

Stand: 20. Juli 2026

Der Weg zur klimaresilienten Schwammstadt

Empfehlungen für wirksame und transformative Politikinstrumente und Instrumentenmixe

1 Einleitung

Der Klimawandel stellt Städte und Gemeinden in Deutschland vor wachsende Herausforderungen. Hitzewellen, Dürreperioden, Wasserknappheit sowie Starkregen und Überschwemmungen treten bereits heute häufiger und intensiver auf und werden sich künftig weiter verstärken (Guerreiro et al., 2018; Kahlenborn et al., 2021). Die Zunahme von Extremwetterereignissen belastet die kommunale Infrastruktur, beeinträchtigt die urbanen Ökosysteme und die Biodiversität und wirkt sich unmittelbar auf die Gesundheit und Lebensqualität der Bevölkerung aus.

Vor diesem Hintergrund gewinnen Maßnahmen zur Klimaanpassung an Bedeutung. Ziel ist es, Städte und Gemeinden widerstandsfähiger gegenüber den Folgen des Klimawandels zu machen und dauerhaft als lebenswerte Orte zu erhalten. Mit dem Klimaanpassungsgesetz (KAnG) von 2024 hat der Bund eine vorsorgende Klimaanpassung inzwischen auch gesetzlich verankert. Das Aktionsprogramm natürlicher Klimaschutz (ANK) betont in diesem Zusammenhang vor allem die Bedeutung der Ökosysteme für den Klimaschutz und die Klimaanpassung.

Die klimaresiliente Schwammstadt reagiert auf die vielfältigen Herausforderungen des Klimawandels und dient als Leitbild einer integrierten und nachhaltigen Stadtentwicklung (Meilinger et al., 2024; Qi et al., 2020). Im Mittelpunkt des damit verbundenen Paradigmenwechsels steht ein veränderter Umgang mit Wasser als zentrale Ressource für das Stadtklima, die Gesundheit und die städtischen Ökosysteme. Ziel ist es, den urbanen Wasserhaushalt stärker an den natürlichen Wasserkreislauf anzunähern. Dies erfolgt im Wesentlichen durch eine dezentrale Regenwasserbewirtschaftung, bei der Niederschläge möglichst vor Ort gespeichert, versickert oder genutzt werden.

Die Schwammstadt fungiert dabei als natürlicher Wasserspeicher: Bei Starkregen wird das Wasser zurückgehalten, wodurch die Entwässerungssysteme und die Kanalisation entlastet und das Überschwemmungsrisiko reduziert werden. Gleichzeitig trägt die Speicherung und Versickerung von Wasser zur Grundwasserneubildung bei. In Trocken- und Hitzeperioden unterstützt der Wasserrückhalt die Versorgung städtischer Grünflächen, stärkt die Vitalität urbaner Ökosysteme und verbessert durch Verdunstungskühlung das Stadtklima. Damit leistet die Schwammstadt einen wichtigen Beitrag zur Anpassung an den Klimawandel sowie zur Verbesserung der Gesundheit und Lebensqualität im urbanen Raum.

Zentrale Elemente der Schwammstadt sind naturbasierte Lösungen oder blau-grüne Infrastrukturen (BGI). Dazu zählen die Entsiegelung von Flächen, Regenrückhalte- und Versickerungssysteme wie Rigolen oder Zisternen sowie Dach- und Fassadenbegrünungen. Diese Maßnahmen stärken den lokalen Wasserrückhalt und ermöglichen eine dezentrale Regenwasserbewirtschaftung mit möglichst geringem Wasserabfluss (Pallasch, 2021). Einige Städte und Gemeinden haben entsprechende Ansätze bereits in Modellprojekten umgesetzt (Meilinger et al., 2024). Das Konzept der Schwammstadt wird auch in bundesweiten Strategien und Förderprogrammen – etwa der Nationalen Wasserstrategie, der Deutschen Anpassungsstrategie oder dem Aktionsprogramm natürlicher Klimaschutz (ANK) aufgegriffen

und zur Umsetzung empfohlen. Dennoch steht eine flächendeckende Umsetzung bislang noch am Anfang.

Die Umsetzung der Schwammstadt erfordert geeignete politische und institutionelle Rahmenbedingungen – etwa den Einsatz geeigneter Politikinstrumente – um die Umgestaltung der urbanen Wasserbewirtschaftung voranzubringen. Die Wasserbewirtschaftung kann dabei als soziotechnisches System verstanden werden, das aus dem Zusammenspiel technischer (blau-grüner) Infrastrukturen, rechtlicher und institutioneller Rahmenbedingungen sowie der beteiligten Akteure besteht (Ahlborg et al., 2019; Borrás & Edler, 2014). Für eine erfolgreiche Umsetzung der Schwammstadt ist es notwendig, dieses Zusammenspiel zu betrachten.

Eine Analyse dieses soziotechnischen Systems ermöglicht es, die Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Elementen sowie die hemmenden und fördernden Einflussfaktoren für eine Umgestaltung sichtbar zu machen und daraus geeignete Politikinstrumente abzuleiten und in ihrer Wirkung zu bewerten. Dabei steht nicht nur die Wirkung einzelner Instrumente im Fokus, sondern insbesondere das Zusammenspiel verschiedener Maßnahmen in einem abgestimmten Instrumentenmix. Dieser kann dazu beitragen, nachhaltige Veränderungen in der urbanen Wasserbewirtschaftung anzustoßen und die Transformation hin zu klimaresilienten Städten zu unterstützen.

Das vorliegende Fact Sheet fasst die Ergebnisse des Projekts „Schwammstadt: Blau-grüne Infrastrukturen umsetzen“ (FKZ 3723 48 301 0) zusammen. Im Mittelpunkt stehen die Analyse geeigneter Politikinstrumente sowie die Entwicklung eines wirksamen und transformativen Instrumentenmixes zur Umsetzung der Schwammstadt. In der folgenden Box sind die zentralen Empfehlungen des Fact Sheets zusammengefasst.

Zentrale Empfehlungen für den Weg zur klimaresilienten Schwammstadt

Die Umsetzung der Schwammstadt ist eine komplexe Gestaltungsaufgabe. Einzelne blau-grüne Maßnahmen oder Politikinstrumente reichen dafür nicht aus, vielmehr braucht es einen *Instrumentenmix* als ein abgestimmtes Set an Politikinstrumenten, der bestehende Hemmnisse – wie starre Zuständigkeiten, eine fehlende rechtliche Verankerung oder fehlende finanzielle Ressourcen – gleichzeitig in den Fokus nimmt.

Ein hohes Potenzial, die Schwammstadt *wirksam* zu unterstützen, haben Förderprogramme sowie die rechtliche Verankerung von blau-grünen Infrastrukturmaßnahmen in der Stadt- und Bauplanung. Ein darüberhinausgehendes *transformatives* Potenzial haben ökonomische Anreize für private Akteure, die Förderung transdisziplinärer Forschungs- und Innovationsprojekte und die rechtliche Anerkennung von Regenwasser als Ressource.

Für die Umsetzung der Schwammstadt empfehlen wir eine *Kombination* unterschiedlicher Instrumentengruppen, da hier Synergien zu erwarten sind:

Die **finanzielle Förderung für die Konzeptentwicklung und Umsetzung** von Maßnahmen der Schwammstadt unterstützt Kommunen bei der Umsetzung von Maßnahmen und sollte weiter ausgerollt werden. Bestehende Instrumente sollten evaluiert und auf Weiterentwicklung- und Optimierungspotenziale hin überprüft werden, sodass sie flächendeckender zum Einsatz kommen.

Anreizinstrumente für die Maßnahmenumsetzung motivieren insbesondere private Akteure. Sie sollten weiterentwickelt und stärker für die Umsetzung von BGI-Maßnahmen im Bestand genutzt werden. Die Verbindung mit steuerlichen oder abgabenbasierten Anreizen kann hier einen wichtigen Hebel darstellen.

Transdisziplinäre Forschungs- und Innovationsprojekte sollten weiterhin finanziell gefördert werden. Sie können Wissens- und Datenlücken schließen, neue Technologien entwickeln und diese direkt in der Praxis erproben. Dieses Wissen kann unmittelbar von anderen Kommunen genutzt werden und in die Entwicklung von Standards, Vorgaben, Vorschriften sowie Monitoringkonzepten einfließen.

