

Kosten- und Nutzen- bewertung von natur- basierten Lösungen zur Klimaanpassung

Ein Leitfaden für Kommunen

Für Mensch & Umwelt

Umwelt 
Bundesamt

Impressum

Herausgeber:

Umweltbundesamt
Fachgebiet I 2.8
Vorsorgende Umsetzungsstrategien
und Instrumente der Klimawandelanpassung,
Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz
Postfach 14 06
06813 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
bürgerservice@uba.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

Autorinnen und Autoren:

Flora Dicke
Jenny Tröltzsch

Redaktion:

Dr. Andreas Huck

Satz und Layout:

Lena Aebli /Ecologic Institut

Publikationen als pdf:

www.umweltbundesamt.de/publikationen

Bildquellen:

Titel: Micheile Henderson/unsplash.com, S. 10: polinachistyakova/pexels.com, S. 18: quintessence-uk/pexels.com, S. 23: Nikica Grgić/unsplash.com, S. 24: jarmoluk/pixabay.com, S. 30: Alexas_Fotos/ pixabay.com, S. 41: pixnio.com, S. 50: doctor-a/pixabay.com

Stand: Juli 2026

ISSN 2363-832X



Kosten- und Nutzen- bewertung von natur- basierten Lösungen zur Klimaanpassung

Ein Leitfaden für Kommunen

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	6
Übersicht über Vorgehen	7
1. Identifikation der Nutzen- und Kostenkomponenten	10
Kostenkomponenten identifizieren	11
Nutzenkomponenten identifizieren	13
2. Identifikation der Systemgrenzen	18
Räumliche Systemgrenzen	19
Zeitliche Systemgrenzen und Diskontierung	20
3. Wahl der Bewertungsmethode	24
Kosten-Nutzen-Analyse (KNA)	26
Multikriterienanalyse (MKA)	27
Kosten-Wirksamkeits-Analyse (KWA)	28
4. Bewertung und Ergebnisauswertung	30
Kosten-Nutzen-Analyse	31
Praxisbeispiel: Multikriterienanalyse	46
Praxisbeispiel: Kosten-Wirksamkeits-Analyse	48
5. Literatur und Anhang	50
Literatur	51
Anhang 1 – Beispiel Retentions Gründächer in urbanem Wohnquartier	54
Anhang 2 – Weiterführende Leitfäden, Tools und Beispiele zu Klimarisikoanalysen	58

Einleitung

Die systematische Bewertung von Kosten und Nutzen bietet eine gute Entscheidungsgrundlage für die Umsetzung von NbS. Sie stellt ökologische, soziale und wirtschaftliche Nutzen den erforderlichen Investitions- und Instandhaltungskosten gegenüber.

Stadtbäume, Dach- und Freiflächenbegrünung, die Entsiegelung von Flächen oder die Renaturierung von Flussläufen – das alles sind Naturbasierte Lösungen (NbS). NbS dienen der Bewältigung von Klima- und Umweltveränderungen, indem sie auf den Schutz, die Erhaltung und Wiederherstellung von Ökosystemen setzen. Sie helfen Kommunen, sich an den Klimawandel anzupassen. So können zukünftige Schäden und Risiken minimiert und die Lebensqualität für Bürger*innen verbessert werden. Im Vergleich zu technischen („grauen“) Maßnahmen bieten NbS dabei vielfältige zusätzliche Nutzen, u.a. positive ökologische, soziale und wirtschaftliche Nebeneffekte [1], [2], [3]. Stadtbäume können beispielsweise zum Hitzeschutz und zur Luftreinhaltung beitragen, attraktive Straßenräume schaffen und gleichzeitig Kohlenstoff binden.

Die Umsetzung von NbS ist häufig mit erheblichen Anfangsinvestitionen und laufenden Instandhaltungskosten verbunden, etwa bei der Renaturierung von Fließgewässern, der Anlage und Pflege von Stadtparks, Gründächern, Stadtbäumen oder Versickerungsmulden. Daher erscheinen sie im Vergleich zu herkömmlichen technischen Lösungen häufig als (zu) teuer. Zusätzlich kann in dicht besiedelten urbanen Räumen Flächenkonkurrenz eine Herausforderung darstellen. Die systematische Bewertung von Kosten und Nutzen bietet eine gute Entscheidungsgrundlage für die Umsetzung von NbS. Sie stellt ökologische, soziale und wirtschaftliche Nutzen den erforderlichen Investitions- und Instandhaltungskosten gegenüber. Auch weitere gesellschaftliche Kosten können in die Bewertung mit einbezogen werden [4], [5]. Somit stellen die Bewertungen einen guten Ausgangspunkt dar, um NbS innerhalb der Verwaltung zu priorisieren. Sie bieten zudem eine Argumentationsgrundlage für die Einwerbung von Ressourcen.

Dieser Leitfaden gibt einen praxisorientierten Überblick über Methoden zur Bewertung von Kosten und Nutzen von NbS in Kommunen. Er stellt gängige Kosten- und Nutzenkomponenten von NbS-Projekten vor und führt schrittweise durch deren Analyse. So soll der Leitfaden bei der systematischen Bewertung und Priorisierung von NbS unterstützen.

Der Leitfaden richtet sich an kommunale Akteure wie Klimaanpassungsmanager*innen sowie Planer*innen in den Bereichen Umwelt, Stadtentwicklung, Wohnungsbau und Infrastruktur. Auch Architekten*Architektinnen sowie Träger aus Bildung, Gesundheit und Wohnungswirtschaft zählen zur Zielgruppe. Der Leitfaden soll insbesondere auch Kommunen mit begrenzten Ressourcen dabei unterstützen, fundierte Bewertungen durchzuführen oder externe Leistungen gezielter zu beauftragen.

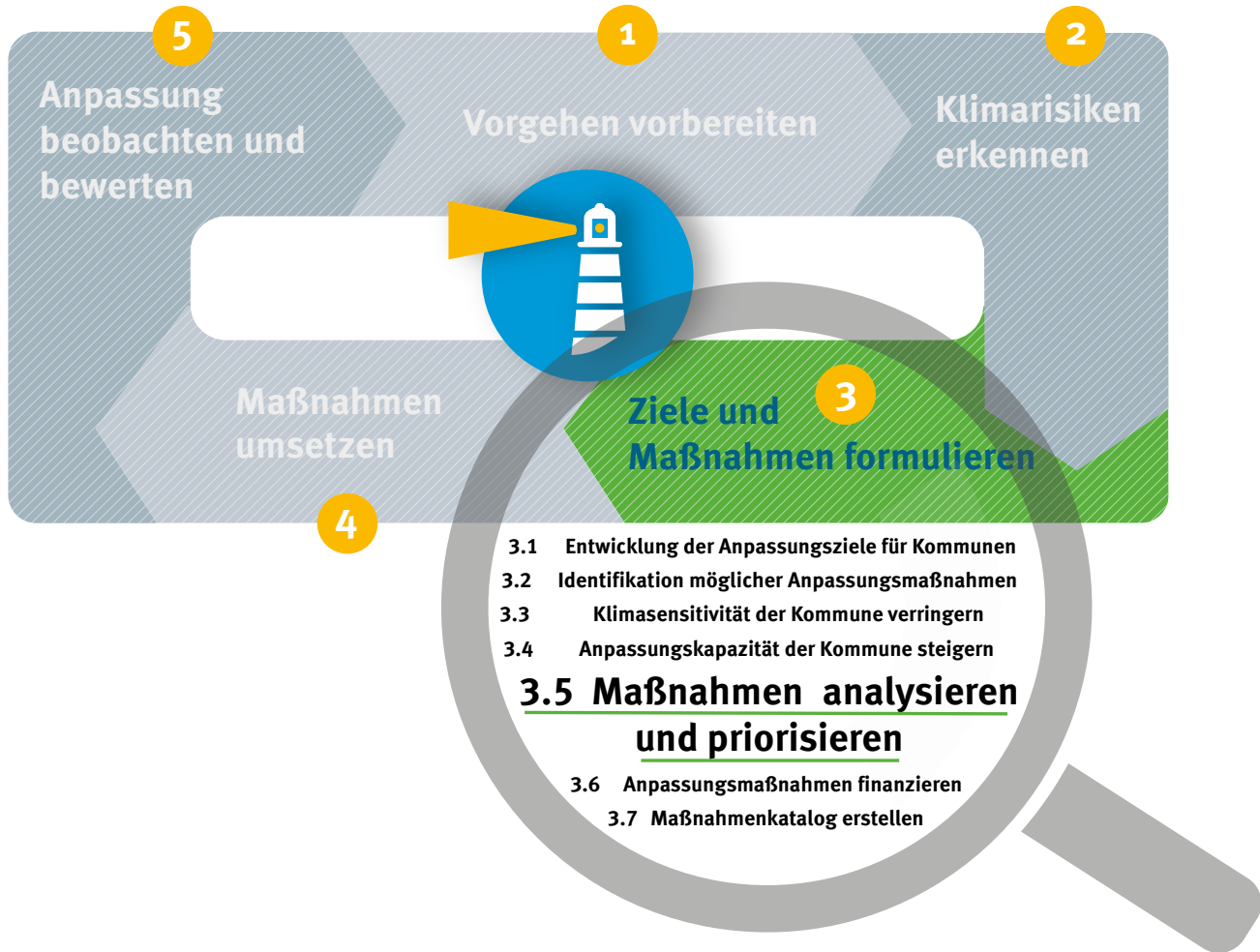
Übersicht über Vorgehen

Dieser Leitfaden fokussiert auf naturbasierte Klimaanpassung. Die hier vorgestellte Vorgehensweise kann aber leicht angepasst auch zur Bewertung anderer Klimaanpassungsmaßnahmen angewendet werden. Die Kosten-Nutzenbewertung dient insbesondere der genaueren Analyse und Priorisierung von Maßnahmen. So reiht sich dieser Leitfaden in die Module des Klimalotsen, als Leitfaden für ganzheitliche kommunale Klimaanpassungsplanung, ein (**s. Abbildung 1**).

Um Kommunen bei der strukturierten Planung und Priorisierung naturbasierter Lösungen zu unterstützen, stellt dieser Leitfaden ein schrittweises Vorgehen vor. In **Kapitel 1** wird erläutert, wie die zentralen Kosten- und Nutzenkomponenten eines Projekts identifiziert werden können, einschließlich möglicher Zusatznutzen bzw. positiver Nebeneffekte. Darauf folgend werden Systemgrenzen definiert (**Kapitel 2**). Damit wird festgelegt, welche räumlichen, zeitlichen und akteursbezogenen Aspekte in die Bewertung einbezogen werden. Es gibt diverse Methoden, die Kosten und Nutzen eines Projekts strukturiert zu vergleichen. In **Kapitel 3** geben wir einen Überblick über drei gängige Methoden. Abhängig von Zielsetzung, Fragestellung, Datenlage und Ressourcenverfügbarkeit kann eine geeignete Bewertungsmethode ausgewählt werden. Die Beispiele in **Kapitel 4** veranschaulichen die verschiedenen Bewertungsmethoden. Manche Bewertungsmethoden übersetzen Nutzen in Geldgrößen („Monetarisierung“), u.a. um die positiven Nebeneffekte von Investitionen in NbS besser in Relation zu den Kosten setzen zu können. Dies kann für die Mobilisierung von Finanzierungen und bei der Argumentation gegenüber Finanzverantwortlichen und politischen Entscheidungsträgern entscheidend sein. Daher wird in Kapitel 4 auch die Frage, wie sich zentrale Nutzen und Zusatznutzen monetär abbilden lassen, thematisiert.

Abbildung 1

Verortung im Kontext „Klimalotse“ und Vorgehen



Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Klimalotse

3.5

Vorgehen Kosten- und Nutzenbewertung von NbS zur Klimaanpassung

Kapitel 1: Identifikation Hauptnutzen- und Kostenkomponenten

Die systematische Erfassung aller relevanten Kosten- sowie der zentralen Nutzenkomponenten der Maßnahme, einschließlich ökologischer, sozialer und wirtschaftlicher Zusatznutzen.

Kapitel 2: Identifikation der Systemgrenzen

Festlegung der räumlichen und zeitlichen Grenzen der Analyse, um klar zu definieren, in welchem Rahmen Kosten und Nutzen berücksichtigt werden.

Kapitel 3: Wahl der Bewertungsmethode

Kosten-Nutzen-Analyse | Multikriterienanalyse | Kosten-Wirksamkeits-Analyse

Kapitel 4: Bewertung und Ergebnisauswertung

Bewertung der Maßnahmen entlang der Bewertungslogik der gewählten Methode. Auswertung der Ergebnisse und, beim Vergleich verschiedener NbS-Projekte, Priorisierung.

A photograph of a woman with long brown hair lying on her back on a wooden park bench. She is wearing a black long-sleeved shirt, black trousers, and brown leather shoes. Her eyes are closed, and she appears to be resting or sleeping. The bench is situated in a park with green grass, trees, and a black lamppost in the background. A large green rectangular overlay with diagonal lines is positioned on the left side of the image, partially covering the bench and the woman. Inside this overlay, there is a large white number '1' and the text 'Identifikation der Nutzen- und Kostenkomponenten' in white. The overall scene is peaceful and serene.

1

**Identifikation der Nutzen-
und Kostenkomponenten**

Kostenkomponenten identifizieren

Über den Lebenszyklus eines NbS-Projekts zur Klimaanpassung hinweg fallen Investitionskosten sowie Betriebs- und Instandhaltungskosten an. Zu den Investitionskosten zählen z. B. die Kosten für Entwurf, Planung und Bau, welche zu Beginn eines Projekts entstehen. Zu den Betriebs- und Instandhaltungskosten gehören auch Kosten zur Überwachung und Pflege von NbS. Weitere Kostenkomponenten von NbS sind:

- ▶ **Opportunitätskosten:** Opportunitätskosten bezeichnen den Wert der besten Alternative auf den man verzichtet, wenn man sich für eine bestimmte Nutzung entscheidet. Eine Fläche kann meist nur für einen Zweck genutzt werden. Wird sie zum Beispiel für einen Stadtpark genutzt, kann darauf nicht gleichzeitig Wohnraum geschaffen werden. Der Stadtpark kann zwar multifunktionale Nutzen haben (Erholung, erhöhte Versickerung bei Starkregen, Abkühlung der Umgebung usw.), als Wohnfläche oder Parkraum ist er jedoch nicht mehr nutzbar. Zum Beispiel werden die möglichen Einnahmen durch Wohnraum, die entfallen, als Opportunitätskosten bezeichnet.
- ▶ **Transaktionskosten:** Transaktionskosten sind Kosten, die bei der Anbahnung, Aushandlung und Durchsetzung von Projekten entstehen. Sie umfassen beispielsweise Kosten für Beratung, Informationsbeschaffung, Vertragsverhandlungen und -abschlüsse sowie für die Überwachung und Einhaltung von Verträgen.
- ▶ **Sonstige Kosten:** Im Kontext von Kosten-Nutzenbewertungen werden unter Kosten nicht nur zahlungswirksame Kosten verstanden wie Investitions- und Betriebskosten. Auch negative Wirkungen, z. B. Unannehmlichkeiten, die durch Lästlinge und Schädlinge entstehen, werden als Kosten betrachtet. Negative Klimawirkungen, die durch CO₂-Emissionen beim Bau von Maßnahmen entstehen, gelten ebenso als Kosten. [4]

Über den Lebenszyklus eines NbS-Projekts zur Klimaanpassung hinweg fallen Investitionskosten sowie Betriebs- und Instandhaltungskosten an. Weitere Kostenkomponenten von NbS sind Opportunitäts- und Transaktionskosten. Auch negative Wirkungen, z. B. Unannehmlichkeiten, die durch Lästlinge und Schädlinge entstehen, werden als Kosten betrachtet.

