedene Oberflächentypen jeweils die Menge des abfließenden und zurückgehaltenen Wassers zu ermitteln. Lokale Starkregen-niederschlagsspenden für ganz Deutschland stehen im KOSTRA-DWD Rasterdatensatz zur Verfügung. Geeignete Abflussbeiwerte für unterschiedliche Oberflächen, u.a. Grünflächen und Gründächer, können den Veröffentlichungen der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft (DWA, z.B. DWA-M 153) oder DIN-Normen (DIN 1986-100) entnommen werden. Diese Abflussbeiwerte können mit Landnutzungsdaten verknüpft werden. Hier bietet sich der frei verfügbare und hoch aufgelöste Urban Atlas Datensatz an (Urban Atlas LCLU 2018), der Metropolregionen in ganz Europa abdeckt. Die Kosten für Retentionsbauwerke, die zur Monetarisierung der Retentionsleistung herangezogen werden, können je nach Ausführung und lokalen Gegebenheiten unterschiedlich ausfallen. Idealerweise liegen dafür lokale Informationen z.B. aus vergangenen Bauprojekten vor. Alternativ gibt es Übersichten, die eine Abschätzung der Preisspannen erlauben (z.B. Leimbach et al, 2018). Unsicherheiten der Datengrundlage lassen sich durch die Verwendung der minimalen und maximalen Abflussbeiwerte und Baukosten abbilden, sodass sich eine Spanne der erwartbaren Einsparungen ergibt.

Tobias Möllney,  
Institut für ökologische Wirtschaftsforschung, Berlin

## V. Priorisierung von Maßnahmen

Das Ergebnis der Bewertung sollte sein, die effektivsten und effizientesten Maßnahmen zu kennen, um ein Klimarisiko zu reduzieren. Die entscheidungstragende(n) Person(en) sollte also mithilfe der Bewertung erfahren können, wie die Maßnahmen wirken und welche die geeignetsten Maßnahmen vor Ort sind. Dies erfordert eine gewisse Vergleichbarkeit der Maßnahmen untereinander, um eine Art Rangordnung bzw. Priorisierung herzustellen. Das kann beispielsweise ein vorher festgelegter Vergleichswert wie eine Kosteneinheit sein.

- ◆ Wie wird eine Vergleichbarkeit der Maßnahmen miteinander ermöglicht?

## 3. Fazit

Mit dem Voranschreiten des Klimawandels wird die Planung und Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen immer relevanter. Insbesondere für Kommunen ist damit die zentrale Problemstellung verbunden, geeignete Maßnahmen zu ermitteln und zielführend umzusetzen. Gleichzeitig sind die finanziellen und personellen Ressourcen der Kommunen beschränkt. Dies macht die Auswahl von effektiven und effizienten Maßnahmen umso wichtiger. Die Bewertungsverfahren müssen dabei sowohl praxistauglich und leicht umsetzbar sein als auch einen hohen Informationsgehalt bieten und möglichst alle relevanten Akteure einbeziehen. Diesen Anforderungen gleichzeitig gerecht zu werden ist kein leichtes Unterfangen.

Es existiert keine „one-size-fits-all“-Lösung, sondern die Maßnahmen müssen fallspezifisch, kontext- und ortsabhängig betrachtet werden. Die Herausforderungen bei der Maßnahmenbewertung stellen sich also vor allem bei dem hohen erforderlichen Informationsgehalt, der Integration von natur- und sozialwissenschaftlichen Modellen und den verschiedenen Interessensvertretungen, die damit einhergehen. Häufig fehlen den Entscheidungstragenden die fachlichen Informationen, um Klimavorsorge zielgerichtet zu betreiben und überzeugend in die praktische Anwendung zu gehen. Klimawandelanpassung als Querschnittsaufgabe setzt daher die Zusammenarbeit und die Kooperation unterschiedlicher Arbeitseinheiten in der kommunalen Verwaltung für eine gemeinsame Lösungsfindung voraus (Mahrenholz, 2019). Eine passende Unterstützung erfordert Co-Entwicklungsprozesse, um

Bedarfe und Wissen der Praxisakteure einzubeziehen und eine nutzerfreundliche Aufbereitung sowie Vermittlung der Bewertungsergebnisse zu erreichen. Die Gestaltung eines partizipativen Prozesses ist herausfordernd, aber erst durch die Beteiligung von Akteuren gewinnt das Verfahren an Glaubwürdigkeit. Die Erfahrungen aus den RegiKlim-Modellregionen zeigen hierfür mögliche Ansätze für die Entwicklung von praxisorientierten und nutzerfreundlichen Entscheidungshilfen, um Kommunen bei der Auswahl von geeigneten Anpassungsmaßnahmen zu unterstützen.