Rechtliche Standards, Vorgaben und Vorschriften können stärker genutzt werden, um BGI-Maßnahmen besser in die Bauplanung zu integrieren (Erhalt oder Mindestversorgung) und einen wassersensiblen Umgang mit Regenwasser zu institutionalisieren. Dadurch können die Rahmenbedingungen der Flächennutzung neu definiert werden, was Verbindlichkeiten schafft. In Kombination mit geeigneten ökonomischen Instrumenten können sie die Umsetzung der Schwammstadt beschleunigen.

Instrumente des Wissens- und Wirkungstransfers (z. B. Informationskampagnen, Weiterbildungen und Netzwerke) sind notwendig, um die Sichtbarkeit und Wirkung der anderen Instrumente zu erhöhen, indem sie Standards verständlich und Förderangebote bekannt machen oder aber neue Erkenntnisse weitergeben und dadurch Lerneffekte ermöglichen.

2 Wege zur klimaresilienten Schwammstadt

Das Konzept der Schwammstadt verfolgt einen ganzheitlichen Ansatz zur klimaangepassten und nachhaltigen Stadtentwicklung. Es verbindet unterschiedliche Ziele und vielfältige Maßnahmen, die darauf ausgerichtet sind, Städte widerstandsfähiger gegenüber den Folgen des Klimawandels zu machen. Im Mittelpunkt stehen drei Ziele: die Klimaanpassung, die Annäherung des urbanen Wasserhaushalts an den natürlichen Wasserkreislauf und die Entlastung der Kanalisation.

Im Bereich der **Klimaanpassung** soll die Schwammstadt Städte und Gemeinden in die Lage versetzen, besser mit klimabedingten Risiken im Zusammenhang mit zu viel oder zu wenig Wasser umzugehen. Dazu gehört der Schutz von Infrastrukturen, Gebäuden oder urbanen Ökosystemen vor Schäden durch Starkregen, der beispielsweise zu Überflutungen oder dem Eintrag von Schadstoffen in Flüsse und das Grundwasser führen kann (Schroeter et al., 2025). Dürre kann Schäden an Bauteilen verursachen, die Standsicherheit von Gebäuden und Infrastruktur beeinträchtigen und die Vegetation kann Schaden durch Austrocknung des Bodens oder erhöhte Brandgefahr nehmen (BBSR & BBR, 2025). Darüber hinaus trägt die Schwammstadt zum Schutz der menschlichen Gesundheit bei, etwa durch die Minderung von Hitzebelastungen im urbanen Raum. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Stabilisierung der Grundwasserreserven, um die Trinkwasserversorgung auch in längeren Trockenperioden sicherzustellen. Die Schwammstadt trägt damit dazu bei, vielfältige Klimarisiken im urbanen Raum gleichzeitig zu reduzieren. Die Klimarisiken für Deutschland wurden für unterschiedliche Handlungsfelder zuletzt für das Jahr 2021 beschrieben (Kahlenborn et al., 2021); gegenwärtig wird die Analyse aktualisiert.

Ein zentrales Ziel der Schwammstadt besteht in einer stärkeren **Annäherung an den natürlichen Wasserhaushalt**. Eine ausgeglichene Wasserhaushaltsbilanz zeichnet sich durch einen hohen Anteil an Verdunstung, einen mittleren Anteil an Versickerung und einen niedrigen Oberflächenabfluss aus. Diese Verteilung ist eine wichtige Voraussetzung dafür, dass urbane Ökosysteme ihre Funktionen für die Klimaanpassung erfüllen können. Durch die Verdunstungskühlung trägt Vegetation zur Reduktion lokaler Hitzeinseln bei. Die Versickerung von Regenwasser führt zur Grundwasserneubildung, während ein geringer Oberflächenabfluss die Belastung von Kanalisation und Gewässern reduziert. Ein naturnaher Wasserhaushalt ist daher grundlegend für die Schwammstadt (Dickhaut et al., 2022) und ist neben der Aktivierung von Stadtgrün eines der Ziele im Handlungsfeld „Stadt- und Siedlungsentwicklung“ der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) (BMUKN, 2024) und der Nationalen Wasserstrategie (BMUV, 2023).

Ein drittes Ziel der Schwammstadt ist die **Entlastung der Kanalisation** und der urbanen Entwässerungssysteme. Die zunehmende Flächenversiegelung in Städten führt zu einem erhöhten Oberflächenabfluss, belastet bei Starkregen die Kanalisation und verstärkt so das Risiko von Überflutungen. Starkregenereignisse treten infolge des Klimawandels häufiger und intensiver auf. Die Schwammstadt setzt deshalb auf Maßnahmen, die Regenwasser möglichst vor Ort zurückhalten, speichern oder versickern lassen. Dadurch werden Kanalnetze entlastet und die Anpassungsfähigkeit des urbanen Wassersystems verbessert.

Die erfolgreiche Transformation hin zur Schwammstadt erfordert jedoch mehr als einzelne Maßnahmen. Entscheidend ist, frühzeitig die richtigen strategischen und institutionellen Rahmenbedingungen zu schaffen. Dafür ist eine systematische Analyse möglicher Transformationspfade sowie ein Verständnis des zugrunde liegenden soziotechnischen Systems erforderlich. Das Konzept der Transformationspfade wird im Nachhaltigkeitskontext genutzt, um Wege zu einer gewünschten zukünftigen Entwicklung zu beschreiben und konkrete Ziele mit geeigneten Maßnahmen zu verbinden (UBA, 2024). Ausgangspunkt ist dabei eine Analyse des gegenwärtigen Zustands. Darauf aufbauend werden Ziele entwickelt und konkrete Schritte

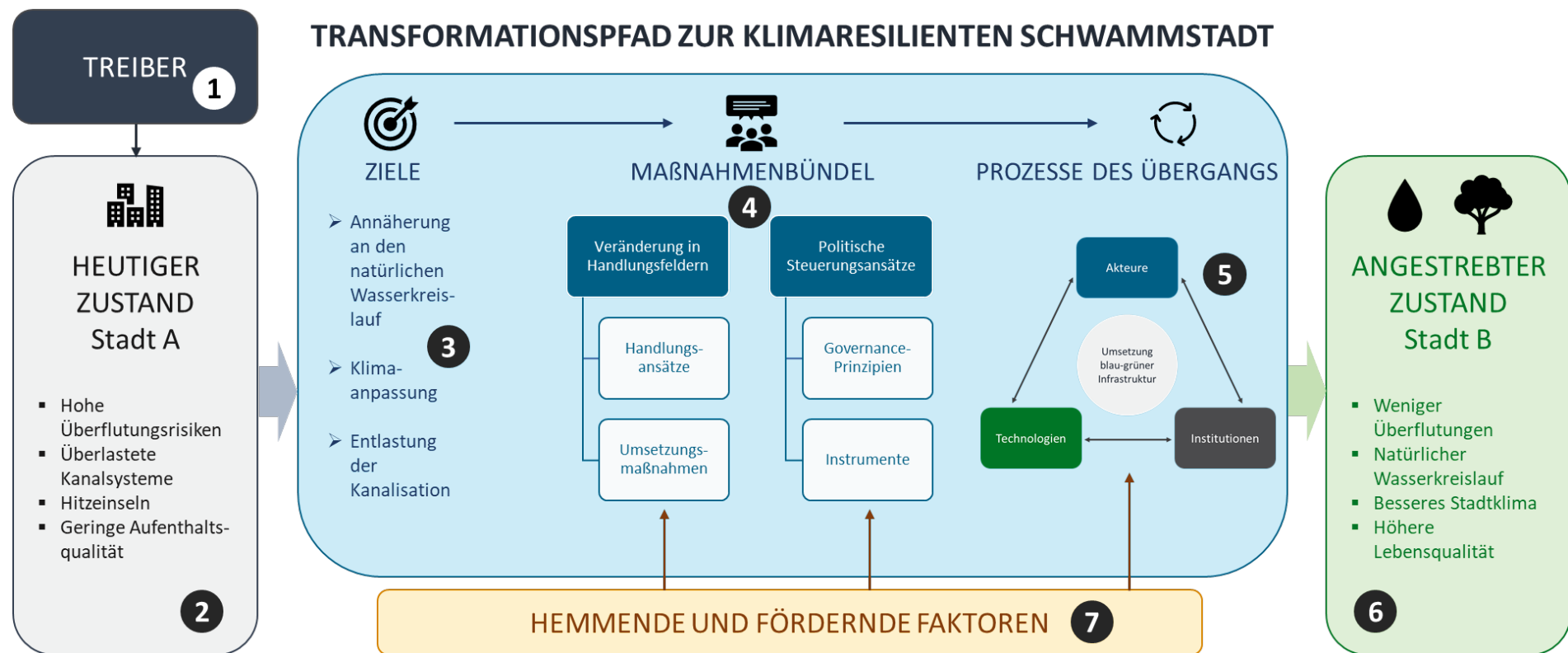
definiert, um diese Ziele mittel- bis langfristig zu erreichen. Im Unterschied zu einem rein historisch-empirischen Verständnis, das vor allem vergangene oder aktuell beobachtbare Entwicklungen untersucht, verfolgt dieser Ansatz eine zukunftsorientierte Perspektive. Im Fokus stehen die **notwendigen** Veränderungen, Prozesse und Rahmenbedingungen, die erforderlich sind, um eine nachhaltige Transformation gezielt zu gestalten.