01 - Identifikation der Nutzen- und Kostenkomponenten

Tabelle 1: Dokumentationstabelle Kostenkomponenten

Markieren Sie, welche Kosten voraussichtlich anfallen	Kosten fallen an
Investitionskosten	
Entwurf und Planung	
Genehmigungen sichern	
Grunderwerb	
Standortvorbereitung (Leitungen im Untergrund, Tiefbauarbeiten)	
Bau (Erdbau, Garten- und Landschaftsbau, Wasserbau, Baumpflanzung, Renaturierungsmaßnahmen etc.)	
Betriebs- und Instandhaltungskosten	
Überwachung der technischen Funktionsfähigkeit	
Baum- und Vegetationspflege, inklusive Bekämpfung invasiver Arten	
Wasserver- und -entsorgung	
Landnutzung (z. B. Miete, Pacht oder sonstige Zahlungen an Grundstückseigentümer)	
Land-/Grundstückssicherung, einschließlich Management und Kontrolle des Zugangs	
Transaktionskosten	
Scoping-Studien und sonstige technische Unterstützung	
Einbindung von und Austausch mit Stakeholdern (Planungsphase 0)	
Zielsetzung und Priorisierung	
Opportunitätskosten	
Wert der Landnutzung für andere Zwecke (Raumbedarf, z. B. Landwirtschaft, Wohn-/Gewerbeentwicklung)	
Opportunitätskosten lokaler Arbeitskräfte und Materialien, die für NbS-Projekt verwendet werden	
Sonstiges / Weitere	
Negative Auswirkungen von NbS (z. B. Lästlinge wie Mücken oder Schädlinge)	
Sonstige Umweltkosten (z. B. CO ₂ Emissionen im Bau)	
...	

Hinweis: Die Auflistung ist nicht abschließend und kann bei Bedarf um weitere Aspekte ergänzt werden.



Gehen Sie die verschiedenen Kostenkomponenten in Tabelle 1 durch. Welche Kostenkomponenten fallen in der geplanten NbS an?

Dabei geht es noch nicht um eine Einschätzung der Höhe der Kosten, sondern lediglich um die Identifikation der Kostenkomponenten, welche für das vorliegende Projekt relevant sind.

Nutzenkomponenten identifizieren

Durch die Multifunktionalität von NbS treten diverse Nutzen bei der Implementierung auf. Der **Hauptnutzen** von NbS zur Klimaanpassung besteht häufig darin, die Auswirkungen von Trockenheit und Hitze abzumildern und/oder Überflutungsschutz zu gewährleisten. Neben wirtschaftlichen Nutzen sind auch ökologische und soziale Nutzen zu betrachten.

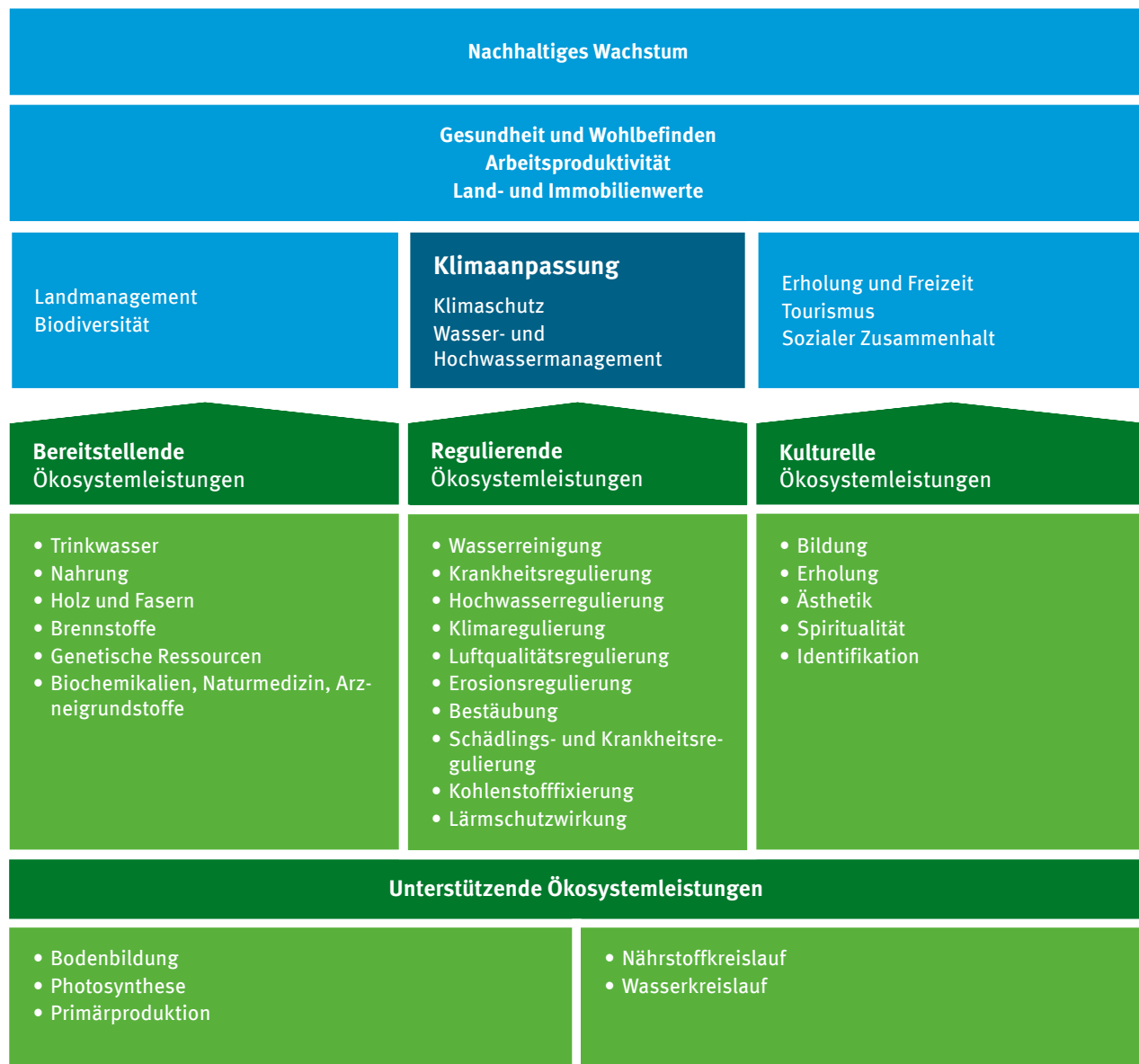
Abbildung 2 vereint verschiedene Schemata zur Darstellung der Nutzen von NbS. Der obere Abschnitt (blau) bildet elf typische Nutzengruppen grüner Infrastruktur ab [5]: Neben Nutzen für Klimaanpassung, z. B. Wasser- und Hochwassermanagement, treten **Zusatznutzen** wie Klimaschutz, verbesserte Gesundheit und Wohlbefinden oder erhöhte Land- und Immobilienwerte auf. Auch eine gesteigerte Arbeitsproduktivität oder Tourismuseinnahmen, verbesserte Erholung und Freizeit sowie Biodiversität können Zusatznutzen darstellen. Diese Kategorien finden sich

teilweise in dem zur Bewertung der Nutzen von NbS häufig herangezogenen Konzept der Ökosystemleistungen wieder. Dieses ist im unteren Teil von Abbildung 2 (grün) wiederzufinden.

Ökosystemleistungen sind Leistungen, die Ökosysteme für den Menschen erbringen [6]. Dabei beziehen sich regulierende Ökosystemleistungen auf die natürlichen Prozesse, die unser Klima stabilisieren und Naturgefahren abmildern. Zum Beispiel können unversiegelte Flächen und Parks das Abwassersystem bei Starkregen entlasten. Da Niederschläge vor Ort versickern, tragen diese Flächen zur Überflutungsregulation in urbanen Räumen bei. Wie oben beschrieben sind diese regulierenden Leistungen häufig der Hauptnutzen von NbS zur Klimaanpassung.

Neben regulierenden Ökosystemleistungen gibt es auch bereitstellende Leistungen. Das sind zum Beispiel direkte Produkte wie Nahrung – z. B. von Urban-Farming-Projekten – und Wasser. Kulturelle Leistungen bieten geistigen und emotionalen Nutzen. Ein Stadtpark zum Beispiel kann zur Erholung und ästhetischen Inspiration beitragen. Bereitstellende und kulturelle Ökosystemleistungen stellen häufig Zusatznutzen von NbS dar. Zuletzt gibt es die unterstützenden Ökosystemleistungen. Dies sind grundlegende ökologische Funktionen, wie zum Beispiel die Bodenbildung und der Wasserzyklus. [5], [6], [7]

Abbildung 2: Ökosystemleistungen von NbS



Quelle: Eigene Darstellung basierend auf [5], [6], [8]



Infobox 1: Methoden zur Identifikation von Kosten- und Nutzenkomponenten

Um die Kosten- und Nutzenkomponenten zu identifizieren, können verschiedene Methoden angewendet werden, auch abhängig von den gegebenen Ressourcen für die Analyse.

Desk Research: Fachliteratur, Leitfäden und Projektdokumentationen bieten eine erste Orientierung zu typischen Kosten- und Nutzenkomponenten. Folgende Publikationen können als Ausgangspunkte dienen:

- ▶ Naturkapital Deutschland-TEEB DE, „[Ökosystemleistungen in der Stadt – Gesundheit schützen und Lebensqualität erhöhen. Kurzbericht für Entscheidungsträger](#)“, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Leipzig, 2016.
- ▶ Naturkapital Deutschland – TEEB DE, „[Werte der Natur aufzeigen und in Entscheidungen integrieren – eine Synthese](#)“, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Leipzig, 2018.

Stakeholder-Konsultationen: In moderierten Runden mit lokalen Akteuren aus Wirtschaft und Zivilgesellschaft, z. B. Quartiersinitiativen, oder lokalen Unternehmen, können Wirkungen identifiziert werden, die über klassische Bewertungsansätze hinausgehen. Dazu zählen z. B. die Bedeutung eines Projekts für soziale Treffpunkte oder subjektiv wahrgenommene Erholung oder Sicherheitsaspekte.

Gleichzeitig können hier potenzielle Nutzungskonflikte frühzeitig erkannt werden. [9]

- ▶ Diverse Methoden der Stakeholder-Konsultation werden im ICAT Handbuch „[Stakeholder Participation Guide: Supporting Stakeholder Participation in Design, Implementation and Assessment of Policies and Actions](#)“ in englischer Sprache dargestellt.
- ▶ Das deutsche Handbuch „[Partizipation in der Grünflächenplanung](#)“ des IÖW bietet ebenfalls hilfreiche Beschreibungen und Hinweise im Bereich der Stakeholderpartizipation.

Interviews mit Experten*Expertinnen: Gespräche mit Fachleuten aus Verwaltung und Praxis (bspw. Grünflächenamt, Stadtplanungsbüros, Umweltverwaltungsabteilung der Kommune, Immobiliengesellschaften, ...) helfen, lokale Besonderheiten zu erfassen.[10]

Participatory Mapping: Beteiligte markieren auf Karten, wo sie bestimmte Nutzen oder Risiken erwarten – etwa Abkühlung, Erholung oder (reduzierte) Überflutungsgefahr. Diese Methode eignet sich besonders zur Erfassung von kulturellen Ökosystemleistungen und raumbezogenen Zusatznutzen in dicht besiedelten Gebieten. [11]

01 - Identifikation der Nutzen- und Kostenkomponenten

Tabelle 2: Dokumentationstabelle Nutzenkomponenten

Markieren Sie, welche Nutzen voraussichtlich entstehen und ob es sich um Hauptnutzen oder Co-Benefits handelt.	Nutzen zu erwarten	Hauptnutzen (H) oder Zusatznutzen (Z)
Regulierende Ökosystemleistungen / Risikominderung Klimaanpassung – Klimaschutz – Wasser- und Hochwassermanagement <i>Welche Gefahren oder Schäden werden durch die Maßnahme gemindert?</i>		
Hochwassermanagement / Wasserrückhalt		
Mikro-Klimaregulation / Hitzeminderung (Verdunstung, Beschattung)		
Trockenheit und Niedrigwasser		
Luftqualitätsverbesserung		
Kohlenstofffixierung / CO ₂ -Speicherung		
Lärmschutzwirkung		
Habitatbereitstellung / Biodiversität und ökologische Konnektivität		
Schädlings- und Krankheitsregulierung		
Wasserreinigung /- filterung		
Bestäubung		
Erosionsminderung		
Kulturelle Ökosystemleistungen <i>Welche sozialen oder kulturellen Vorteile liefert die NbS?</i>		
Bildung		
(Nah-)Erholung und Freizeit		
Ästhetik		
Lokale Identifikation		
Sozialer Zusammenhalt		

Wirtschaftliche Nutzen <i>Welche positiven wirtschaftlichen Effekte sind durch die NbS zu erwarten?</i>		
Gesundheit und Wohlbefinden		
Arbeitsproduktivität		
Schaffung von Arbeitsplätzen		
Land- und Immobilienwerte		
Tourismus		
Nachhaltiges Wachstum und Investment		
Energieeinsparungen		
Bereitstellende Leistungen <i>Welche direkten Produkte oder Einsparungen entstehen?</i>		
Trinkwasser		
Nahrung		
Holz und Fasern		
Brennstoffe		
...		
Sonstiges / Weitere		
...		