## Literatur

BMVBS (Hrsg.) (2013): Bewertung und Priorisierung von Klimaanpassungsmaßnahmen. Leitfaden zur Entscheidungsunterstützung bei der urbanen Klimaanpassung. BMVBS-Online-Publikation 11/2013.

Brouwer, R., & Van Ek, R. (2004). Integrated ecological, economic and social impact assessment of alternative flood control policies in the Netherlands. *Ecological economics*, 50(1-2), 1-21.

de Bruin, K., Dellink, R. B., Ruijs, A., Bolwitt, L., van Buuren, A., Graveland, J., de Groot, R. S., Kuikman, P. J., Reinhard, S., Roetter, R. P., Tassone, V. C., Verhagen, A., & Van Ierland, E. C. (2009). Adapting to climate change in The Netherlands: an inventory of climate adaptation options and ranking of alternatives. *Climatic change*, 95, 23-45.

Guerrero-Hidalga, M.; Martínez-Gomariz, E.; Evans, B.; Webber, J.; Termes-Rifé, M.; Russo, B.; & Locatelli, L. (2020). Methodology to prioritize climate adaptation measures in urban areas. Barcelona and Bristol case studies. *Sustainability*, 12(12), 4807.

Hallegatte, S. (2006). A cost-benefit analysis of the New Orleans flood protection system. AEI-Brookings joint center. *Regulatory analysis*, 06-02.

Liedtke, G.; Lütjens, K.; Piendl, R.; Bahamonde Birke, F. J.; Grimme, W.; Hedemann, L.; Maertens, S.; O'Sullivan, M.; Scheelhaase, J.; Scheier, B.; Viergutz, K.; Schöpfer, A.; Winkler, C.; Frieske, B.; Österle, I. (2020). Leitfaden zur Entscheidungsfindung und Bewertung von Maßnahmen und Technologien im Verkehr. Projektbericht. Projektarbeit. DLR. 73 S.

Mahrenholz, P. & Vetter, A. (2019): Anpassung an den Klimawandel in deutschen Städten: Herausforderungen und Politikinstrumente. In: Lozán J. L. S.-W. Breckle, H. Grassl, W. Kuttler & A. Matzarakis (Hrsg.). *Warnsignal Klima: Die Städte*. 221-226. [www.klima-warnsignale.uni-hamburg.de](http://www.klima-warnsignale.uni-hamburg.de). DOI: 10.2312/warnsignal-klima.die-staedte.32

Noleppa, S. (2013). Economic approaches for assessing climate change adaptation options under uncertainty: Excel tools for cost-benefit and multi-criteria analysis. Hg. v. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. Online verfügbar unter: <https://d-nb.info/109746279X/34>

UBA – Umweltbundesamt (Hrsg.), 2020a: Entwicklung und Erprobung eines Verfahrens zur integrierten Bewertung von Maßnahmen und Politikinstrumenten der Klimaanpassung Abschlussbericht zum Vorhaben „Behördenkooperation Klimawandel und -anpassung“, Teil 2. *Climate Change* 30/2020, Dessau-Roßlau.

Zugriff: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/entwicklung-erprobung-eines-verfahrens-zur> [abgerufen am 04.01.2023].

UBA – Umweltbundesamt (Hrsg.), 2020b: Vertiefte ökonomische Analyse einzelner Politikinstrumente und Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel – Abschlussbericht, *Climate Change* 43/2020, Dessau-Roßlau.



UBA – Umweltbundesamt (Hrsg.), 2022: Die Risiken des Klimawandels für Deutschland – Ergebnisse der Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 sowie Schlussfolgerungen der Interministeriellen Arbeitsgruppe „Anpassung an den Klimawandel“. Dessau-Roßlau. Zugriff: [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/2022\\_fach\\_broschure\\_die\\_risiken\\_des\\_klimawandels\\_fur\\_deutschland\\_220218.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/2022_fach_broschure_die_risiken_des_klimawandels_fur_deutschland_220218.pdf) [abgerufen am 03.01.2023].