Transformationspfade umfassen dabei insbesondere drei Elemente (UBA, 2024):

- ▶ Die Definition von Zielen
- ▶ Die Beschreibung von Veränderungsprozessen
- ▶ Die Entwicklung konkreter Maßnahmenbündel zur Umsetzung der angestrebten Veränderungen

Für die Transformation zur Schwammstadt bedeutet dies (Zahlen beziehen sich auf die Abbildung 1): Ausgehend von Treibern des Wandels (1), die auf den ursprünglichen Zustand einer Stadt treffen (2), werden Ziele für die Schwammstadt (3) und dazugehörige Maßnahmenbündel (4) formuliert, um einen angestrebten Zustand (6) zu erreichen. Diese Maßnahmenbündel umfassen sowohl konkrete Veränderungen in Handlungsfeldern als auch politische Steuerungsansätze (UBA 2024). Dazu gehören beispielsweise Maßnahmen der blau-grünen Infrastruktur, planerische Vorgaben, Förderinstrumente oder Governance-Ansätze zur Zusammenarbeit verschiedener Akteure. Im Rahmen des Projekts werden Veränderungsprozesse anhand ausgewählter Maßnahmen und ihrer Wechselwirkungen im soziotechnischen System untersucht (5). Dabei werden sowohl fördernde als auch hemmende Faktoren analysiert, die die Umsetzung beeinflussen können (7). Abschnitt 4 beschreibt, wie geeignete Politikinstrumente zur Umsetzung der Schwammstadt identifiziert und bewertet wurden.

Abbildung 1: Elemente zur Beschreibung der Transformation in Richtung Schwammstadt



Quelle: Eigene Darstellung

3 Das Zusammenspiel von blau-grünen Infrastrukturen, Akteuren und Institutionen

Die Transformation zur Schwammstadt ist mehr als ihre technische Umsetzung – sie ist ein gesellschaftlicher Veränderungsprozess. Um diesen Prozess erfolgreich zu gestalten, müssen drei Elemente zusammenwirken: **Technologien** (z. B. blau-grüne Infrastrukturmaßnahmen), **Akteure** (z. B. Behörden, Planungsbüros, Kommunen) und so genannte **Institutionen** (z. B. rechtliche und finanzielle Rahmenbedingungen, Regeln, etablierte Praktiken). Diese drei Elemente und deren Zusammenspiel werden als soziotechnisches System bezeichnet.

Technologien wirken nie isoliert, sie sind immer beeinflusst von den Zielen, die Akteure verfolgen, und von Regeln, die ihr Handeln strukturieren. Die verfolgten Ziele bilden sich wiederum in gesellschaftlichen Aushandlungsprozessen (Bijker, 1997; Geels & Schot, 2007). Formelle Regeln wie Gesetze und informelle Regeln wie Traditionen bestimmen den Rahmen, in welchem diese Aushandlungsprozesse stattfinden (North, 1991).

Wer die Schwammstadt voranbringen will, muss alle drei Elemente in den Blick nehmen. Eine isolierte Betrachtung technischer Maßnahmen greift zu kurz. Erst die systematische Analyse des Zusammenspiels von Akteuren, formellen und informellen Regeln sowie Technologien macht sichtbar, wo Hemmnisse entstehen – und wo gezielte Impulse ansetzen können, um diese zu überwinden.

3.1 Akteure, Institutionen und Technologien

Die Umsetzung von blau-grünen Infrastrukturen erfordert eine enge Zusammenarbeit zwischen zahlreichen **Akteuren** aus unterschiedlichen Bereichen (Schramm et al., 2023). Dazu gehören politische Entscheidungsträger*innen, Verwaltungsstellen und Fachbehörden sowie lokale Gemeinschaften, private Unternehmen, Verbände und zivilgesellschaftliche Organisationen auf lokaler, regionaler, nationaler sowie internationaler Ebene. Damit Transformationsprozesse erfolgreich umgesetzt werden können, sind klare Zuständigkeiten, eine abgestimmte Zusammenarbeit sowie die frühzeitige Einbindung unterschiedlicher Interessen, Bedürfnisse und Perspektiven erforderlich. Die Akteure, die im Prozess der Umsetzung von blau-grüner Infrastruktur beteiligt sind, lassen sich in verschiedene Kategorien unterteilen (Tabelle 1). Diese Kategorien beschreiben Typen von Akteuren, die eine ähnliche Funktion im Planungs- und Umsetzungsprozess haben.

Tabelle 1: Akteure der Schwammstadt

Nr.	Akteursgruppe
1	Kommunale Politik und Verwaltung – in unterschiedlichen Zuständigkeitsbereichen
2	Private Wohnungsunternehmen und Eigentümer*innen
3	Stadteigene Unternehmen – alle Unternehmen in Hand der Kommunen oder auch private Unternehmen mit direktem Auftrag der Kommune, z. B. Stadtentwässerung
4	Bauherr*innen und Projektentwickler*innen
5	Planungsbüros – z. B. Landschaftsplanung, Architektur, Wassertechnik
6	Bürger*innen und Stadtgesellschaft – auch Mieter*innen, Bürgerinitiativen
7	Fachverbände – z. B. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. [DWA], Bundesverband GebäudeGrün e.V. [BuGG]

Nr.	Akteursgruppe
8	Forschungsinstitutionen
9	Bundes-/ Landesministerien

Die Akteure und Akteursgruppen haben unterschiedliche Rollen – je nachdem, welche Aufgabe oder Position sie im Prozess der Implementierung blau-grüner Infrastrukturen einnehmen, aber auch welche Motivation oder welches Interesse sie im Hinblick auf die Umsetzung von blau-grünen Infrastrukturen haben.

- ▶ Initiator*in (Wer stößt die Maßnahme an?)
- ▶ Planer*in und Umsetzer*in (Wer entwickelt die fachliche Umsetzung? Wer führt sie praktisch aus? Wer entscheidet und genehmigt?)
- ▶ Betroffene (Wer ist von der Maßnahme betroffen (positiv oder negativ)?)
- ▶ Geldgeber*in (Wer stellt finanzielle Mittel bereit?)
- ▶ Begleitende (Wer berät, unterstützt oder dokumentiert?)

Neben den Akteuren sind auch sogenannte **Institutionen** entscheidend für die erfolgreiche Umsetzung von blau-grünen Infrastrukturen. Institutionen umfassen die formellen und informellen Regeln, Prozesse und Strukturen, die das Handeln von Akteuren beeinflussen und die Zusammenarbeit im Planungs- und Umsetzungsprozess steuern. Diese Rahmenbedingungen bestimmen, welche Handlungsmöglichkeiten Akteure haben, wie Entscheidungen getroffen werden und wie technische und organisatorische Lösungen umgesetzt werden können. Sie sind entscheidend für die Koordination und Steuerung von Transformationsprozessen.