Hinweis: Im Anhang 1 wird anhand eines fiktiven Beispiels verdeutlicht, wie die Tabelle ausgefüllt werden kann.



Gehen Sie Tabelle 2 durch und markieren Sie, welche Hauptnutzen und welche Zusatznutzen Sie in der geplanten NbS erwarten?

Auch hier geht es noch nicht um eine (monetäre) Quantifizierung der Nutzen, sondern lediglich um die Identifikation der Nutzenkomponenten, welche für das vorliegende Projekt relevant sind und im weiteren Verlauf für die Bewertung in Frage kommen.

2

Identifikation der Systemgrenzen



Systemgrenzen legen fest, welche räumlichen und zeitlichen Aspekte bei der Analyse berücksichtigt werden. Sie definieren den Analysebereich, also welche Wirkungen, Kosten, Zeiträume und geografischen Gebiete in die Bewertung einbezogen oder ausgeklammert werden. Diese Festlegung ist ein methodischer Schlüsselschritt, denn es werden unmittelbar die Aussagekraft und Vergleichbarkeit der Ergebnisse beeinflusst.

Die Definition der Systemgrenzen sollte projektbezogen, aber nachvollziehbar sein und dokumentiert werden. Sie dient nicht nur der Strukturierung der Analyse, sondern ermöglicht auch eine transparente Kommunikation gegenüber Stakeholdern.

Die räumlichen Systemgrenzen definieren, welche geografischen Bereiche in der Analyse berücksichtigt werden.

Räumliche Systemgrenzen

Die räumlichen Systemgrenzen definieren, welche geografischen Bereiche in der Analyse berücksichtigt werden. Wird beispielsweise die räumliche Abgrenzung zu eng gewählt, können wichtige Wirkungen der Maßnahme übersehen werden, z. B. wenn Versickerungsmulden lokal Regenwasser zurückhalten und damit Überflutungen in weiter entfernten Stadtteilen vermieden bzw. vermindert werden. Eine zu weite räumliche Betrachtung hingegen kann den Analyseaufwand und die Unsicherheit stark erhöhen. Je nach Maßnahme und Zielsetzung der Analyse gilt es daher, geeignete räumliche Systemgrenzen zu setzen.



Folgende Prüffragen können helfen, die räumlichen Systemgrenzen einzugrenzen:

Wo treten Kosten und Nutzen auf?

Gibt es **Kosten und Nutzen außerhalb** des direkten Projektgebiets?

Zeitliche Systemgrenzen und Diskontierung

Die zeitlichen Systemgrenzen sollten so gesetzt werden, dass sowohl Anfangsinvestitionen als auch langfristige Kosten, wie beispielsweise Grünpflegkosten, und langfristige Nutzen realistisch erfasst werden. Zudem ist zu berücksichtigen, welche Phasen der Maßnahmenumsetzung die Analyse umfasst. Ein vollständiges Bild ergibt sich, wenn alle Phasen Berücksichtigung finden: die Planungs- und Bauphase aber auch die Betriebsphase und der Rückbau oder mögliche Weiterentwicklungen. Welche Zeiträume und Phasen analysiert werden, sollte immer transparent dargestellt werden.

Die Wirkungen von vorsorgenden Klimaanpassungsmaßnahmen, wie vermiedene Hochwasserschäden oder verbesserte Gesundheit, treten oft erst Jahre oder Jahrzehnte nach der Investition ein. Um zukünftige Kosten und Nutzen mit Investitionen heute zu vergleichen, werden sie unter Verwendung eines Diskontsatzes auf den heutigen Wert abgezinst [12]. Mit der Diskontrate ist immer auch ein Werturteil verbunden, denn es gilt: Je höher die Diskontrate, desto weniger werden die Kosten und Nutzen zukünftiger Generationen berücksichtigt. Bei langjährigen Betrachtungen werden daher grundsätzlich niedrigere Diskontraten empfohlen. Das Umweltbundesamt erklärt die Bestimmung einer sozialen Diskontrate für die gesamtgesellschaftliche Bewertung von Umweltschäden in der Methodenkonvention 4.0 (siehe auch Seite 36 ff).¹ Zudem wird dafür plädiert Sensitivitätsanalysen

durchzuführen, um zu prüfen, wie empfindlich die Ergebnisse auf die Wahl der Diskontrate reagieren. [8]



Vor allem wenn Nutzen im Rahmen einer Kosten-Nutzen- oder einer Kosten-Wirksamkeits-Analyse auch in monetäre Werte überführt werden sollen, ist die Wahl der Diskontrate entscheidend. Details zur Auswahl der Bewertungsmethode finden Sie in Kapitel 3. Sollen Nutzen nicht in monetäre Werte überführt werden wie im Rahmen einer Multikriterienanalyse, ist die Festlegung einer Diskontierungsrate nicht notwendig.



Folgende Prüffragen können helfen, die zeitlichen Systemgrenzen einzugrenzen:

Über welchen Zeitraum sollen Kosten und Nutzen betrachtet werden?

Welche **Phasen des Projekts** sollen einbezogen werden?

Gibt es **Nutzen, die sich erst in (ferner) Zukunft entfalten**, falls ja, wie wesentlich sollen diese ins Gewicht fallen (**Diskontierungssatz**)?

¹ Diese Empfehlung basiert auf einer Verrechnung der reinen sozialen Zeitpräferenzrate mit der sozialen Grenznutzenelastizität des Konsums und der Wachstumsrate des Konsums. Details dazu, was diese Werte umfassen und wie genau sie verrechnet werden, sind in der Methodenkonvention 4.0 des Umweltbundesamtes enthalten.



Stakeholder

['steɪkhouldə]

Als Stakeholder wird eine Person oder Gruppe bezeichnet, die ein berechtigtes Interesse am Verlauf oder Ergebnis eines Prozesses oder Projektes hat.

Stakeholder

Neben räumlichen und zeitlichen Systemgrenzen ist es ebenfalls sinnvoll, sich bei der Kosten- und Nutzenbewertung vor Augen zu führen, **wer** Kosten trägt und für **wen** Nutzen entstehen. Dies kann auch relevant werden, wenn es um die Finanzierung von Projekten geht und ist bei der Umsetzungsplanung hilfreich. Hier können Fragen helfen wie:

- ▶ Wer trägt welche Kosten bzw. kann welche Kosten tragen?
- ▶ Wer profitiert von den Nutzen?
- ▶ Welche Stakeholder müssen einbezogen werden?

Relevante Stakeholder können sein: Kommune / Fachämter, Kommunale Betriebe (Stadtwerke, Stadtentwässerung, Stadtreinigung...), Private Eigentümer*innen, Anwohner*innen, Zivilgesellschaftliche Organisationen, Wohnungsbaugenossenschaften, Land oder Bund, Nachbargemeinden, Private Unternehmen und Gewerbetreibenden, Versicherungen, Investoren und Investorinnen ...

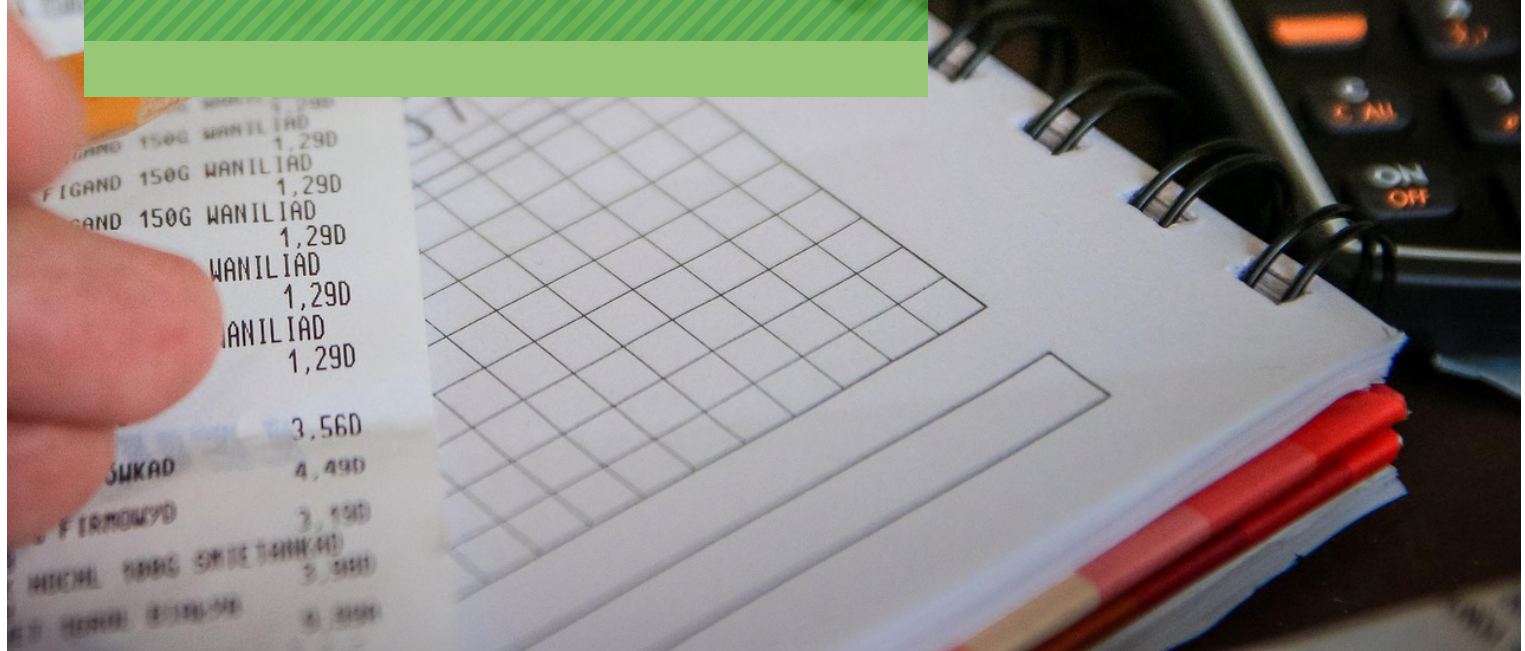
Tabelle 3: Dokumentationstabelle Systemgrenzen

Tragen Sie ein, wie Sie die Systemgrenzen für Ihre Analyse setzen.	
Räumliche Systemgrenzen <i>Wo treten (Kosten und) Nutzen auf und gibt es Wirkungen außerhalb des direkten Projektareals?</i>	
Projektfläche (z. B. einzelne Grünfläche, im Gebäude mit Dach- / Fassadenbegrünung)	
Unmittelbares Einzugs- oder Quartiersgebiet	
Hydrologisches Einzugsgebiet	
Kaltluftschneise	
Gesamtstadt	
Nachbargemeinden	
Überregional	
...	
Zeitliche Systemgrenzen <i>Welche Phasen des Projekts sollen einbezogen werden?</i>	
Planung	
Bau	
Betrieb	
Pflege	
Rückbau / Re-Design / Weiterentwicklung	
Zeitliche Systemgrenzen <i>Über welchen Zeitraum sollen Kosten und Nutzen betrachtet werden?</i>	
Kurzer Zeitraum (z. B. 5–10 Jahre) z. B. bei Pilotprojekten oder befristeten Maßnahmen	
Mittlerer Zeitraum (z. B. 10–30 Jahre) bei städtischen Infrastrukturmaßnahmen	
Langer Zeitraum (30–50 Jahre oder mehr) bei langfristig wirkenden Maßnahmen wie Stadtbäumen oder Auenrenaturierungen	
Diskontierung <i>Wie wesentlich sollen zukünftige Nutzen ins Gewicht fallen?</i>	
Diskontrate	___ %
Sensitivitätsanalyse	___ % und ___ %



3

Wahl der Bewertungsmethode



Für die Betrachtung der Kosten und Nutzen von NbS, stehen verschiedene Methoden zur Verfügung. Diese Methoden helfen dabei, entscheidungsrelevante Informationen aufzubereiten. Sie ermöglichen so einen übersichtlichen Vergleich verschiedener Handlungsoptionen. Dadurch können sowohl unterschiedliche NbS untereinander als auch NbS mit technischen („grauen“) Maßnahmen verglichen werden.

Für die Betrachtung der Kosten und Nutzen von NbS, stehen verschiedene Methoden zur Verfügung. Sie ermöglichen einen übersichtlichen Vergleich verschiedener Handlungsoptionen.

Die verschiedenen Methoden nutzen unterschiedliche Grundlagen: Manche beruhen auf monetären Kosten- und Nutzenbewertungen, andere auf Bewertungsrastern mit Punkten und Gewichtungen.

Im Folgenden werden drei Methoden dargestellt. Die oben beschriebenen Schritte, also die Identifikation der Kostenkomponenten sowie der Hauptnutzen und Zusatznutzen als auch eine Auseinandersetzung mit den Systemgrenzen, sind dabei für alle der im Folgenden dargestellten Methoden relevant. Einzig der Diskontierungssatz spielt bei einer Multi-kriterienanalyse keine Rolle.



Kosten-Nutzen-Analyse (KNA)	
Ziel / Hauptzweck	Ökonomischen Gesamtnutzen und Effizienz von NbS in monetären Werten berechnen
Art der Bewertung	quantitativ, monetär Kosten und Nutzen eines NbS-Projekts werden im Vergleich zu einem Basisszenario oder einem Szenario „ohne NbS-Projekt“ in Geldwerten berechnet und gegenübergestellt.
Vorteile	Durch die Monetarisierung der Nutzenkomponenten kann der Nutzen in Geldwerten ausgedrückt werden. So ermöglicht sie den direkten Vergleich zwischen Kosten und Nutzen.
Herausforderungen	• Die KNA erfordert ein gutes Verständnis und eine Quantifizierung der verschiedenen positiven und negativen Auswirkungen von NbS, sowie klare Eingrenzung der Systemgrenzen. • Bei NbS, welche unterschiedlichen Akteuren verschiedene Vorteile schaffen können, erfordert die KNA Sorgfalt bei der Definition sowie bei der Vermeidung von Doppelzählungen oder falscher Kategorisierung von Kosten und Nutzen. • Es ist notwendig, alle Kosten und Nutzen in monetären Werten zu quantifizieren; weitere wichtige (nicht monetarisierbare) Wirkungen werden möglicherweise nicht einbezogen.
Hinweise	• Die KNA dient als Entscheidungshilfe, die gesellschaftliche Präferenzen widerspiegelt, nicht als exakte Bewertung. Es empfiehlt sich, sie als Teil eines umfassenderen Bewertungsprozesses mit weiteren Bewertungsmethoden zu kombinieren. • Viele Nutzen ergeben sich aus vermiedenen Schadenskosten, etwa geringeren Hochwasserschäden, oder aus neuen Vorteilen nach der Umsetzung, wie verbesserten Erholungs- und Freizeitmöglichkeiten.