## Anhang

Tabelle 1: Überblick zu integrierten Bewertungsverfahren

<b>Integriertes Bewertungsverfahren</b>	<b>Kriterien</b>	<b>Datenform</b>	<b>Möglichkeit zur partizipativen Gewichtung der Kriterien</b>
<b>Kosten-Nutzen-Analyse (KNA)</b>	Kosten, Nutzen	quantitative, monetarisierbare Indikatoren, sowohl der Kosten, als auch des Nutzens	nein, rein monetäre Bewertung
<b>Kosten-Wirksamkeits-Analyse (KWA)</b>	Kosten, Wirksamkeit (Effektivität)	quantitative Indikatoren, aber nur Kosten als monetarisierbare Indikatoren, keine monetarisierbaren Nutzen-Indikatoren; Nutzen-Indikatoren müssen in der gleichen Einheit darstellbar sein	nein
<b>Multikriterielle Analyse (Multi-Criteria Decision Analysis: MCDA)</b>	Kosten, Wirksamkeit, Synergien bzw. Co-Benefits, Akzeptanz, etc.	teilweise quantitative, überwiegend qualitative Indikatoren, gar keine oder nur wenige, monetarisierbare Indikatoren (bspw. in Kombination mit KNA)	fester Bestandteil vieler MCDA-Methoden

Quelle: eigene Darstellung nach BMVBS, 2013; Guerrero-Hidalga et al., 2020; Hallegatte, 2006; Liedtke et al., 2020; Noleppa, 2013

Tabelle 2: Übersicht zu integrierten Bewertungsverfahren von Anpassungsmaßnahmen in den RegiKlim-Modellregionen

## **(Erweiterte) Kosten-Nutzen-Analyse**

### ISAP

Integrierte Nutzenbewertung erfolgte über das Konzept der Ökosystemleistungen. Regulierende und kulturelle Leistungen wurden anhand von Schadens- und Ersatzkostenrechnung sowie Zahlungsbereitschaften aus einem Choice Experiment bewertet.

Link zur Projektwebseite: <https://www.project.uni-stuttgart.de/isap/>

### R2K-Klim+

Bewertung von Klimawirkungen und Rezeptoren, Modellierung von Maßnahmenbündeln in einer ganzheitlichen, integrierten und sektorübergreifenden Bewertungsmethodik (Mikro-/Makroebene)

Link zur Projektwebseite: <https://r2k-klim.net/>

## **Kosten-Effizienz-Analyse**

### IAWAK-EE

Den wasserhaushaltsbasierten Maßnahmen wurden auf allen geeigneten Teilflächen in der Modellregion Kosten zugewiesen. Gleichzeitig erfolgte die ebenfalls flächenscharfe Prognose der Maßnahmenwirksamkeit. Auf diesen Grundlagen konnte eine Kosteneffizienzoptimierung durchgeführt werden.

Link zur Projektwebseite: <https://www.iawak-ee.de/>

## **Multi-Kriterien-Analyse**

### KARE

Organisatorische, technische, bauliche und kommunikative Maßnahmen zur Senkung von Starkregenrisiken werden mittels eines vom Projektteam entwickelten Bewertungstools von den regionalen Stakeholdern multikriteriell bewertet und hinsichtlich verschiedener Kriterien priorisiert.

Link zur Projektwebseite: <https://klimaanpassung-oberland.de/>

## KlimaKonform

Multi-Kriterien-Analysen finden im Kontext unterschiedlicher Projektbausteine Anwendung. Zu nennen sind beispielsweise die regionalökonomische Bewertung, die Resilienzbewertung von Ortslagen gegenüber Klimaeinflüssen sowie Szenarienanalysen.

Link zur Projektwebseite: <https://klimakonform.uw.tu-dresden.de/> und <https://rekis.hydro.tu-dresden.de/kommunal/>

## WAKOS

Es findet ein strukturiertes und reflektiertes, an die Multi-Attribut-Nutzwerttheorie angelehntes Vorgehen der integrierten Bewertung von Maßnahmen zum Umgang mit Extremereignisbündeln statt.

Link zur Projektwebseite: <https://ms.hereon.de/wakos/index.php.de>