Tabelle 2: Unterschiedliche Formen von Institutionen (Scott, 2001)

Institutionsform	Beschreibung	Beispiele
Regulative Institutionen	Beziehen sich auf die regulierenden Aspekte von Institutionen.	Gesetze, Regelsetzung, Normen, Schaffung von Anreizen, Sanktionierungen
Normative Institutionen	Beziehen sich auf vorschreibende, bewertende, verpflichtende Dimensionen und können langfristig Infrastrukturen prägen.	Empfehlungen, Standards, Leitbilder (z. B. die „autogerechte Stadt“) als ausformulierte Werte und Normen
Kognitiv-kulturelle Institutionen	Beziehen sich auf tief verankerte Denkweisen und eine bestimmte Wahrnehmung von Wirklichkeit.	Historisch verankerte Vorstellungen (z. B. möglichst schnelle Ableitung von Wasser aus öffentlichen Flächen)

Die zentralen **Technologien** des soziotechnischen Systems der Schwammstadt sind blau-grüne Infrastrukturen (BGI). Sie umfassen naturbasierte und technische Lösungen, die Regenwasser im urbanen Raum speichern, nutzen, verdunsten, versickern oder gedrosselt ableiten – etwa Baumrigolen, Dach- und Fassadenbegrünungen, urbane Gewässer und Speicher sowie Entsiegelungsmaßnahmen.

3.2 Zusammenspiel der Systemelemente

Bei der Umsetzung von Maßnahmen der blau-grünen Infrastruktur wirken die drei Systemelemente in komplexer Art und Weise zusammen:

- ▶ **Institutionen:** Institutionen – also Gesetze, Normen, Förderprogramme und etablierte Verwaltungspraktiken – beeinflussen maßgeblich, ob und wie blau-grüne Infrastrukturen umgesetzt werden. Als Treiber können sie Akteuren klare Handlungsrahmen geben und gewünschtes Verhalten gezielt unterstützen: Ein kommunales Förderprogramm oder gezielte Forschungsförderung kann die Einführung von Gründächern entscheidend voranbringen. Als Bremse wirken sie, wenn geeignete Regelungen fehlen, regulatorische Hemmnisse bestehen oder tradierte Denk- und Arbeitsweisen Veränderungen blockieren. Konkret zeigt sich das in zwei Bereichen:
 - Starre Verwaltungsstrukturen: Maßnahmen wie Entsiegelungen erfordern ämterübergreifende Zusammenarbeit. Wo Zuständigkeiten strikt sektoral organisiert sind, scheitert diese Kooperation häufig an institutionellen Grenzen.
 - Fehlende gesellschaftliche Einbindung: Werden kulturelle Werte und die Perspektive der Zivilgesellschaft nicht berücksichtigt, entstehen Widerstände. Eine Gründachpflicht kann als Fremdbestimmung wahrgenommen werden. Naturnahe Begrünungen stoßen mitunter auf Ablehnung, weil sie als unordentlich gelten.

Fazit: Institutionen sind kein neutraler Rahmen – sie bestimmen maßgeblich mit, ob die Transformation zur Schwammstadt gelingt oder stockt.

- ▶ **Akteure:** Akteure beeinflussen Institutionen vor allem über gezielte Einflussnahme auf Gesetzgebung und Politik. Dafür organisieren sie sich, bündeln Wissen und bauen politischen Druck auf – ob als Interessenverbände, Netzwerke, Bürgerinitiativen oder NGOs. Umweltverbände und Forschungsinstitute können etwa durch wissenschaftliche Nachweise zur Wirksamkeit von Baumrigolen dazu beitragen, dass diese als fester Bestandteil des urbanen Regenwassermanagements anerkannt werden. Akteure beeinflussen aber auch unmittelbar, welche Technologien zum Einsatz kommen. Eingespielten Netzwerken aus Planungsbüros und spezialisierten Handwerksbetrieben kommt dabei eine besondere Rolle zu: Sie können BGI-Maßnahmen wie abflusslose Baugebiete oder Gründächer frühzeitig in Planungsprozesse einbringen und so deren Verbreitung maßgeblich fördern. Akteure können jedoch auch hemmend wirken – etwa, wenn fehlendes Fachwissen oder mangelnde Ressourcen Innovationen blockieren. Die Folge: eingeschränkte Funktionsfähigkeit, unzureichende Wirtschaftlichkeit und sinkende Akzeptanz bei Nutzerinnen und Nutzern. Damit BGI-Maßnahmen dauerhaft funktionieren, sind zudem zwei Voraussetzungen entscheidend: geklärte Zuständigkeiten für die laufende Pflege der Anlagen und ein konstruktiver Umgang mit unvermeidlichen Flächennutzungskonflikten.

Fazit: Akteure sind zentrale Gestalter des Wandels – ihr Wissen, ihre Kooperationsbereitschaft und ihre Ressourcen entscheiden maßgeblich darüber, ob BGI-Maßnahmen erfolgreich umgesetzt und dauerhaft betrieben werden.

- **Technologien:** Neue Technologien und bestehende Institutionen stehen in einem wechselseitigen Verhältnis: Neue Technologien erzeugen Anpassungsdruck – Institutionen müssen reagieren. Neuartige wasserdurchlässige Pflastersteine können beispielsweise dazu führen, dass DIN-Normen überarbeitet und Bauleitplanungen angepasst werden. Sind Technologien jedoch noch unzureichend erprobt, besteht das Risiko, dass regulatorische Anpassungen lückenhaft ausfallen – und damit die Umsetzung der Schwammstadt eher behindern als fördern. Für die Verbreitung von BGI-Technologien sind Partnerschaften und Kooperationen zwischen Akteuren entscheidend. Sie ermöglichen, dass Wissen und praktische Erfahrungen gezielt ausgetauscht werden und über Multiplikatoren dieses Wissen in die Breite getragen wird. Diese Multiplikatoren können gezielt genutzt werden, um die Akzeptanz von BGI-Maßnahmen in der Bevölkerung zu fördern – denn der sog. Messenger-Effekt zeigt: Es kommt nicht nur darauf an, was kommuniziert wird, sondern wer es kommuniziert (Dolan et al., 2010). Handwerksbetriebe, die Maßnahmen aus eigener Erfahrung empfehlen, genießen bei Kundinnen und Kunden häufig mehr Vertrauen als offizielle Stellen der kommunalen Verwaltung.

Fazit: Technologien setzen sich nicht von selbst durch – sie brauchen angepasste rechtliche Rahmenbedingungen und Akteure, die sie kennen, anwenden und weiterempfehlen.

3.3 Hemmende Faktoren bei der Umsetzung der Schwammstadt

Verschiedene Faktoren hemmen die Umsetzung der Schwammstadt an unterschiedlichen Stellen im soziotechnischen System (siehe Tabelle 3).

Zwei Hemmnisse betreffen alle drei Systemelemente gleichermaßen und sind daher besonders folgenreich: *Fehlendes Wissen und Problembewusstsein* hemmt sowohl die Entwicklung geeigneter institutioneller Rahmenbedingungen als auch das Handeln der Akteure und die Verbreitung von BGI-Technologien. Ähnlich weitreichend wirken *unzureichende finanzielle und personelle Ressourcen*: Fehlende Mittel auf institutioneller Seite und mangelnde Kapazitäten bei den ausführenden Akteuren begrenzen die Planung und Umsetzung von BGI-Maßnahmen gleichermaßen.

An der Schnittstelle von Institutionen und Akteuren verorten sich drei weitere Hemmnisse. *Politische und regulative Hemmnisse* – also fehlende Rechtsgrundlagen, unzureichende politische Unterstützung und bürokratische Hürden z. B. durch veraltete Regelwerke – schränken den Handlungsspielraum der Akteure unmittelbar ein. Eng damit verbunden ist die *begrenzte institutionelle Zusammenarbeit*: Starre sektorale Zuständigkeiten und tradierte Denk- und Arbeitsweisen erschweren die ämterübergreifende Kooperation, die viele BGI-Maßnahmen erfordern. Schließlich hemmt die *fehlende Kooperation mit zivilgesellschaftlichen Akteuren* die Umsetzung: Wo Institutionen keine Beteiligungsformate vorsehen und zivilgesellschaftliche Akteure nicht eingebunden werden, entsteht Widerstand – und BGI-Maßnahmen scheitern an fehlender Akzeptanz.