Quellen: [4], [13], [14], [15], [16]

Multikriterienanalyse (MKA)	
Ziel / Hauptzweck	Ein strukturierter Ansatz, bei dem mehrere Alternativen systematisch anhand einer Vielzahl von Kriterien verglichen werden, um eine Rangordnung zwischen den Optionen zu ermitteln, insbesondere wenn diese mehrere Ziele gleichzeitig erfüllen sollen.
Art der Bewertung	qualitativ und (semi-)quantitativ, vergleichend Kriterien werden bewertet und bepunktet („gescored“) und können anschließend auf eine einheitliche Skala normiert werden, um die beste Alternative zu ermitteln.
Vorteile	• ermöglicht Berücksichtigung sehr unterschiedlicher Kriterien bei der Bewertung von Maßnahmeoptionen, kann quantitative und qualitative Daten kombinieren • qualitative Merkmale, die nicht oder nur sehr schwer in monetären Größen ausgedrückt werden können, wie Durchführbarkeit, Gerechtigkeit und Akzeptanz, können einfließen • erlaubt verschiedene Gewichtungen der Kriterien je nach Relevanz • Stakeholder mit lokalen Kenntnissen können unproblematisch in die Bewertung einbezogen werden.
Herausforderungen	• Die Kriterien werden nicht auf einer einheitlichen Skala (Geld- oder Nutzeinheit) bewertet, auch wenn sie ggf. für ein vergleichendes Scoring auf eine einheitliche Skala normiert werden; dadurch sind nur die Maßnahmenalternativen vergleichbar, nicht aber einzelne Kriterien untereinander. • Basiert häufig auf subjektiven Bewertungen von Experten*Expertinnen oder Stakeholdern
Hinweise	• Eine MKA stellt häufig eine gute Ergänzung zu anderen Bewertungsmethoden dar, um auch Kriterien einzubeziehen, welche in einer KNA oder KWA nur schwer eingebunden werden können.

Quellen: [4], [14], [15], [16], [17], [18]

Kosten-Wirksamkeits-Analyse (KWA)	
Ziel / Hauptzweck	Kosteneffizienz verschiedener NbS Maßnahmen mit ähnlicher Wirkung vergleichen
Art der Bewertung	quantitativ, vergleichend Kosten pro Einheit des erbrachten Nutzens bewerten (z. B. der Kosten für ein angestrebtes Hochwasserschutzniveau) und Maßnahmen in Rangfolge bringen, um Optionen zu ermitteln, die den größten Nutzen zu den geringsten Kosten bieten
Vorteile	Die Wirksamkeit muss nicht in Geldwerten ausgedrückt werden; so ist die KWA auch ein hilfreiches Instrument, wenn es um bedeutende nicht-marktbezogene Aspekte geht und ist zudem weniger komplex als andere Methoden.
Herausforderungen	• Notwendigkeit, einen gemeinsamen Maßstab für die Wirksamkeit zu verwenden • Durch Bezug auf eine Nutzenkomponente kann die Multifunktionalität von NbS nicht abgebildet werden, dadurch eingeschränkt anwendbar.
Hinweise	In der Praxis erweist sich der KWA Ansatz vor allem als nützlich, wenn der Umfang der Auswirkungen einer NbS begrenzt ist bzw. nur eine bestimmte Wirkung zentral ist.

Quellen: [4], [13], [14], [15], [19]



Welche Methode ist für welche Zwecke am geeignetsten?

Soll nur eine Maßnahme analysiert werden?



Kosten-Nutzen-Analyse

Sollen mehrere Maßnahmenoptionen untereinander verglichen werden?



Kosten-Wirksamkeits-Analyse, Kosten-Nutzen-Analyse, Multikriterienanalyse

Steht bei der Maßnahmenumsetzung ein zentrales Ziel im Vordergrund?



Kosten-Wirksamkeits-Analyse

Sollen mehrere Ziele gleichzeitig erfüllt werden?



Multikriterienanalyse

Können nicht alle (relevanten) Kriterien monetarisiert werden?



Kosten-Wirksamkeits-Analyse, Multikriterienanalyse



KNA



KWA



MKA

4

Bewertung und Ergebnisauswertung



Wurde eine Bewertungsmethode ausgewählt, folgt die Bewertung der Nutzen, Zusatznutzen und Kosten des NbS-Projekts. Im Rahmen von politischen Entscheidungsprozessen und bei der Sicherung der Finanzierung von NbS-Projekten besteht in Kommunen häufig der Wunsch, Nutzen und positive Nebeneffekte zu monetarisieren. Daher wird im Folgenden detaillierter auf die Quantifizierung und Monetarisierung von Kosten und Nutzen im Rahmen einer Kosten-Nutzen-Analyse eingegangen. Mithilfe eines Beispiels wird erläutert, wie Ergebnisse einer solchen Analyse aussehen und bewertet werden können. Die Bewertung im Rahmen einer Kosten-Wirksamkeits- sowie einer Multikriterienanalyse werden ebenfalls anhand von Beispielen dargestellt.

Kosten-Nutzen-Analyse

Die Quantifizierung und Monetarisierung der Kosten und Nutzen von NbS-Projekten kann wichtige Argumente für die Mobilisierung von Finanzierungen und bei der Argumentation gegenüber Finanzverantwortlichen und politischen Entscheidungsträgern bieten. Dabei spielen sowohl die Hauptnutzen als auch die Zusatznutzen eine wichtige Rolle für die Analyse und den Vergleich von Handlungsoptionen. Zwar kann die Monetarisierung von Effekten z. B. auf die Gesundheit, das Wohlbefinden oder die Biodiversität diese nicht vollständig abbilden, sie ermöglicht es jedoch, die vielfältigen Nutzen von NbS auf einer einheitlichen Skala – Geldeinheiten – darzustellen.

Wenn Kosten- und Nutzenkomponenten nicht bereits in Geldeinheiten vorliegen, müssen zunächst die Wirkungen der Maßnahme quantifiziert werden. Dies kann mithilfe von physikalischen (z. B. zurückgehaltenes Wasser), biologischen (z. B. Biodiversität, Nährstoff- und Schadstoffkreisläufe), physischen Gesundheitsauswirkungen (z. B. durch Hitze bzw. Kühlungseffekte) oder sozialen und ökonomischen (z. B. Produktivität, Arbeitskräfte) Größen geschehen. Eine Toolbox, die dabei helfen kann, ist die EnhancES Toolbox, welche es ermöglicht Ökosystemleistungen verschiedener Projekte zu berechnen.

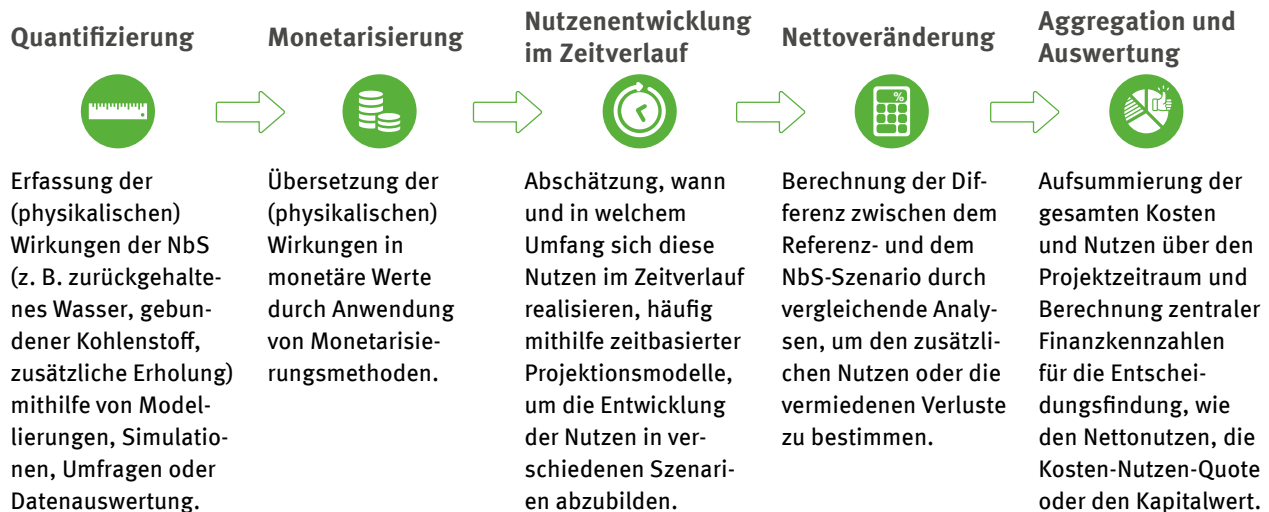
Die Quantifizierung und Monetarisierung der Kosten und Nutzen von NbS-Projekten kann wichtige Argumente für die Mobilisierung von Finanzierungen und bei der Argumentation gegenüber Finanzverantwortlichen und politischen Entscheidungsträgern bieten.

Anschließend sind diese mithilfe geeigneter Monetarisierungskonzepte in monetäre Werte zu übersetzen. In einem nächsten Schritt wird abgeschätzt, wie sich die Nutzen über die Zeit ändern, häufig mithilfe zeitbasierter Projektionen. Darauf aufbauend wird der Nettoeffekt berechnet – dafür wird das NbS-Szenario mit einem Referenzszenario verglichen. Ein Referenzszenario ist in der Regel ein Szenario, in dem die NbS-Maßnahme nicht umgesetzt wird. Es kann

aber auch eine alternative Umsetzung z. B. mit einer technischen Lösung als Referenzszenario dienen. Abschließend werden alle Kosten und Nutzen über den festgelegten Zeitraum (siehe Schritt 2) zusammengesamt, um zentrale Kennzahlen wie den Nettonutzen und den Kapitalwert zu ermitteln. Auf den folgenden Seiten werden die theoretischen Grundlagen der Kosten-Nutzen-Analyse erläutert.

Abbildung 3:

Vorgehen einer Kosten-Nutzen-Analyse



Quelle: Eigene Darstellung basierend auf [20]

Wirkungen quantifizieren

Folgende Prüffragen können helfen, um die (physikalischen, biologischen, sozialen und ökonomischen) Wirkungen für verschiedene Kosten und Nutzen zu ermitteln



In welchem Ausmaß kann das NbS Projekt verschiedenen Klimafolgen begegnen?

- ▶ **Hochwasserregulierung / Überflutungsregulierung:** Wie viel weniger Fläche (Straßen-/ Keller-/ Wohn-/ Gewerbefläche) wird durch die Maßnahme bei Ereignis X überflutet? Um wie viel Prozent kann ein Hochwasserschaden reduziert werden?
- ▶ **Mikro-Klimaregulation / Hitzeminderung:** Um wie viel Grad kann die Lufttemperatur (in Innenräumen oder in der Stadtumgebung/Mikroklima) reduziert werden?

Liegt eine Klimarisikooanalyse (siehe Infobox 2) vor? **Gibt es bereits Modelle in der Kommune,** mit denen die **Risikominderung** modelliert werden kann oder müssen diese Daten extern ermittelt und Modellierungen in Auftrag gegeben werden?

Luftqualitätsregulierung: Wie viele Luftschadstoffe (z. B. Stickoxide, Schwefeloxide, Feinstaub) werden durch die Maßnahme gebunden?

Kohlenstofffixierung / CO₂-Speicherung: Wie viel Kohlenstoff wird durch die Maßnahme gebunden (Nutzen)?

CO₂-Emissionen im Bau: Wie viel Kohlenstoff wird beim Bau der Maßnahme ausgestoßen (Kosten)?

(Nah-)Erholung und Freizeit, Ästhetik, Gesundheit und Wohlbefinden: Wie verändert sich der physische und mentale Gesundheitszustand in der Bevölkerung (z. B. Arztbesuche, Krankheitstage)?

Schaffung von Arbeitsplätzen: Wie viele Arbeitsplätze werden durch die Maßnahme geschaffen?

Schutz, Erhalt und Schaffung von Elementen des kommunalen Naturkapitals: In welchem Umfang wird der Wasserhaushalt (z. B. Grundwasser) durch zusätzliches Stadtgrün beeinflusst? In welchem Gebiet (Flächengröße) und um wie viel Prozent wird die Bodenfruchtbarkeit durch Stadtgrün erhöht?

Energieeinsparungen: Wie viel Energie (z. B. durch weniger Heizen/Kühlen) kann durch die Maßnahme gespart werden?

Um diese Informationen zu erhalten, müssen in der Regel verschiedene Quellen herangezogen werden:

- ▶ Infos aus gegebenenfalls vorliegenden lokalen **Klimarisikooanalysen** (siehe Infobox 2) verbunden mit **Gefahrenminderungseinschätzungen / Risikominderungsmodellierungen** für die vorgesehenen Projekte (z.B. Indizes und Zeitreihen für Extremereignisse, Überflutungs- oder Hitze-karten und Modellierungen, wie das Projekt Hitze- bzw. Überflutungsniveau reduzieren kann)
- ▶ **wissenschaftliche Quellen** (z. B. zur Kohlen- und Luftschadstoffbindung verschiedener Pflanzen entsprechend der gegebenen Klimazone und Umgebung) oder **Datenreihen** (z. B. zu typischen Energieeinsparungen, die vergleichbare Projekte generiert haben)
- ▶ verschiedene **Projektdetails** (z. B. ob durch das Projekt bei beauftragten Firmen neue Arbeitsplätze zur Implementierung und/oder Pflege entstehen; die Fläche des Projektgebiets, das Volumen von Mulden, Rigolen, Rückhaltebecken oder die Anzahl von Bäumen etc.)
- ▶ **Marktinformationen** (z. B. der Marktwert von Immobilien mit Gründach oder in direkter Nähe zu einem Park im Vergleich zu anderen Gebieten)

Die Wirkungen von NbS, wie etwa die Kohlenstoff-Speicherung von Gründächern oder die Hitzere- duktion durch Stadtbäume, schwankt stark je nach Standort, Klima und Alter der Maßnahme. Da stand- ortsspezifische Daten oder allgemeingültige Werte oft fehlen, müssen in der Praxis häufig Daten vergleich-

barer Projekte als Anhaltspunkt dienen. Dies muss transparent dokumentiert werden, da es die Ergebnis- sicherheit einschränken kann. Ist die Datenlage für eine präzise Berechnung zu dünn, ist eine qualitative Beschreibung oder ein Scoring sinnvoll. So bleibt der Nutzen der Maßnahme sichtbar, auch wenn er sich nicht exakt in Geldwerten ausdrücken lässt.