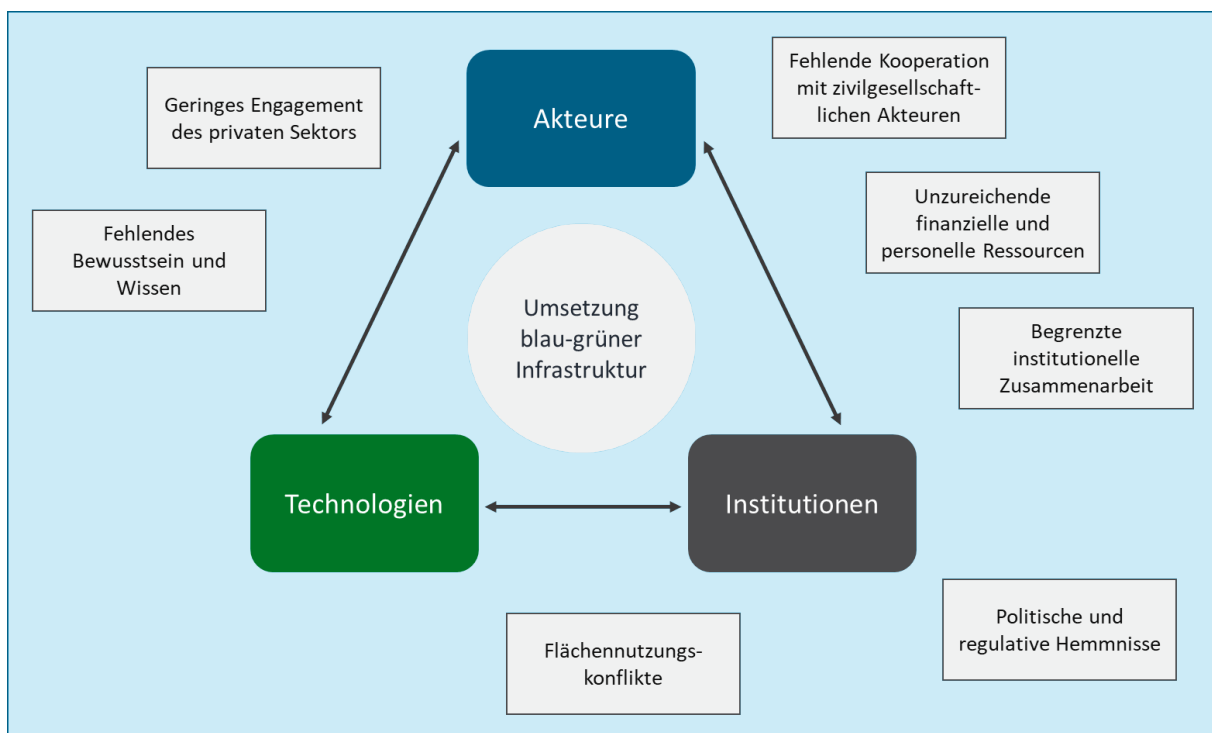
Tabelle 3: Kategorisierung hemmender Faktoren bei der Umsetzung von BGI-Maßnahmen

Hemmender Faktor	Beschreibung	Wirkung im soziotechnischen System
Politische und regulative Hemmnisse	Hemmnisse, die sich aufgrund einer unzureichenden politischen Unterstützung für die Umsetzung blau-grüner Infrastrukturen, fehlender rechtlicher Rahmenbedingungen oder bürokratischer Hürden ergeben.	Institutionen → Akteure Fehlende Rechtsgrundlagen, bürokratische Hürden und widersprüchliche politische Strategien schränken den Handlungsspielraum der Akteure unmittelbar ein.
Begrenzte institutionelle Zusammenarbeit	Hemmnisse, die sich aufgrund institutioneller Zuständigkeitsbereiche und organisationaler Grenzen, einer begrenzten behördlichen Zusammenarbeit und der Dominanz traditionellen Wissens bei der Entscheidungsfindung ergeben.	Institutionen → Akteure Starre Zuständigkeiten und tradiertes Wissen begrenzen die übersektorale Zusammenarbeit, die BGI-Maßnahmen erfordern.
Fehlende Kooperation mit zivilgesellschaftlichen Akteuren	Hemmnisse, die sich aufgrund einer begrenzten Einbindung zivilgesellschaftlicher Akteure und der Stadtgesellschaft in die Planung und Umsetzung blau-grüner Infrastrukturen ergeben.	Institutionen → Technologien Wo Institutionen keine Beteiligungsformate vorsehen und zivilgesellschaftliche Akteure nicht eingebunden werden, entsteht Widerstand und BGI-Maßnahmen scheitern an fehlender Akzeptanz.
Fehlendes Bewusstsein und Wissen	Hemmnisse, die sich aufgrund geringen Bewusstseins und fehlenden Wissens über die Bedeutung und den Nutzen blau-grüner Infrastrukturen ergeben, sowie unzureichende Datengrundlagen und fehlendes technisches Wissen.	Akteure → Technologien & Institutionen Geringes Wissen über den Nutzen und die Umsetzung von BGI-Maßnahmen verzögert sowohl deren Verbreitung als auch die Entwicklung geeigneter Normen und Standards.
Unzureichende finanzielle und personelle Ressourcen	Hemmnisse, die sich aufgrund unzureichender finanzieller Mittel oder begrenzter personeller Kapazitäten für die Umsetzung blau-grüner Infrastrukturen ergeben.	Institutionen & Akteure → Technologien Fehlende finanzielle Mittel auf institutioneller Seite und mangelnde personelle Kapazitäten bei den ausführenden Akteuren begrenzen Planung und Umsetzung von BGI-Maßnahmen gleichermaßen.
Flächennutzungskonflikte	Hemmnisse, die sich aufgrund der Konkurrenz um knappe Flächen mit anderen Nutzungen ergeben.	Akteure → Technologien Konkurrierende Nutzungsinteressen der Akteure – etwa für Parkplätze oder Bebauung – schränken den verfügbaren Raum für BGI-Maßnahmen ein.
Geringes Engagement des privaten Sektors	Hemmnisse, die sich aufgrund einer unsicheren bzw. erwarteten geringen Rentabilität von Investitionen in blau-grüne Infrastrukturen durch den privaten Sektor ergeben.	Akteure → Technologien Solange private Akteure Investitionen in BGI-Maßnahmen als wenig rentabel einschätzen, entscheiden sie sich gegen deren Umsetzung.

An der Schnittstelle von Akteuren und Technologien wirken zwei Hemmnisse. Das *geringe Engagement des privaten Immobiliensektors* ist besonders folgenreich, da die öffentliche Hand nur über einen Teil der relevanten Flächen verfügt: Solange private Akteure Investitionen in BGI-Maßnahmen als wenig rentabel einschätzen, entscheiden sie sich gegen deren Umsetzung. *Flächennutzungskonflikte* entstehen, wo Akteure konkurrierende Nutzungsinteressen – etwa für Parkplätze oder Bebauung – durchsetzen und damit keinen Raum für BGI-Maßnahmen lassen.

Die Systemelemente und die hemmenden Faktoren sind in Abbildung 2 zusammengeführt.

Abbildung 2: Hemmende Faktoren auf dem Weg zur Schwammstadt



Quelle: Eigene Darstellung

Die Analyse des Zusammenspiels von Institutionen, Akteuren und Technologien zeigt: Hemmende Faktoren entstehen selten in einem Element allein – sie wirken systemisch. Eine Gründachpflicht scheitert beispielsweise nicht nur am fehlenden Recht, sondern auch an mangelnder Akzeptanz, fehlenden Fachkräften und unklaren Zuständigkeiten. Wirksame Politikinstrumente müssen deshalb an mehreren Stellen im System gleichzeitig ansetzen. Die folgende Analyse identifiziert, welche Instrumente und Instrumentenmixe geeignet sind, die zentralen Hemmnisse zu adressieren und die Transformation zur Schwammstadt gezielt voranzubringen.

4 Politikinstrumente für eine klimaresiliente Schwammstadt

Politikinstrumente sind Werkzeuge, mit denen Regierungen auf die Gesellschaft einwirken, um Ziele zu erreichen, Veränderungen anzustoßen oder ihnen entgegenzuwirken (Hufnagl, 2010). Dazu gehören beispielsweise gesetzliche Vorgaben, Förderprogramme, Planungsinstrumente oder Informationsangebote. Im Rahmen des Projekts wurde untersucht, wie eine Kombination von Politikinstrumenten auf Bundesebene gestaltet werden könnte, um die Umsetzung der Schwammstadt auf kommunaler Ebene wirksam zu unterstützen.