Preisgrößen ermitteln - Nutzen monetarisieren

In einem weiteren Schritt werden quantifizierte Wir- kungen in einer einheitlichen Geldgröße (Euro) dar- gestellt, dies wird als Monetarisieren bezeichnet. So werden die unterschiedlichen Nutzen- und Kostenar- ten vergleichbar. Hierfür stehen in der ökonomischen Evaluation etablierte Konzepte zur Verfügung. Dabei ist zu beachten, dass diese in der Regel nur einen Teil der Nutzen bzw. Schäden (Kosten) monetarisieren. Die ökonomische Bewertung zielt daher darauf ab, gesicherte Untergrenzen für die Kosten und Nutzen zu beziffern [12] .

Wie oben erläutert ist der Nutzen von NbS zur Klima- anpassung in der Regel Schäden von Extremereignis- sen zu vermeiden und multifunktionale Nutzen auf derselben Fläche zu realisieren. Durch mehr Versi- ckerungsflächen in der Stadt können z. B. Überflu- tungen abgemildert werden. Daher ergibt sich der monetäre Hauptnutzen durch vermiedene Schadens- kosten – also die Kosten, die durch die NbS gar nicht erst entstehen [4]. Ein Beispiel: Vor allem, um den Wert vermiedener Schäden durch Überflutung zu be- rechnen, nutzt man oft sogenannte Schadensfunktio- nen. Dabei wird geschätzt, wie stark beispielsweise

Infobox 2: Klimarisikoanalyse



Eine Klimarisikoanalyse (KRA) erfasst und bewertet standortspezifische Gefährdungen, die sich aus dem Klimawandel ergeben. Klimarisikoanalysen nutzen Projektionen von Klimamodellen und sozio-ökonomische Daten, um durch den Klimawandel verursachte Klimarisiken von Gebieten und Systemen und ihre Trends in der Zukunft einzuschätzen [21]. Als Datengrundlage können dabei zusätzlich beispielsweise Starkregengefahrenkarten, Hochwassergefahren- oder Hochwasserrisikokarten (z. B. auf dem [Länderübergreifendem Hochwasserportal](#)) sowie Analysen von Feinstaubbelastung und städtischer Hitzeinseln eingesetzt werden. Die Plattform [Urban Green Eye](#) stellt beispielsweise Satellitendaten zur Bestimmung von Parametern, die für Klimaanpassung relevant sind für Kommunen kostenfrei bereit. Auch Informationsquellen wie der Nationale Klimareport oder der Starkregenkatalog ([CatRaRe](#)) des Deutschen Wetterdienstes sowie die Klimainformationsportale der Länder können zurate gezogen werden. [21]

Für die lokalspezifische Einschätzung der Nutzen eines NbS Projektes ist eine Klimarisikoanalyse für die betroffenen Gebiete von hoher Bedeutung. Nur so kann bestimmt werden, welche Gebiete (zukünftig) besonderen Risiken ausgesetzt sind und wo entsprechend der Einsatz von Anpassungsmaßnahmen besonders effektiv ist. Eine KRA dient zudem als Grundlage, den Nutzen von Maßnahmen genauer bestimmen zu können. Sind potenzielle Schäden nicht bekannt, können potenzielle Nutzen nur schwer errechnet werden.

Die Durchführung von Klimarisikoanalysen steht in diesem Leitfaden nicht im Zentrum, weiterführende Infos finden Sie im [Modul 2 des Klimalotsen](#) sowie in dem Leitfaden des Umweltbundesamtes „[Klimarisikoanalyse auf kommunaler Ebene – Handlungsempfehlungen zur Umsetzung der ISO 14091](#)“ und im **Anhang 2**.

ein Gebäude bei einem bestimmten Wasserstand beschädigt wird. Ein Keller, der nur 10 cm unter Wasser steht, verursacht geringere Reparaturkosten als ein Erdgeschoss, das zwei Meter tief überschwemmt wird. Indem man den Wert der betroffenen Gebäude und den Wasserstand kombiniert, lässt sich die Ersparnis

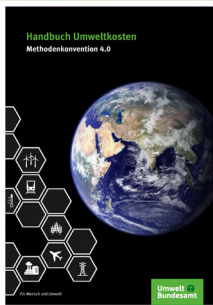
durch die NbS (z. B. eine Versickerungsfläche) direkt in Euro ausdrücken [4].

Die diversen Zusatznutzen von NbS-Projekten lassen sich ebenfalls in Geldeinheiten übersetzen. Dabei gibt es verschiedene Wege, z. B. den Erholungsnutzen, den ein Stadtpark stiftet oder die Reinigungsleis-

tung, die Schilfgürtel in Gewässern erzielen können, annäherungsweise in Euro auszudrücken. Um die Reinigungsleistung von Schilfgürteln einzuschätzen, kann man z. B. prüfen, wie viel es alternativ kosten würde durch eine technische Abwasserbehandlung den gleichen Reinigungsgrad zu erreichen. Der Wert bietet eine Annäherung an den monetären Nutzen, den das Schilf durch seine Reinigungsfunktion erzielt. Um den Erholungsnutzen eines Stadtparks zu ermitteln kann man zum Beispiel die Anfahrtskosten der Besucher*innen zurate ziehen. Der Nutzen eines Stadtparks ergibt sich somit aus den Ausgaben, die Besucher*innen aufwenden, um ihn zu erreichen. Neben der Betrachtung realer Ausgaben kann man abfragen, was Bürger*innen für bestimmte Nutzen bereit sind zu zahlen, z. B. Anwohner*innen für Grünflächen in der Umgebung. Detailliertere Ausführungen zu verschiedenen Konzepten und Methoden zur Monetarisierung lassen sich in Kapitel 4 – insbesondere Unterkapitel 4.2 – des Buchs „[Ökosystemleistungen - Konzept, Methoden, Bewertungs- und Steuerungsansätze](#)“ nachlesen sowie in dem von der World

Bank veröffentlichtem Leitfaden „[Assessing the Benefits and Costs of Nature-Based Solutions for Climate Resilience](#)“.

Manchmal ist es nicht möglich eigene Daten zu erheben, z. B. weil dafür die finanziellen Ressourcen oder die Zeit fehlen. In solchen Fällen können sogenannten Nutzentransfermethoden genutzt werden [4], [8]. Dabei greift man auf Ergebnisse bestehender Primärbewertungsstudien zurück, die in der Regel eine der oben genannten Methoden zur Monetarisierung genutzt haben. Voraussetzung ist eine hohe Vergleichbarkeit. Die Werte werden dann – teils direkt, teils korrigiert oder nur durch die Übertragung der Bewertungsfunktion – auf den neuen Ort oder das aktuelle Projekt übertragen. Beispielsweise könnte der Erholungswert eines Parks anhand von Studien zu Parks in ähnlichen Städten abgeschätzt werden. Die Anwendung von Nutzentransfermethoden ist in der Regel kostengünstiger und weniger zeitaufwendig. [4], [8]



Für die Bewertung vieler Güter, die nicht auf Märkten gehandelt werden, stellt das UBA Handbuch „[Umweltkosten – Methodenkonvention 4.0](#)“ [12] eine systematisch aufgebaute Sammlung von Kostensätzen bereit und ermöglicht dadurch eine vergleichbare und konsistente Monetarisierung von Umweltwirkungen. Sie umfasst unter anderem Sätze für Lärm, Luftschadstoffe, Treibhausgase und verkehrsbedingte Umweltwirkungen, deren Berechnung überwiegend auf Schadenskostenansätzen beruhen.

Kosten ermitteln

Neben den Nutzen müssen auch für die in Kapitel 1 identifizierten **Kostenkomponenten** die **Kosten** ermittelt werden. Die Investitionsausgaben sowie die Betriebs- und Instandhaltungskosten sind dabei i.d.R. einfacher zu ermitteln. Für sie gibt es bestehende Märkte und häufig auch Kostendatenbanken, Leitfäden und zugängliche Beispielrechnungen oder Kostenvoranschläge. Die Investitionsausgaben sowie die Betriebs- und Instandhaltungskosten werden auch in einer Kosten-Wirksamkeits-Analyse in Geldeinheiten benötigt. **Infobox 3** stellt Investitions- sowie Betriebs- und Instandhaltungskosten für gängige NbS zusammen.

Es gibt jedoch auch Kosten, welche nicht direkt in Geldeinheiten vorliegen (**siehe Kapitel 1, „Sonstige Kosten“**). Zum Beispiel die Kosten, die der Gesellschaft durch Kohlenstoffemissionen beim Bau von Maßnahmen entstehen. Für Kosten, die nicht in Geldeinheiten vorliegen, können ebenfalls die oben erläuterten Monetarisierungskonzepte angewendet werden. Für die Kosten (oder negativen Nutzen) wird geprüft, welche Schäden durch die Umsetzung eines Projekts entstehen. Eine Hilfestellung in diesem Kontext bieten die Kostensätze in der oben erwähnten Methodenkonvention 4.0 des Umweltbundesamtes.

Infobox 3: Zusammenstellung von Investitions-, Betriebs- und Instandhaltungskostensätzen für gängige NbS



Folgende Übersicht fasst Kostensätze für Investitions- und Instandhaltungs-, bzw. Betriebskosten von gängigen NbS zusammen. Es ist zu beachten, dass die Kosten für ähnliche NbS Projekte von Ort zu Ort und Projekt zu Projekt abweichen können. Je nachdem welche Kosten einbezogen werden (z. B. Anschaffungskosten für Material oder auch Tiefbaukosten) und was der Projektrahmen ist, (z. B. Neubau oder Eingriff in bestehende Infrastruktur) sind daher große

Preisspannen möglich. Der [Kostenrechner der Berliner Regenwasseragentur](#) ermöglicht die Kostenschätzung von NbS anhand der Eingabe spezifischer Projektdaten. In Tabelle 4 wurden Preise basierend auf dem Veröffentlichungsjahr der jeweiligen Quellen auf das Jahr 2026 inflationsangepasst. Währungsumrechnungen wurden anhand der Statistiken der Europäischen Zentralbank vorgenommen, mit gemittelten Wechselkursen des Jahres der Veröffentlichung.

Tabelle 4: Zusammenstellung von Investitions-, Betriebs- und Instandhaltungskostensätzen für gängige NbS

Maßnahme		Investitionskosten (einmalig)	Quellen
Bäume	Stadtbäume	260€ - 4320€ je Baum	[22] , [23]
	Versickerungsanlage mit Baum / Baumrigole	2450 - 3330 € je m³ Speichervolumen	[24]
Wassermanagement	Versickerungsmulden	Spannen von 40€ - 70€ bis 90€ - 410€ je m² Muldenfläche	[25] , [24]
	Rigolen	1880€ - 3670€ je m³ Speichervolumen	[24]
	Tiefbeet-Rigole	900€ - 2660€ je m² Tiefbeetfläche	[24]
	Mulden-Rigolen-Elemente	410 € - 1080 € je m² Muldenfläche	[24]
	Raingardens	88 €- 470 € je m²	[26] , [27]
	Filterbeet	ca. 160€ je m² Beetfläche	[25]
	Natürliche Rückhalte- / Verdunstungsbecken	35€ - 210€ je m²	[25] , [26] , [27]
	Entsiegelung / Durchlässige Beläge	55€ - 270€ bzw. 620€ je m² Fläche	[22] , [24] , [25] , [26]
Gebäudegrün und Pergolen	Extensive Dachbegrünung	60€ - 170€ je m² Dachfläche	[22] , [24] , [26] , [27] , [28]
	Intensive Dachbegrünung	140€ - 340€ je m² Dachfläche	[22] , [26] , [29]
	Fassadenbegrünung	20€ - 1430€ je m²	[25] , [26]
	Pergolen	360€ - 655€ je laufendem m bzw. pro m²	[25] , [26]
Flussrenaturierung		Ländlich und/oder kleinere Flüsse 7€ - ca. 200€ je m Urban und/oder große Flüsse 700€ -16,800€ ² je m	[22]
Parks/Grünflächen		40€ - 330€ je m²	[22] , [26] , [29]

2 Dieser große Unterschied lässt sich durch den jeweiligen Kontext der Projekte erklären (ländlich bis hochentwickeltes urbanes Gebiet)

Tabelle 4 (Weiterführung): Zusammenstellung von Investitions-, Betriebs- und Instandhaltungskostensätzen für gängige NbS

Maßnahme		Betriebs- / Pflege- / Instandhaltungskosten pro Jahr	Quellen
Bäume	Stadtbäume	33€ - 74€ je Baum	[22] , [23]
	Versickerungsanlage mit Baum / Baumrigole	ca. 60€ pro Baum bzw. ca. 12€ je m² Pflanzengrube	[25]
Wassermanagement	Versickerungsmulden	Spannen von 0,25€ - 1,10€ bis 0,55€ - 5,70€ je m² Muldenfläche	[25] , [24]
	Rigolen	1,90€ - 6,90€ je m Rigolenrohrlänge	[24]
	Tiefbeet-Rigole	1 € - 8,70 € je m² Tiefbeetfläche	[24] , [25]
	Mulden-Rigolen-Elemente	0,90 € - 7,20 € je m² Muldenfläche	[24]
	Raingardens	ca. 2,20€ je m²	[26]
	Filterbeet	ca. 18€ je m² Beetfläche	[25]
	Natürliche Rückhalte- / Verdunstungsbecken	0,50 € - 12€ je m²	[25] , [26] , [27]
	Entsiegelung / Durchlässige Beläge	0,20 € - 3,50 € bzw. 20€ je m² Fläche	[24] , [25] , [26] bzw. [22]
Gebäudegrün und Pergolen	Extensive Dachbegrünung	1€ - 9€ je m² Dachfläche	[22] , [24] , [26] , [27] , [28]
	Intensive Dachbegrünung	6€ - 11€ je m² Dachfläche	[22] , [26] , [29]
	Fassadenbegrünung	6€ - 53€ je m²	[25] , [26] , [27]
	Pergolen	6€ - 24€ je m²	[25] , [26]
Flussrenaturierung		2,40€ - 6,20€ je m	[22]
Parks/Grünflächen		1€ - 8,20€ je m²	[22] , [26] , [27] , [29]

Nutzenentwicklung im Zeitverlauf

Viele Nutzen, etwa die Bindung von Kohlenstoff, nehmen im Zeitverlauf zu oder verändern sich. Andere Nutzen, wie der Schutz von Infrastruktur bei Überflutungen, sind nur zu wenigen Zeitpunkten über mehrere Jahre hinweg relevant [20]. Für die Bewertung ist wichtig zu wissen: wann setzt der Nutzen ein, wächst er oder nimmt er über die Zeit ab, wie lang bleibt er bestehen? Dafür nutzt man häufig zeitbasierte Projektionen, die den Verlauf der Nutzen über mehrere Jahre oder Jahrzehnte abbilden. Eine realistische Abbildung der Nutzenentwicklung ist besonders wichtig, da NbS zur Klimaanpassung häufig langfristig wirken, während Investitionskosten überwiegend zu Beginn anfallen [20]. Annahmen zur zeitlichen Entwicklung sollten transparent dokumentiert werden, um die Nachvollziehbarkeit der Ergebnisse zu sichern. Bei der Berechnung der Nutzen im Zeitverlauf sind zudem die gewählten Diskontierungsraten anzuwenden (**siehe Kapitel 2**).

Auswertung: Nettoveränderung, Aggregation und Entscheidungsfindung

Für die abschließende Bewertung werden die ermittelten Kosten und Nutzen des Projekts einem Referenzszenario gegenübergestellt. D.h. sie werden mit einer Situation verglichen, in der die Maßnahme nicht umgesetzt wird und/oder eine technische Alternative umgesetzt wird. Denn maßgeblich ist nicht der absolute Nutzen der Maßnahme, sondern die **Nettoveränderung** gegenüber dem Referenzszenario, also die zusätzlich geschaffenen Nutzen oder vermiedenen Schäden. Erst diese vergleichende Betrachtung

zeigt den tatsächlichen Mehrwert der NbS gegenüber einem „Weiter wie bisher“ oder einer technischen Lösung. Anschließend werden alle Kosten und Nutzen über den definierten Betrachtungszeitraum zusammengerechnet. Auf dieser Grundlage lassen sich Kennzahlen wie der **Kapitalwert** oder das **Kosten-Nutzen-Verhältnis** errechnen, die eine kompakte Darstellung und Vergleichbarkeit der Ergebnisse ermöglichen.



Der **Kapitalwert** (auch Nettobarwert, englisch: „net present value“) ergibt sich, indem man von den diskontierten Gesamtnutzen die diskontierten Gesamtkosten abzieht. Liegt der Kapitalwert über Null ist das Projekt aus gesamtgesellschaftlicher Sicht profitabel. Um das **Kosten-Nutzen-Verhältnis** zu errechnen, wird der diskontierte Gesamtnutzen durch die diskontierten Gesamtkosten geteilt. Ein Ergebnis über 1,0 weist auf ein rentables Projekt hin, während ein Verhältnis unter 1,0 darauf hindeutet, dass die Kosten den Nutzen übersteigen.

Die Entscheidung über die Umsetzung eines Projekts hängt letztlich vom politischen Kontext sowie von Präferenzen der lokalen Zivilgesellschaft ab. Eine Kosten-Nutzen-Analyse kann jedoch eine wichtige Entscheidungsgrundlage liefern. Sie kann die gesamtgesellschaftlichen Wirkungen einer Maßnahme

transparent machen und damit die Gemeinwohlperspektive einbeziehen. Damit kann sie zur Einordnung und Begründung von Investitionsentscheidungen beitragen. In **Infobox 4** sind Datenbanken, Tools

und Leitfäden aufgelistet, die als Arbeitshilfen in der praktischen Umsetzung von Kosten- und Nutzenbewertungen dienen.





Infobox 4: Arbeitshilfen (Datenbanken, Tools und Leitfäden) für die Praxis

- ▶ Der World-Bank-Leitfaden „[Assessing the Benefits and Costs of Nature-Based Solutions for Climate Resilience: A Guideline for Project Developers](#)“ erläutert detailliert, aber einfach verständlich in englischer Sprache, wie Kosten- und Nutzenbewertungen für NbS zur Klimaanpassung durchgeführt werden können. Dabei wird auch auf die verschiedenen Monetarisierungskonzepte und -methoden, die in einer KNA angewendet werden können, eingegangen.
- ▶ [Stadtgrün Wertschätzen](#) ist ein Online-Tool, das fünf Ökosystemleistungen von städtischem Grün für 23 deutsche Großstädte quantifizieren und monetarisieren kann. Das Tool wird derzeit erweitert auf alle Städte in Deutschland mit mehr als 50.000 Einwohner*innen (Stand 2026).
- ▶ Die [EnhanceES Toolbox](#) ist eine GIS-gestützte Toolbox, die bei der Ermittlung und Quantifizierung von Ökosystemleistungen unterstützt.
- ▶ [InVEST \(Natural Capital Project\)](#) ist eine Sammlung kostenloser, Open-Source-Softwaremodelle, die zur Kartierung und Bewertung von Ökosystemleistungen verwendet werden können. InVEST ermöglicht es, quantifizierte Abwägungen zwischen alternativen Optionen zu bewerten und Bereiche zu identifizieren, in denen Investitionen in das Naturkapital den Naturschutz effizient verbessern können. Die Modelle decken terrestrische, Süßwasser-, Meeres- und Küstenökosysteme ab und beinhalten auch Hilfswerkzeuge für Datenverarbeitung und Ergebnisanalyse.
- ▶ [ciriabest](#) ist ein Bewertungs- und Entscheidungsunterstützungstool für nachhaltige Regenwasser- und Entwässerungssysteme. Es dient dazu, die ökologischen, sozialen und ökonomischen Leistungen verschiedener Entwässerungslösungen systematisch zu bewerten und zu vergleichen. Das Tool richtet sich insbesondere an Planungs- und Entscheidungsprozesse im Bereich der nachhaltigen Stadt- und Infrastrukturentwicklung und ist kostenpflichtig.

- ▶ Der [Urban Nature Navigator](#) ist ein Tool, das dabei hilft, die Beiträge verschiedener NbS zur Bewältigung des Klimawandels und der ökologischen Krise in Städten zu bewerten. Es unterstützt dabei, NbS zu ermitteln, die den lokalen Anforderungen am besten entsprechen. Die Bewertung basiert auf der Verwendung von Indikatoren, die den ökologischen, sozialen und kulturellen Nutzen von NbS für die städtischen Nachhaltigkeitsziele erfassen.
- ▶ Die [Ecosystem Services Valuation Database](#) stellt Informationen über den wirtschaftlichen Nutzen von Ökosystemen und biologischer Vielfalt sowie über die Kosten ihres Verlustes bereit, um die Entscheidungsfindung in den Bereichen Naturschutz, Wiederherstellung von Ökosystemen und nachhaltiges Landmanagement zu unterstützen. Der Schwerpunkt der Datenbank liegt auf der Erfassung von Informationen über den wirtschaftlichen Wohlfahrtswert von Ökosystemleistungen, der in Geldeinheiten gemessen wird.
- ▶ Mithilfe des [Kostenrechners der Berliner Regenwasseragentur](#) können für acht verschiedene Maßnahmen der Regenwasserbewirtschaftung (u.a. Mulden, Rigolen, Entsiegelung und Gründächer) basierend auf der Eingabe spezifischer Projektdaten Investitions- und Betriebskosten errechnet werden.
- ▶ Das [Integrated Natural Capital Accounting \(INCA\)](#) Projekt der Europäischen Kommission fördert die Ökosystembilanzierung in Europa durch die Entwicklung von Instrumenten und Leitlinien zur Verfolgung von Veränderungen in Ökosystemen, zur Messung von Ökosystemleistungen und zu deren Verknüpfung mit wirtschaftlichen Aktivitäten.



Praxisbeispiel: Kosten-Nutzen-Analyse

Für das Gebiet an der Mittel-
elbe von Dresden bis Lau-
enburg wurde eine Kos-
ten-Nutzen-Analyse für
naturverträgliche Hochwas-

serterschutzmaßnahmen, speziell Deichrückverlegun-
gen und das Anlegen von Retentionsflächen, durch-
geführt [30], [31].

Haupt- und Zusatznutzen: Naturnahe Gewässer
und Auen schützen vor Hochwasser (Hochwasser-
regulierung, Hauptnutzen), verbessern die Wasser-
qualität (Wasserreinigung) und bieten Lebensraum
für Tiere und Pflanzen (Biodiversität), während sie
gleichzeitig einen hohen Erholungswert besitzen (Zu-
satznutzen).

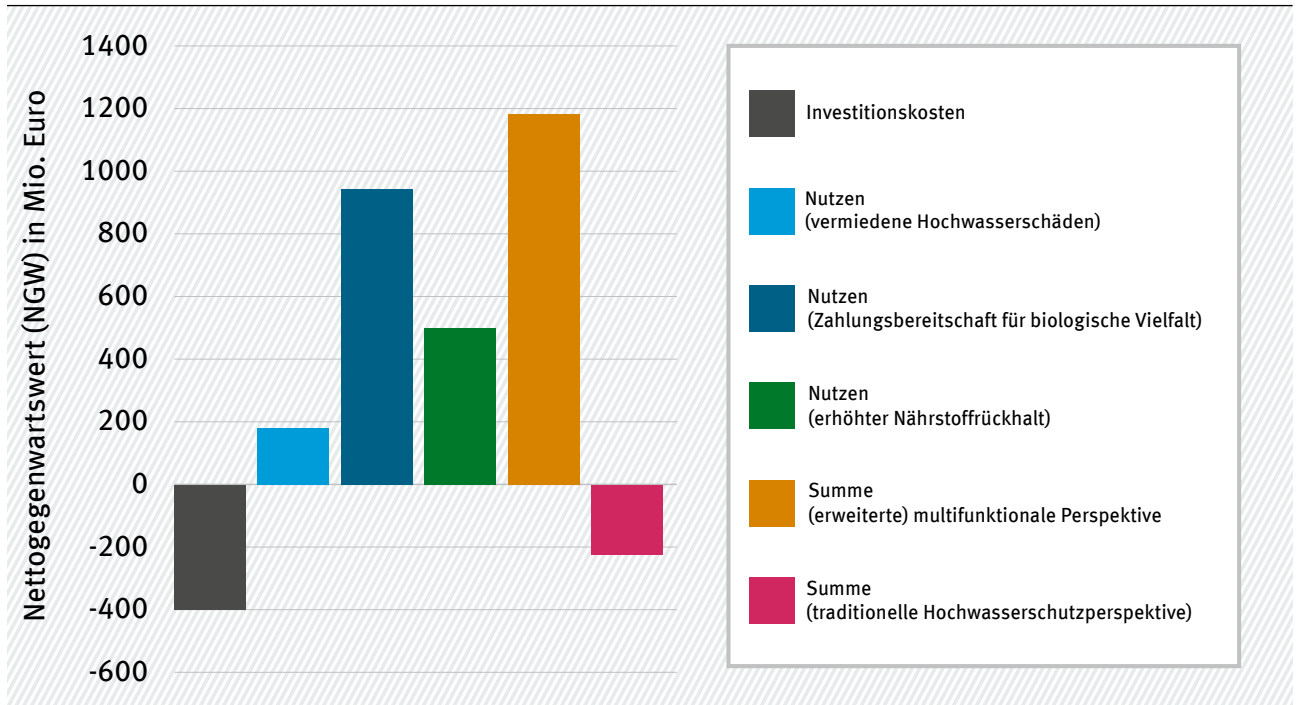
Die **Monetarisierung** von Hochwasserretentions-
maßnahmen beginnt mit der **Quantifizierung** der
Hochwasserwirkungen (physikalischen Größe) durch
hydraulische Modelle. Diese berechnen Überflu-
tungswahrscheinlichkeiten und -höhen basierend
auf der Geländemorphologie. Der ökonomische Nut-
zen wird dann durch die durch Auenrenaturierung
vermiedenen Hochwasserschäden ermittelt (Scha-
denvermeidungskosten). Diese Schäden, abhängig
von Flächennutzung und Vermögenswerten, werden
über Wasserstands-Schadensfunktionen bestimmt.
Die Verminderung der erwarteten jährlichen Schäden
dient zur Bewertung des Nutzens von Hochwasser-
schutzmaßnahmen in Kosten-Nutzen-Analysen. Der

Zusatznutzen, der durch die Förderung der biologi-
schen Vielfalt entsteht, wurde mit einer Zahlungsbe-
reitschaftsanalyse monetarisiert. Zudem wurde der
Zusatznutzen eines erhöhten Nährstoffrückhaltes mo-
netarisiert.

Ergebnis: Eine Analyse, die nur die Hochwasser-
schutzwirkung betrachtet, würde die Deichrückver-
legung und das Anlegen von Retentionsflächen als
unwirtschaftlich einstufen: Investitionen von ca.
407 Mio. Euro (dunkelgrauer Balken in Abb. 5) stün-
den vermiedenen Hochwasserschäden von nur 177
Mio. Euro gegenüber (hellblauer Balken). Berücksich-
tigt man jedoch zusätzliche Nutzen von Auen
(biologische Vielfalt und Nährstoffrückhalt) ergibt
sich aus der Deichrückverlegung mit ca. 1,2 Mrd.
Euro ein positiver und insgesamt deutlich höherer
Netto-Nutzen. Der wirtschaftliche Nutzen der natur-
verträglichen Hochwasserschutzmaßnahmen ist also
circa dreimal höher als die Kosten (**Kosten-Nutzen-
Verhältnis:** 2,95).

Auch wenn diese Werte auf modellgestützten Berech-
nungen und Annahmen beruhen, können sie argu-
mentativ genutzt werden; z. B. für die Finanzierung
oder politische Willensbildung. Wichtig ist, getroffene
Annahmen transparent darzustellen und sich daraus
ergebende Einschränkungen in der Robustheit der Er-
gebnisse zu diskutieren.

Abbildung 5:

Kosten und Nutzen für Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel durch Deichrückverlegung

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf [31]



**Praxisbeispiel:
Multikriterienanalyse**

Nicht immer ist es zielführend bzw. möglich, eine Kosten-Nutzen-Analyse in Geldeinheiten durchzuführen. In einigen Fällen ist eine MKA sinnvoller. Das folgende Beispiel bezieht sich dabei nicht auf ein

konkretes Anwendungsgebiet, sondern „abstrakt“ auf urbane Räume: Im Rahmen einer Studie wurden 19 NbS zur Gestaltung städtischer öffentlicher Räume mithilfe einer MKA bewertet und nach einem Punktesystem klassifiziert [32]. In dem Beispiel basiert die Bepunktung bzw. das Scoring auf einer Kombination von Ergebnissen einer Literaturrecherche und Expertenbewertungen.