Die Analyse des soziotechnischen Systems der Schwammstadt (Abschnitt 3) bildet hierfür eine wichtige Grundlage. Sie macht sichtbar, welche Akteure, institutionellen Rahmenbedingungen und blau-grünen Infrastrukturen für die Umsetzung relevant sind, wie diese miteinander interagieren und wie sie hemmend oder auch fördernd auf die Umsetzung wirken. Mit diesen Informationen kann die Wirkung unterschiedlicher Politikinstrumente eingeschätzt werden, da geprüft wird, ob die Politikinstrumente die hemmenden Faktoren beeinflussen (Abbildung 2). Dies unterstützt die Auswahl und Kombination von Instrumenten zur Umsetzung der klimaangepassten Schwammstadt.

4.1 Von Politikinstrumenten über den Instrumentenmix zum Policy Mix

Politikinstrumente unterscheiden sich in ihrer Art und Wirkung. In der Fachliteratur gibt es verschiedene Systeme zu deren Einteilung und Beschreibung (Howlett, 2020; Hurlimann et al., 2024; Rogge & Reichardt, 2016). Hier werden die Folgenden betrachtet:

- ▶ **Ökonomische Instrumente** setzen positive finanzielle Anreize wie z. B. Förderprogramme, Subventionen oder negative finanzielle Anreize wie z. B. Abgaben und Steuern.
- ▶ **Informative Instrumente** zielen auf das Wissen und Bewusstsein ab wie z. B. Informationskampagnen, Weiterbildungen und Tagungen oder Label- und Ratingsysteme.
- ▶ **Regulative Instrumente** schränken Verhalten ein oder schreiben Verhaltensweisen vor, z. B. durch Gesetze, Bebauungspläne, Standards und Gebührenmodelle.

Ergänzend lassen sich diese Instrumente auch danach unterscheiden, wie sie im System und wie sie auf die Akteure wirken:

- ▶ **Technologie Push:** Das Instrument soll die Entwicklung und Bereitstellung neuer Technologien und Innovationen ermöglichen.
- ▶ **Nachfrage Pull:** Das Instrument stärkt die Nachfrage für bestimmte Technologien, Produkte oder Dienstleistungen.
- ▶ **Systemische Wirkung:** Das Instrument wirkt auf die Rahmenbedingungen und die Funktionsweise des soziotechnischen Systems ein. Dabei werden alle Elemente des Systems (also die Institutionen, die Akteure und die Technologien) adressiert.

In Tabelle 4 ist eine Einteilung von Politikinstrumenten zur Illustration der Systematik nach Rogge & Reichardt (2016) dargestellt.

Tabelle 4: Systematisierung der Politikinstrumente nach Rogge & Reichardt (2016)

	Ökonomisch	Informativ	Regulativ
Technologie Push	Forschungsförderung zu neuen BGI-Systemen und ihrer Umsetzung	Monitoring und Ratingsysteme für BGI-Maßnahmen	Patente für ein Gebäudegrünssystem
Nachfrage Pull	Finanzielle Anreize oder Förderprogramme zur Umsetzung von BGI-Maßnahmen	Informationskampagnen und -angebote zu den finanziellen Vorteilen von BGI-Maßnahmen	Empfehlungen oder Verpflichtungen zur Umsetzung spezifischer Maßnahmen
Systemisch	Förderung von innovativen Pilotprojekten zur Erprobung und Evaluierung von BGI-Maßnahmen	Akteursübergreifende Wissenstransfersysteme und -netzwerke	Einführung übergeordnete und verpflichtender Standards in Gesetzesbüchern Änderung von Rahmenbedingungen für Gebührenmodelle der Regenwasserbewirtschaftung

In der Praxis werden häufig mehrere Politikinstrumente miteinander kombiniert, um ein gemeinsames Ziel zu erreichen. Eine abgestimmte Kombination von Instrumenten wird als Instrumentenmix bezeichnet. Dabei werden unterschiedliche Instrumententypen mit verschiedenen Wirkungsweisen so aufeinander abgestimmt, dass sie sich gegenseitig ergänzen und in ihrer Wirkung verstärken (Rogge & Reichardt, 2016).

Ist dieser Instrumentenmix in eine Strategie mit klaren Zielen, einem nachvollziehbaren Policy-Prozess sowie bestehende Governance-Strukturen eingebettet, wird von einem Policy Mix gesprochen. Ein Instrumentenmix ist somit eine situationsabhängige Kombination von Instrumenten, die regelmäßig überprüft und bei Bedarf angepasst werden kann, um auf veränderte Rahmenbedingungen zu reagieren.

4.2 Politikinstrumente und ihre Potenziale bewerten

Für die Herleitung eines Instrumentenmix zur Umsetzung der klimaresilienten Schwammstadt wurden in einem ersten Schritt über 70 Politikinstrumente aus der Praxis und der Literatur (Blobel et al., 2016; Meilinger et al., 2024) zusammengetragen, beschrieben und übersichtlich aufbereitet. Dabei wurden bereits existierende und auch noch nicht angewendete Instrumente, für die es aber konzeptionelle Überlegungen gibt, berücksichtigt.

Die Beschreibung der Instrumente umfasste grundlegende bzw. allgemeine Informationen zu den Zielen und der Wirkungsweise des Instruments. Es wurden die beteiligten und betroffenen Akteure, die Umsetzungs- bzw. Wirkungsebenen und der geschätzte Ressourcenaufwand dokumentiert. Darüber hinaus wurden die erwartbaren Interaktionen mit den Elementen im soziotechnischen System (Akteure, Institutionen, Technologien) vermerkt und weitere Aspekte erfasst, die für einen Veränderungsprozess relevant sein können (z. B. Konfliktpotenziale des Instruments, Verteilungseffekte des Instruments, etc.).

Die Übersicht diente als Grundlage für die Bewertung der zusammengetragenen Politikinstrumente. Die Bewertung basierte auf festgelegten Kriterien (Tabelle 5). Hierfür wurde die Vorgehensweise aus (Kristof et al., 2023) angepasst und weiterentwickelt, um die Wirksamkeit und das transformative Potenzial von Politikinstrumenten festzustellen und vergleichen zu können. Die Anpassung dieses Bewertungskonzepts erfolgte in enger

Abstimmung mit Mitarbeitenden des Umweltbundesamt und unter Einbeziehung externer Fachexpert*innen im Rahmen eines Fachworkshops.

Die Bewertung umfasste zwei separate Dimensionen:

- Einerseits wird bewertet, welches Potenzial die Instrumente haben, **wirksam** zur Umsetzung der Ziele der Schwammstadt beizutragen. Hierfür werden drei Kriterien betrachtet.
- Andererseits wird das **transformative** Potenzial bewertet. Damit soll gewährleistet werden, dass bei der Auswahl von Instrumenten ihr Potenzial berücksichtigt wird, Veränderungen im gesamten soziotechnischen System anzustoßen. Hierzu gehört auch die Einschätzung, inwiefern Instrumente gezielt auf hemmende Faktoren einwirken. Im Rahmen dieser Bewertungsdimension werden zehn Kriterien betrachtet.

In Tabelle 5 sind die einzelnen Kriterien zur Bewertung des Wirksamkeits- und des transformativen Potenzials von Politikinstrumenten erläutert. Jedes Kriterium wird durch drei Bewertungslevel konkretisiert, die jeweils eine bestimmte Punktzahl erhalten.

Tabelle 5: Kriterien zur Bewertung von Politikinstrumenten (angelehnt an Kristof et al., 2023)

Bewertungsebene	Kriterium	Erläuterung
Wirksamkeitspotenzial	Effektivität	Bezug und Beitrag zur Umsetzung von mindestens einem der drei zentralen Ziele der Schwammstadt (Annäherung an den natürlichen Wasserkreislauf, Entlastung der Kanalisation, Klimaanpassung)
	Effizienz	Einschätzung des Kosten-Nutzen Verhältnisses der Umsetzung und der direkten Wirkung des Instruments
	Kohärenz (horizontal)	Beziehung (direkte Synergien oder Widerspruch) mit Zielen weiterer nachhaltigkeitsbezogener Strategien des Bundes, die sich auf die Stadtentwicklung auswirken (Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie, Deutsche Anpassungsstrategie, Nationale Wasserstrategie, das Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz, die Nationale Strategie zur Biologischen Vielfalt 2030)
Transformationspotenzial	Pfadabhängigkeiten	(Hemmende) Wirkung bestehender Pfadabhängigkeiten im soziotechnischen System (z. B. vergangene Entscheidungen, bestehende Infrastrukturen und Technologien) auf die Akzeptanz, Umsetzung und Wirkung des Politikinstrumentes
	Dauerhaftigkeit	(Substanzielle) Wirkung auf hemmende (oder fördernde) Faktoren in den unterschiedlichen Elementen des soziotechnischen Systems (Akteure, Institutionen, Technologien)

Bewertungsebene	Kriterium	Erläuterung
	Unterstützung durch wirkmächtige Veränderungsakteure	(Voraussichtliche) Unterstützung durch (wirkmächtige) Akteure im soziotechnischen System für die Umsetzung des Instruments
	Erreichbarkeit der Zielgruppe	Eindeutig identifizierbare und durch die Wirkung des Instruments erreichbare Zielgruppe
	Umgang mit Widerständen	Möglichkeit von Beteiligungs- und Aushandlungsprozessen in den unterschiedlichen Phasen des Policy Zyklus des Instruments (Problemformulierung, Agenda Setting, Politikformulierung & Entscheidung, Implementierung, Evaluierung, Terminierung)
	Gelegenheitsfenster	Nutzbare Zeitfenster für die Umsetzung des Politikinstruments (z. B. allgemeine Trends, parallellaufende Programme und Maßnahmen)
	Zeit- und Personalressourcen	Einschätzung der Zeit- und Personalressourcen bei den betroffenen bzw. adressierten Akteuren für die Umsetzung des Politikinstruments
	Verteilungseffekte	Wissensstand über und Abschätzbarkeit der Verteilungseffekte des Instruments
	Weitere Umweltwirkungen (& Co-Benefits)	Wissensstand und Abschätzbarkeit über weitere Umwelteffekte des Instruments
	Lernfähigkeit und Flexibilität	Möglichkeit eines iterativen Vorgehens bei Umsetzung, um unerwartete Wirkungen zu korrigieren
	Wirksames Monitoring	Erfassung und Darstellbarkeit des Umsetzungsstandes/Inanspruchnahme und der Wirkung des Instruments

Für die Bewertung wurden ausschließlich Instrumente der Bundesebene betrachtet, die zur Umsetzung der Schwammstadt im infrastrukturellen Bestand beitragen. Mit dieser Eingrenzung waren insgesamt 26 Politikinstrumente zu bewerten. Folgende Schritte wurden dabei durchgeführt:

- ▶ Die Bewertung wurde zunächst von drei Projektmitarbeitenden des IÖW unabhängig voneinander durchgeführt und anschließend verglichen und diskutiert.
- ▶ Die Bewertungsdimensionen wurden getrennt voneinander betrachtet und für jedes Instrument miteinander verglichen.
- ▶ Für die Konzeption eines Instrumentenmixes wurden diejenigen Politikinstrumente näher betrachtet, deren Gesamtpunktzahl des Wirksamkeits- oder Transformationspotenzials über der durchschnittlichen Gesamtpunktzahl aller Instrumente lagen

4.3 Das Wirksamkeits- und Transformationspotenzial von Politikinstrumenten

Die getrennte Bewertung des Wirksamkeits- und Transformationspotenzials hat bei einzelnen Instrumenten zu unterschiedlichen Ergebnissen geführt. Deshalb werden beide Aspekte separat diskutiert. Für die Diskussion wurden die Instrumente nach drei Kriterien gruppiert: nach dem Instrumententyp (ökonomisch, regulativ, informativ), nach ihrer Wirkungsweise (Nachfrage Pull, Technologie Push, Systemisch) und nach inhaltlichen Schwerpunkten. Im Folgenden werden nur die Instrumentengruppen hervorgehoben, die in dem jeweiligen Bewertungsschritt eine hohe Punktzahl erhalten haben.

Instrumente mit einem hohen *Wirksamkeitspotenzial*

- **Förderinstrumente des Bundes für die Konzeptentwicklung und Umsetzung von BGI-Maßnahmen auf kommunaler Ebene¹:** Förderprogramme zur Finanzierung der Umsetzung von BGI-Maßnahmen sind ein wichtiger Hebel, um die Umsetzung der Schwammstadt effektiv zu ermöglichen und zu beschleunigen. Die Finanzierung von BGI-Maßnahmen zahlt direkt auf die Ziele der Schwammstadt ein. Gleichzeitig leisten diese Instrumente einen essenziellen Beitrag für den urbanen Natur- und Klimaschutz (Tröltzsch et al., 2025). Somit hat die Förderung von BGI-Maßnahmen erhebliche Synergieeffekte zu anderen Politikbereichen der nachhaltigen Stadtentwicklung. Herausfordernder ist die Einschätzung ihrer Effizienz. Die investiven Kosten lassen sich vorab abschätzen, der langfristige Nutzen ist schwieriger zu erfassen. Teilweise fehlen Daten für eine umfangreiche quantitative und monetäre Bewertung des Nutzens der Maßnahmen, welcher über den Wasserrückhalt hinaus geht und weitere Ökosystemleistungen der BGI-Maßnahmen (z. B. Temperaturregulation, Wirkung auf das Stadtbild, etc.) umfasst. Studien weisen jedoch immer wieder darauf hin, dass der gesellschaftliche Nutzen von BGI-Maßnahmen erheblich ist (Brander & Koetse, 2011; Jezzini et al., 2023; Kolimenakis et al., 2021; Manso et al., 2021).
- **Die rechtliche Verankerung von BGI-Maßnahmen in der Stadt- und Bauplanung²:** Eine Verankerung des Erhalts oder die Festlegung einer Mindestversorgung von Stadtgrün in entsprechenden Rechtstexten (z. B. im Baugesetzbuch) können weitreichende Wirkungen für die Umsetzung der Schwammstadt haben, da sie die Rahmenbedingungen der Stadtentwicklung und Bauplanung neu ordnen und Verbindlichkeiten für private und öffentliche Akteure schaffen. Je nach Ausgestaltung können sie einen Beitrag zu den drei Zielen der Schwammstadt (Annäherung an den natürlichen Wasserkreislauf, Entlastung der Kanalisation, Klimaanpassung) leisten und die Erreichung weiterer Nachhaltigkeitsziele unterstützen (z. B. in Kombination mit Empfehlungen/Standards zum Anteil des extensiv/naturnah bewirtschafteten Stadtgrüns).

¹ Darunter fallen u.a. Förderprogramme, die zur Schaffung und dem Erhalt von Stadtgrün (Grünflächen, Straßenbegleitgrün, Straßenbäume, Gebäudegrün) in Kommunen beitragen, wie sie z. B. im Rahmen des Aktionsprogramms Natürlicher Klimaschutz (ANK), der Städtebauförderung oder verschiedener Förderprogramme der Kreditanstalt für Wiederaufbau bereits existieren.