Tabelle 5:

Ergebnisse einer MKA von Nbs zur Gestaltung öffentlicher Räume

BGI Lösung	Räumliche und Funktionale Aspekte (1–12 Pkt.)	Umweltaspekte (1–20 Pkt.)	Soziale Aspekte (0–6 Pkt.)	Summe (2–38 Pkt.)
Bepflanzte Mulden	11	18	5	34
Rückhalte- und Versickerungsreservoirs	8	17	5	30
Versickerungsgräben	10	15	4	29
Grasbedeckte Rückhalte- & Infiltrationsbecken	10	14	4	28
Gründächer	6	17	5	28
Begrünte Fassaden	10	12	5	27
Grasbewachsene Mulden	10	14	3	27
Durchlässige befahrbare Straßenbeläge	10	12	5	27
Versickerungsbrunnen	8	9	2	19
Abflussrinnen	9	5	4	18
Oberflächen Wasserreservoirs	8	7	3	18
Unterirdische Wasserreservoirs	5	6	0	11

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf [32]



Es gibt für MKAs kein einheitliches Punktesystem (auch „Scoring-System“). Die genutzten Systeme unterscheiden sich von Analyse zu Analyse und auch die genutzten Skalen verschiedener Kriterien innerhalb ein und derselben MKA können sich unterscheiden. So können zum Beispiel Instandhaltungskosten auf einer binären Skala bepunktet werden: hohe Kosten (0 Punkte, „schlecht“), geringe Kosten (1 Punkt, „gut“). Nicht alle Kriterien müssen deswegen aber ebenfalls eine binäre Skala nutzen. Die Diversität von Pflanzen kann zum Beispiel auf einer 4-er Skala bewertet werden: von „keine Vegetation“ (0 Punkte) bis „3 bzw. mehr als 3 Pflanzenspezies“ (3 Punkte). Die Bewertung kann ebenfalls auf verschiedenen Quellen beruhen: auf Expertenwissen, Literatur, Modellierungen, Umfragen usw.

Kriterienfestlegung: Zuerst wurden räumlich-funktionale, ökologische und soziale Kriterien identifiziert, die für die Bewertung von NbS-Lösungen relevant sind. Diese Kriterien spiegeln die multifunktionalen Eigenschaften von NbS wider und berücksichtigen deren Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung urbaner Landschaften. Die Kriterien wurden in drei Kategorien eingeteilt: Räumliche und funktionale Aspekte (neun Kriterien, z. B. Kosten und Beständigkeit), Umweltaspekte (elf Kriterien, z. B. Regenwasserrückhalt und Diversität an Flora und Fauna) und sozi-

ale Aspekte (drei Kriterien, z. B. die Erkennung eines visuellen Mehrwertes für die Bevölkerung).

Punktevergabe: Für jedes Kriterium aus den drei Kategorien wurden Punkte vergeben, die die Bedeutung und den erwarteten Beitrag der NbS zur Erfüllung des jeweiligen Kriteriums widerspiegeln. Punkte für die einzelnen Kriterien wurden u.a. basierend auf Literaturrecherchen sowie empirischen Daten und Expertenwissen vergeben. Die erreichten Punkte innerhalb einer Kategorie wurden summiert und zu einer Gesamtwertung zusammengerechnet.

Klassifizierung, Analyse und Interpretation: Die NbS wurden anschließend basierend auf ihrer Gesamtpunktzahl in Gruppen von hoher, mittlerer und niedriger Priorität für die Umsetzung in städtischen Räumen klassifiziert. Die MKA ergab, dass einige NbS, wie begrünte Fassaden und Bioretentionsbecken, aufgrund ihrer Zusatznutzen und geringeren Implementierungskosten bevorzugt werden sollten. NbS mit niedrigeren Bewertungen, wie Versickerungsbrunnen und unterirdische Wasserreservoirs, erforderten höheren Investitionen und sind in der Instandhaltung kostspieliger bei geringerem Mehrwert in städtischen öffentlichen Räumen.

Die MKA ermöglicht eine Gesamtbewertung und Priorisierung verschiedener Alternativen. Sollten dabei bestimmte Kriterien lokal von besonderer Relevanz sein, können diese durch eine höhere Gewichtung in der Bewertung hervorgehoben werden.



Praxisbeispiel: Kosten-Wirksamkeits- Analyse

Ziel der KWA ist es, die kosteneffizienteste Maßnahme zu identifizieren, also einen be-

stimmten Zweck mit möglichst geringen Kosten zu erreichen. Die Stadt Aarhus und das Aarhus Utility Unternehmen hatten das Ziel, die Kapazität des Abwassersystems der Stadt zu erhöhen [22]. Bei den Investitionsentscheidungen spielten auch Biodiversitäts- und gesundheitliche Aspekte eine wichtige Rolle. Im Stadtteil Åbyhøj im Osten von Aarhus plante die Stadt, den Druck auf das Abwassersystem um etwa 2145 Kubikmeter Wasser zu reduzieren. Hierbei wurden verschiedene Optionen betrachtet: (1) Die Schaffung eines **offenen Regenrückhaltebeckens** in einem großen Park in Åbyhøj, (2) die Beteiligung von Wohnungsbaugenossenschaften und Bewohner*innen durch die Investition in grüne Dächer, welche den Überlauf des Abwassersystems bei starkem Regen reduzieren, und (3), die Schaffung eines **geschlossenen, unterirdischen Regenrückhaltebeckens**. Um die verschiedenen Optionen vergleichen zu können, wurden Informationen zu Kosten sowie Wirksamkeit bezüglich der erforderlichen Kapazitätserweiterung und anderer Ziele der Stadt gesammelt und verglichen.

In der Kosten-Wirksamkeits-Analyse über 50 Jahre zeigt sich, dass ein offenes Regenrückhaltebecken mit Erholungspotenzial die kostengünstigste Lösung ist und auch den weiteren Prioritäten und Zielen der Stadt am besten entspricht. Im Vergleich zu den deutlich teureren Gründächern und dem geschlossenen Rückhaltebecken verbessert ein offenes Becken auch die Ästhetik in der Gegend und trägt zur Biodiversität bei. Die Auswahl der besten Lösung hängt also von verschiedenen Faktoren ab, darunter die Kosten der Maßnahme und das Hauptziel der Kapazitätserweiterung des Abwassersystems, aber auch die langfristigen Auswirkungen und die Erfüllung anderer Ziele der Stadt.

Tabelle 6

Kosten-Wirksamkeits-Analyse über 50 Jahre für verschiedene Optionen zur Entlastung des Abwassersystems

Ziel: Druck auf Abwassersystem um 2145 m³ reduzieren	Offenes Rückhaltebecken	Gründächer	Geschlossenes Rückhaltebecken
Investitionskosten	246 330 EUR	29 707 183 EUR	2 676 960 EUR
Instandhaltungskosten (Gesamtwert über 50 Jahre)	68 533 EUR	15 121 050 EUR	312 653 EUR
Lebensdauer	75 Jahre	40 Jahre	75 Jahre
Gesamtkosten	314 863 EUR	44 828 233 EUR	2 989 613 EUR
Kosten-Wirksamkeits-Verhältnis	146 EUR/m³	20 899 EUR/m³	1394 EUR/m³
Lokale Prioritäten / Anforderungen an das Projekt			
Entlastung des Abwassersystems	Gelöst	Gelöst	Gelöst
Mehr Erholungsflächen	Mittel	Gering	Gering
Verbesserte Ästhetik	Mittel	Gering	Gering
Verringerte Einsamkeit	Mittel	Gering	Gering
Verbesserte Gesundheit	Gering	Gering	Gering
Verbesserte Biodiversität	Mittel	Niedrig	Gering

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf [22].



5

Literatur & Anhang

Literatur

- [1] International Union for Conservation of Nature (IUCN), „Ensuring Effective Nature-based Solutions: IUCN Global Standard for Nature-based Solutions“. IUCN, Gland, Switzerland, Juli 2020. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.iucn.org/theme/nature-based-solutions/resources/iucn-global-standard-nbs>
- [2] United Nations Environment Assembly, „Nature-based Solutions for Supporting Sustainable Development - Resolution adopted by the United Nations Environment Assembly on 2 March 2022“. United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenya, März 2022. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.unep.org/about-un-environment/intergovernmental-consultations-nbs>
- [3] European Commission, „Nature-based solutions“. Zugegriffen: 26. August 2025. [Online]. Verfügbar unter: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/environment/nature-based-solutions_en
- [4] World Bank, Assessing the Benefits and Costs of Nature-Based Solutions for Climate Resilience: A Guideline for Project Developers. World Bank, 2023. Verfügbar unter: <https://www.worldbank.org/en/news/feature/2023/05/22/assessing-the-benefits-and-costs-of-nature-based-solutions-for-climate-resilience-a-guideline-for-project-developers>
- [5] The Mersey Forest, „Building natural value for sustainable economic development: The green infrastructure valuation toolkit user guide“, 2011. Verfügbar unter: https://merseyforest.org.uk/wp-content/uploads/2025/03/GI-Val_UserGuide_Feb2011.pdf
- [6] Millennium Ecosystem Assessment, Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Washington, DC: Island Press, 2005. Verfügbar unter: <https://www.unep.org/resources/report/ecosystem-and-human-well-being-synthesis>
- [7] J. Hirschfeld, M. Klein, und M. Welling, „IÖW StadtGrün-Bewertungs-Tool zur ökonomischen Bewertung der Ökosystemleistungen von Stadtgrün. Präsentation auf der Konferenz Stadtgrün ist Mehrwert, Leipzig, 12. September 2019“, 2019. Verfügbar unter: <https://www.stadtgruen-wertschaetzen.de/app/stadtgruenapp>
- [8] K. Grunewald und O. Bastian, Hrsg., Ökosystemleistungen: Konzept, Methoden, Bewertungs- und Steuerungsansätze. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2023. doi: 10.1007/978-3-662-65916-8.
- [9] Initiative for Climate Action Transparency (ICAT), „Chapter 8 - Designing and conducting consultations“, in Stakeholder Participation Guide: Supporting Stakeholder Participation in Design, Implementation and Assessment of Policies and Actions, J. C. Durbin und S. Vincent, Hrsg., Washington, D.C. and Bonn: Climate, Community & Biodiversity Alliance and Verra; ICAT, 2020. [Online]. Verfügbar unter: <https://climateactiontransparency.org/icatguidance/stakeholder-participation/>
- [10] J. Gläser und G. Laudel, *Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse als Instrumente rekonstruierender Untersuchungen*, 4. Auflage. Wiesbaden: VS Verlag, 2010.
- [11] D. Ralls, L. Pottinger, und D. Draws, „Methods for Change: Participatory Mapping“, in *Methods for Change - Impactful social science methodologies for 21st century problems*, A. Barron, {A L} Browne, U. Ehgartner, {S M} Hall, L. Pottinger, und J. Ritson, Hrsg., in *Methods for Change - Impactful social science methodologies for 21st century problems*, United Kingdom: ASPECT, 2021.
- [12] Umweltbundesamt, „Handbuch Umweltkosten Methodenkonvention 4.0“, UBA, Dessau-Roßlau, 2026. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/handbuch-umweltkosten>
- [13] S. Riegg Cellini und J. Edwin Kee, „Cost-Effectiveness and Cost-Benefit Analysis“, in *Handbook of Practical Program Evaluation*, 1. Aufl., K. E. Newcomer, H. P. Hatry, und J. S. Wholey, Hrsg., Wiley, 2015, S. 636–672. doi: 10.1002/9781119171386.ch24.

- [14] J. Tröltzsch, D. J. Rouillard, J. Tarpey, D. M. Lago, P. Watkiss, und A. Hunt, „The Economics of Climate Change Adaptation“, Report, Nov. 2016. Zugegriffen: 19. Dezember 2023. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.ecologic.eu/14368>
- [15] J. Tröltzsch u. a., „Naturbasierte Lösungen für die kommunale Klimaanpassung stärken: Herausforderungen und Lösungsansätze“, Umweltbundesamt, 2025. Verfügbar unter: <https://www.uba.de/n119709de>
- [16] OECD, „Cost-Benefit Analysis and the Environment: Further Developments and Policy Use“, Paris, 2018. [Online]. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1787/9789264085169-en>.
- [17] UNFCCC, „Multicriteria Analysis (MCA)“. [Online]. Verfügbar unter: https://unfccc.int/files/adaptation/methodologies_for/vulnerability_and_adaptation/application/pdf/multicriteria_analysis_mca_pdf.pdf
- [18] MEDIATION Project, „Decision Support Methods for Climate Change Adaptation: Multi-Criteria Analysis“. 2013. [Online]. Verfügbar unter: https://www.pik-potsdam.de/~wrobel/mediation-platform/pbs/pb6/key_messages.html
- [19] MEDIATION Project, „Cost effectiveness analysis: Decision Support Methods for Adaptation“. 2012. [Online]. Verfügbar unter: https://www.pik-potsdam.de/~wrobel/mediation-platform/pbs/pb2/key_messages.html
- [20] IISD und H. Contor, „Unpacking Methods for Integrated Assessments of Nature-Based Solutions: Guideline for the European Investment Bank and public authorities“, International Institute for Sustainable Development, Winnipeg, Canada, IISD Report, März 2025. [Online]. Verfügbar unter: <https://iisd.org>
- [21] L. Porst, M. Voß, W. Kahlenborn, und I. Schauer, *Klimarisikoanalysen auf kommunaler Ebene: Handlungsempfehlungen zur Umsetzung der ISO 14091*. in Broschüren, Leitfäden und Handbücher. Umweltbundesamt, 2022. Verfügbar unter: <https://www.uba.de/n95698de>
- [22] REGREEN, „Fostering NBS for smart, green and healthy urban transitions in Europe and China“, 2021. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.regreen-project.eu/wp-content/uploads/REGREEN-D2.3-Cost-effectiveness-of-NBS.pdf>
- [23] M. Welling, A. Dehnhardt, S. Salecki, und J. Wagner, „Kosten und Nutzen von grünen Klimaanpassungsmaßnahmen in Bremen: Fokus Straßenbäume“. BRESILIENT, 2020. Verfügbar unter: https://www.ioew.de/publikation/kosten_und_nutzen_von_gruenen_klimaanpassungsmaßnahmen_in_bremen_fokus_strassenbaeume
- [24] N. Neidhart u. a., „Ökonomische Analyse dezentraler Regenwasserbewirtschaftung in Berlin“, Berliner Regenwasseragentur; Sieker; Confideon; Pecher und Partner, Berlin, Germany, Studie, Feb. 2023. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.regenwasseragentur.berlin>
- [25] BlueGreenStreets, „BlueGreenStreets Toolbox – Teil B. Multifunktionale Straßenraumgestaltung urbaner Quartiere“, BlueGreenStreets Projektverbund, Hamburg, März 2022. Verfügbar unter: <https://repos.hcu-hamburg.de/handle/hcu/1098>
- [26] E. Di Pirro, P. Roebeling, L. Sallustio, M. Marchetti, und B. Lasserre, „Cost-Effectiveness of Nature-Based Solutions under Different Implementation Scenarios: A National Perspective for Italian Urban Areas“, *Land*, Bd. 12, Nr. 3, S. 603, März 2023, <https://doi.org/10.3390/land12030603>
- [27] R. Winch u. a., „Nature-based Solutions for the Climate Emergency: The Benefits to Business and Society“, Greater Manchester Combined Authority and Business in the Community, Juni 2020. [Online]. Verfügbar unter: <http://www.ignitiongm.com>
- [28] G.-J. Wilbers, K. De Bruin, I. Seifert-Dähnn, W. Lekkerkerk, H. Li, und M. Budding-Polo Ballinas, „Investing in Urban Blue-Green Infrastructure—Assessing the Costs and Benefits of Stormwater Management in a Peri-Urban Catchment in Oslo, Norway“, *Sustainability*, Bd. 14, Nr. 3, S. 1934, Feb. 2022, doi: 10.3390/su14031934. Verfügbar unter: <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/3/1934>
- [29] A. Dehnhardt, S. Salecki, J. Wagner, und M. Welling, „Kosten und Nutzen von grünen Klimaanpassungsmaßnahmen in Bremen: Fokus Dach- und Freiflächenbegrünung“. BRESILIENT, 2020. Verfügbar unter: https://www.ioew.de/fileadmin/user_upload/BILDER_und_Downloaddateien/Publikationen/2021/BRESilient_FactSheet_KNA.pdf

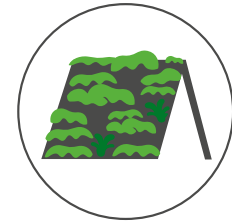
[30] Naturkapital Deutschland – TEEB DE, „Naturkapital und Klimapolitik – Synergien und Konflikte.“, Technische Universität Berlin, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung, Berlin, Leipzig, 2015. Verfügbar unter: https://www.ufz.de/export/data/global/190502_TEEB_DE_Bericht1_Klima_Langfassung.pdf

[31] Naturkapital Deutschland – TEEB DE, „Werte der Natur aufzeigen und in Entscheidungen integrieren – eine Synthese“, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Leipzig, 2018. [Online]. Verfügbar unter: https://www.ufz.de/export/data/462/211806_TEEBDE_Synthese_Deutsch_BF.pdf

[32] K. Kimic und K. Ostrysz, „Assessment of Blue and Green Infrastructure Solutions in Shaping Urban Public Spaces— Spatial and Functional, Environmental, and Social Aspects“, Sustainability, Bd. 13, Nr. 19, S. 11041, Okt. 2021, doi: 10.3390/su131911041.

[33] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall, Hrsg., Leitlinien zur Durchführung dynamischer Kostenvergleichsrechnungen (KVR-Leitlinien), 8. überarb. Aufl. Rheinbreitbach: DWA, 2012. Verfügbar unter: <https://shop.dwa.de/media/c6/0f/e4/1782255700/KVR-LEIT-12.pdf?ts=1782255700>

Anhang 1



Beispiel Retentions Gründächer in urbanem Wohnquartier

Die folgende Tabelle verdeutlicht exemplarisch die Umsetzung der in Kapitel 1 und 2 beschriebenen Schritte am Beispiel „Retentionsgründächer in einem urbanen Wohnquartier“. Sie zeigt, welche Nutzen voraussichtlich zu erwarten sind und wie die Systemgrenzen für die Bewertung gesetzt werden können.

Dokumentationstabelle Kostenkomponenten

Markieren Sie, welche Kosten voraussichtlich anfallen.	Kosten fallen an
Investitionskosten	
Entwurf und Planung	x
Genehmigungen sichern	x
Grunderwerb	
Standortvorbereitung	x
Bau (Baumpflanzung, Renaturierungsmaßnahmen etc.)	x
Betriebs- und Instandhaltungskosten	
Überwachung der technischen Funktionsfähigkeit	x
Baum- und Vegetationspflege	x
Invasive Arten bekämpfen	
Landnutzung (z. B. Miete, Pacht oder sonstige Zahlungen an Grundstückseigentümer)	
Land-/Grundstückssicherung, einschließlich Management und Kontrolle des Zugangs	
Transaktionskosten	
Scoping-Studien und sonstige technische Unterstützung	
Einbindung von und Austausch mit Stakeholdern	x
Zielsetzung und Priorisierung	
Opportunitätskosten	
Wert der Landnutzung für andere Zwecke wie Landwirtschaft oder Wohn-/Gewerbeentwicklung (Raumbedarf)	
Opportunitätskosten lokaler Arbeitskräfte und Materialien, die für das NbS-Projekt eingesetzt werden	
Sonstiges / Weitere	
Negative Auswirkungen von NbS (z. B. Lästlinge wie Mücken oder Schädlinge)	
Sonstige Umweltkosten (z. B. CO ₂ Emissionen im Bau)	x

Dokumentationstabelle Nutzenkomponenten

Markieren Sie, welche Nutzen voraussichtlich entstehen und ob es sich um Hauptnutzen oder Co-Benefits handelt.	Nutzen zu erwarten	Hauptnutzen (H) oder Zusatznutzen (Z)
Regulierende Ökosystemleistungen / Risikominderung Klimaanpassung – Klimaschutz – Wasser- und Hochwassermanagement <i>Welche Gefahren oder Schäden werden durch die Maßnahme gemindert?</i>		
Hochwassermanagement / Wasserrückhalt	x	H (Kein Anschluss des Dachs an das Kanalsystem → Kanalsystementlastung)
Mikro-Klimaregulation / Hitzeminderung	x	Z (Innenraumtemperaturminderung im oberen Geschoss)
Trockenheit und Niedrigwasser		
Luftqualitätsverbesserung	x	Z
Kohlenstofffixierung / CO ₂ -Speicherung	x	Z
Lärmschutzwirkung		
Habitatbereitstellung / Biodiversität und ökologische Konnektivität		
Schädlings- und Krankheitsregulierung		
Wasserreinigung / -filterung		
Bestäubung		
Erosionsminderung		
Kulturelle Ökosystemleistungen <i>Welche sozialen oder kulturellen Vorteile liefert die NbS?</i>		
Bildung		
Erholung und Freizeit		
Ästhetik	x	Z
Identifikation		
Sozialer Zusammenhalt		

Dokumentationstabelle Nutzenkomponenten (Fortsetzung)

Wirtschaftliche Nutzen <i>Welche positiven wirtschaftlichen Effekte sind durch die NbS zu erwarten?</i>		
Gesundheit und Wohlbefinden		
Arbeitsproduktivität		
Land- und Immobilienwerte	x	Z
Tourismus		
Nachhaltiges Wachstum und Investment		
Energieeinsparungen		
Bereitstellende Leistungen <i>Welche direkten Produkte oder Einsparungen entstehen?</i>		
Trinkwasser		
Nahrung		
Holz und Fasern		
Brennstoffe		
Sonstiges / Weitere		
Dämmung/Innenraumtemperaturregulation	x	Z
Lebensdauerverlängerung des Daches	x	Z
Einsparungen bei Niederschlagswassergebühr	x	Z

Dokumentationstabelle Systemgrenzen

Tragen Sie ein, wie Sie die Systemgrenzen für Ihre Analyse setzen.	
<i>Wo treten (Kosten und) Nutzen auf und gibt es Wirkungen außerhalb des direkten Projektareals?</i>	
Projektfläche (z. B. einzelne Grünfläche, im Gebäude mit Dach- / Fassadenbegrünung)	x
Unmittelbares Einzugs- oder Quartiersgebiet	x
Hydrologisches Einzugsgebiet	x
Kaltluftschneise	
Gesamtstadt	
Nachbargemeinden	
Überregional	
Zeitliche Systemgrenzen	
<i>Welche Phasen des Projekts sollen einbezogen werden?</i>	
Planung	
Bau	x
Betrieb	x
Pflege	x
Rückbau / Re-Design / Weiterentwicklung	
Zeitliche Systemgrenzen	
<i>Über welchen Zeitraum sollen Kosten und Nutzen betrachtet werden?</i>	
Kurzer Zeitraum (z. B. 5–10 Jahre) z. B. bei Pilotprojekten oder befristeten Maßnahmen	
Mittlerer Zeitraum (z. B. 10–30 Jahre) bei städtischen Infrastrukturmaßnahmen	
Langer Zeitraum (30–50 Jahre oder mehr) bei langfristig wirkenden Maßnahmen wie Stadtbäumen oder Auenrenaturierungen	x
Diskontierung	
<i>Wie schwer sollen zukünftige Nutzen ins Gewicht fallen?</i>	
Diskontrate	1 %
Sensitivitätsanalyse	0,5 % und 3 %

Hinweis: Es wird eine Diskontrate von 1% vorgeschlagen. Zudem wird eine Sensitivitätsanalyse mit 0,5% als Diskontrate) durchgeführt sowie 3%, letzteres basierend auf den Empfehlungen der Leitlinie zur Durchführung Dynamischer Kostenvergleichsrechnungen der Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall [33].

Anhang 2



Weiterführende Leitfäden, Tools und Beispiele zur Klimarisikoanalysen

In dem Leitfaden des Umweltbundesamtes „[Klimarisikoanalyse auf kommunaler Ebene – Handlungsempfehlungen zur Umsetzung der ISO 14091](#)“ werden zentrale Inhalte der ISO 14091 „[Anpassung an den Klimawandel - Vulnerabilität, Auswirkungen und Risikobewertung](#)“ zusammengefasst und um Empfehlungen und praxisorientierte Hinweise für die kommunale Umsetzung ergänzt. Neben einer Auswahl möglicher Klimawirkungen, die für Kommunen relevant sind, wird beispielsweise auch auf quantitative Datenquellen eingegangen und das schrittweise Vorgehen einer Klimarisikoanalyse beschrieben. Folgende Beispiele und Praxisleitfäden sind übernommen aus [21].

Beispiele: Klimarisiko-, Vulnerabilitäts- und Betroffenheitsanalysen und Konzepte verschiedener Städte (Stand 2026)

Großstadt (ab 100.000 Einwohner)

- **Köln (Hitze):** [Regionale Klimaszenarien](#)
- **Düsseldorf:** [KAKDUS Klimaanpassungskonzept für die Landeshauptstadt Düsseldorf](#)

- **Dresden:** [Untersuchung zur Klimaanpassung in den Fokusgebieten Dresden-Altstadt und Dresden-Neustadt](#)
- **Wuppertal:** [Klimaschutzkonzept mit integriertem Handlungsfeld Klimafolgenanpassung](#)
- **Bielefeld:** [Klimaanpassungskonzept](#)
- **Mannheim:** [Anpassung an den Klimawandel in Mannheim](#)
- **Magdeburg:** [Klimaanpassungskonzept für die Landeshauptstadt Magdeburg](#)
- **Osnabrück:** [Klimafolgenanpassungskonzept für den Landkreis Osnabrück](#)
- **Herne:** [Klimaanpassungskonzept für die Stadt Herne](#)

- **Paderborn:** [Stadtklimaanalyse für Paderborn](#)

- **Heilbronn:** [Klimaschutzteilkonzept zur Anpassung an den Klimawandel in Heilbronn](#)

- **Recklinghausen:** [Klimaanpassungskonzept für Recklinghausen](#)

Mittelstadt (20.000 < Einwohner < 100.000)

- **Schwerin:** [Klimaanpassungskonzept Landeshauptstadt Schwerin](#)

- ▶ **Witten:** [Klimafolgenanpassungskonzept für die Stadt Witten](#)
- ▶ **Neumünster:** [Klimaanpassungsstrategie Neumünster](#)
- ▶ **Lüneburg:** [Klimaanpassungskonzept der Hansestadt Lüneburg](#)
- ▶ **Herten:** [Klimaanalyse Stadt Herten](#)
- ▶ **Meerbusch:** [Klimafolgenanpassung in Meerbusch](#)
- ▶ **Rietberg:** [Klimaanpassung für die Stadt Rietberg](#)
- ▶ **Pfaffenhofen:** [Konzept zur Anpassung an den Klimawandel](#)

Praxisleitfäden und Tools (Auswahl)

[Bausteine des Programms Future Cities](#): Baustein zur Analyse der Verwundbarkeit, Baustein zur Einführung in klimatische Veränderungen sowie Bausteine zur Bewertung potenzieller Risiken und Chancen (in englischer Sprache).

[Materialien des Bundesinstitut für Bau-, Stadt- Raumforschung \(BBSR\)](#): praxisorientierte Hilfen zur Planung und Umsetzung von Maßnahmen der Klimaanpassung (Thema filtern nach: „Energie, Umwelt, Klima“ oder z. B. Stichwortsuche „Klimaanpassung“)

Klimacheck: ein interaktives PDF-Tool, das insbesondere bayrischen Kommunen ermöglicht, die Betrof-

fenheit ihrer Gemeinde durch klimatische Veränderungen systematisch zu ermitteln (weitere Infos zum Download via Mail erhältlich; klimaanpassung@stmuv.bayern.de)

[Klimalotse \(UBA\)](#): digitales Werkzeug zur Analyse und Bewertung der Anfälligkeit gegenüber klimatischen Auswirkungen sowie zur Unterstützung kommunaler Anpassungsprozesse

[KlimaMORO \(BBSR\)](#): Programm zur Klimaanpassung in Städten und Regionen; enthält detaillierte Empfehlungen zur Analyse der Vulnerabilität gegenüber klimabedingten Veränderungen.

[Klimavorsorgeportal \(KliVo\)](#): zentrale Plattform mit gebündelten Daten, Hintergrundinformationen und Dienstleistungen zur strategischen Vorbereitung auf die Folgen des Klimawandels

[Leitfaden zur Klimaanpassung \(InKoKA, Metropolregion Nordwest\)](#): bietet umfassende Hinweise zur Analyse klimatischer Risiken, erläutert Klimawirkungsketten und zeigt mögliche Wirkungspfade in kommunalen Hintergrundfeldern auf.

[LoKlim](#): Ansatz für den Umgang mit Klimarisiken auf lokaler Ebene (Baden-Württemberg); enthält eine Beschreibung der Vorgehensweise zur systematischen Ermittlung von Klimarisiken.



► **Diese Broschüre als Download**

Kurzlink: bit.ly/2dowYYI