² Diese Instrumente beschreiben unterschiedliche rechtlich verankerte Vorschriften, Standards und Maßgaben wie z. B. die Novellierung des § 9 Baugesetzbuch (BauGB) durch die Erweiterung des Festsetzungskataloges (Meilinger et al., 2024), die rechtliche Verankerung einer (Mindest)Versorgung durch Grünflächen im Baugesetzbuch ((BMUB, 2017) oder die rechtliche Verpflichtung zur Begrünung von geeigneten Dächern bei Renovierungen oder Neubauten (Irga et al., 2017)

- ▶ **Ökonomische Anreizinstrumente für die Umsetzung von BGI-Maßnahmen:**
Ökonomische Anreizinstrumente können Förderinstrumente (z. B. Gründachförderung für private Akteure), abgabenbasierte (z. B. Rückzahlung der Abwasseranschlussgebühr bei Entsiegelung bzw. Abkoppelung privater Flächen³, bundesweite Einführung der gesplitteten Abwassergebühr) oder steuerliche Anreize (z. B. Nachhaltigkeitskomponente bei der Grund- bzw. Bodenwertsteuer, steuerliche Absetzbarkeit von Begrünungsmaßnahmen) bei der Umsetzung entsprechender Schwammstadtmaßnahmen umfassen⁴. Anreizinstrumente dieser Art sollen den privaten Sektor für die Erreichung der Schwammstadtziele insbesondere mit Blick auf den Bestand aktivieren. Positive Anreize können dabei auch die Akzeptanz gegenüber der Umsetzung von Schwammstadtmaßnahmen erhöhen. Den Instrumenten wird außerdem ein hohes transformatives Potenzial zugeschrieben, da Verteilungseffekte abschätzbar sind und sich vorab adressieren lassen. Außerdem wird das Gelegenheitsfenster für diese Instrumente eher hoch eingeschätzt, da sie handlungswillige Akteure mobilisieren. In Kombination mit geeigneten *informativen Instrumenten* wie z. B. einer Fachberatung für private Akteure bei der Umsetzung von BGI-Maßnahmen kann die mobilisierende Wirkung von ökonomischen Anreizinstrumenten noch weiter verstärkt werden.
- ▶ **Finanzielle Förderung von transdisziplinären Forschungs- und Innovationsprojekten zur Schwammstadt:** Die Förderung von transdisziplinären Forschungsprojekten ist auf eine direkte Kooperation zwischen Wissenschafts-, Praxis- und zivilgesellschaftlichen Akteuren ausgerichtet. Durch Förderprogramme (z. B. Entwicklung und Erprobung von BGI-Technologien der dezentralen Regewasserbewirtschaftung, Evaluationsforschung von lokalen Bauprojekten zur Umsetzung von Schwammstadtmaßnahmen; Meilinger et al., 2024) sollen innovative Lösungen entwickelt werden und direkt zur Anwendung kommen. Derartige Projekte haben einen Pilot- oder Leuchtturmcharakter im soziotechnischen System. Sie vernetzen Akteure, schaffen Partnerschaften, adressieren Wissenslücken und tragen zu einer verbesserten Datengrundlage bei (Meilinger et al., 2024). Zudem wirken hemmende Faktoren im System (Tabelle 3) weniger stark auf derartige Förderprogramme.
- ▶ **Rechtliche Anerkennung des Regenwassers als Ressource:** Das Instrument beschreibt die Novellierung des Wasserhaushaltsgesetzes und zielt auf eine rechtliche Verankerung eines ressourcenorientierten Umgangs mit Regenwasser ab (Meilinger et al., 2024). Die Idee findet bereits breite Unterstützung bei unterschiedlichen einflussreichen Akteuren (z. B. DWA, 2021), eine entsprechende Überarbeitung des Wasserhaushaltsgesetzes ist in der

³ Siehe z. B. <https://sponge-city.info/werkzeuge/formelle-werkzeuge/finanzierung-von-schwammstadtelementen/> oder Meilinger et al., 2024.

⁴ Der Bund kann diese abgaben- und steuerbasierten Instrumente teilweise nicht direkt einführen, da diese Instrumente oft auf kommunaler Ebene geregelt sind. Das bedeutet, dass der Bund hier ausschließlich den rechtlichen Rahmen für eine Einführung solcher Anreizinstrumente auf Landes- oder kommunaler Ebene schaffen kann (z. B. über die Anpassung des § 55 Abs. 2 WHG für abwasserbezogene Anreizinstrumente). Kommunen (und Länder) können z. T. auch ohne Anpassung des bundesrechtlichen Rahmens aktiv werden. Beispielsweise wird die Abwassergebühr in einigen Kommunen bereits heute zur Förderung des natürlichen Regenwasserrückhalts genutzt. Mithilfe gesetzlicher Änderungen kann der Bund auch die Bedingungen für Marktanreize schaffen. Beispielsweise kann er Vorgaben bezüglich der Versicherung gegen extremwetterbedingte Ereignisse festlegen (etwa durch Anpassung der Sorgfaltspflicht § 5 Abs. 2 WHG (BBSR, 2022)). Dies könnte zu höheren Versicherungsbeiträgen für Grundstücke bzw. Gebäude führen, wenn Eigentümer*innen keine Schutzvorkehrungen gegen Extremwetterereignisse – insbesondere Starkregen – treffen. Entsiegelung und Begrünung könnten dabei als Schutzvorkehrung bewertet werden.

nationalen Wasserstrategie vorgesehen (BMUV, 2023). Darüber hinaus hat das Instrument eine systemische Wirkung, indem es eine Legitimationsgrundlage für die Versickerung von Niederschlagswasser darstellt und mit der Norm des Regenwasserabflusses bricht. Dies schafft neue Möglichkeiten für die Umsetzung von Schwammstadtmaßnahmen und bildet einen neuen Orientierungsrahmen für Wasserbetriebe und ihre Geschäftsmodelle.

Die getrennte Bewertung von Wirksamkeits- und Transformationspotenzial rückt jeweils andere Instrumente in den Fokus: Bei der Betrachtung des **Wirksamkeitspotenzials** schneiden finanzielle Förderprogramme für die Maßnahmenumsetzung und regulative Instrumente mit einer rechtlichen Verankerung von BGI-Maßnahmen besonders gut ab. Bei der Betrachtung des **Transformationspotenzials** gewinnen Instrumente an Bedeutung, die nicht nur kommunale Akteure, sondern auch weitere Akteursgruppen ansprechen. Außerdem wird hier die Wirkung der Instrumente auf die weiteren Elemente des soziotechnischen Systems sichtbar.

Ökonomische Instrumente wurden in beiden Bewertungen höher als andere Instrumente eingestuft. Allerdings schnitten finanzielle Förderinstrumente für Kommunen bei der Bewertung des Transformationspotenzials vergleichsweise schlechter ab als ökonomische Instrumente, die private Akteure (u.a. Wasserbetriebe/ private Eigentümer) aktivieren sollen. Dies liegt vor allem daran, dass kleinere und mittlere oder auch strukturschwache Kommunen oft nicht die Zeit, das Personal oder die Eigenmittel aufbringen können, um Fördermittel zu beantragen oder abzuwickeln (Sixtus et al., 2020; Tröltzsch et al., 2025).

Regulative Maßnahmen schnitten beim Transformationspotenzial eher schlechter als beim Wirksamkeitspotenzial ab. Bestehende Pfadabhängigkeiten im System und fehlende politische Gelegenheitsfenster wirken hier hemmend. Regulative Instrumente können den schon hohen Handlungsdruck auf der Kommunal- oder Landesebene erhöhen und bei privaten Akteuren auf Widerstand stoßen. Empfehlungen und Leitlinien des Bundes (z. B. quantitative Orientierungswerte zur kommunalen Grünraumversorgung) wurden daher besser bewertet, weil sie mehr Spielraum lassen, gleichzeitig aber eine Signalwirkung für Akteure haben oder Kommunen in Entscheidungsprozessen zur Maßnahmenplanung und -umsetzung als Referenzpunkte dienen können.

Informative Instrumente wurden generell niedriger bewertet, das Transformationspotenzial dabei vergleichsweise höher als das Wirksamkeitspotenzial. Die positivere Bewertung des Transformationspotenzials basiert auf der Einschätzung, dass hier weniger Widerstände durch wirkmächtige Akteursgruppen zu erwarten sind und sie außerdem relevante Wissenslücken adressieren können. Für eine erfolgreiche Umsetzung liegt die zentrale Herausforderung jedoch darin, die Zielgruppen tatsächlich zu erreichen und die Wirksamkeit dieser Instrumente sowie die dadurch angestrebte Verhaltensänderung zu messen.

4.4 Ein wirksamer und transformativer Instrumentenmix

Die Bewertung einzelner Instrumente führt nicht automatisch zu einem wirksamen Instrumentenmix. Die Bewertung zeigt das Potenzial der Instrumente auf, eine wirksame und nachhaltige Veränderung im soziotechnischen System anzustoßen. Der Instrumentenmix geht jedoch einen Schritt weiter und fragt danach, wie Instrumente kombiniert werden sollen, so dass sie sich gegenseitig verstärken (Rogge & Reichardt, 2016). Dafür müssen vor allem das Zusammenwirken der Instrumente und die Interaktionen im soziotechnischen System betrachtet werden.

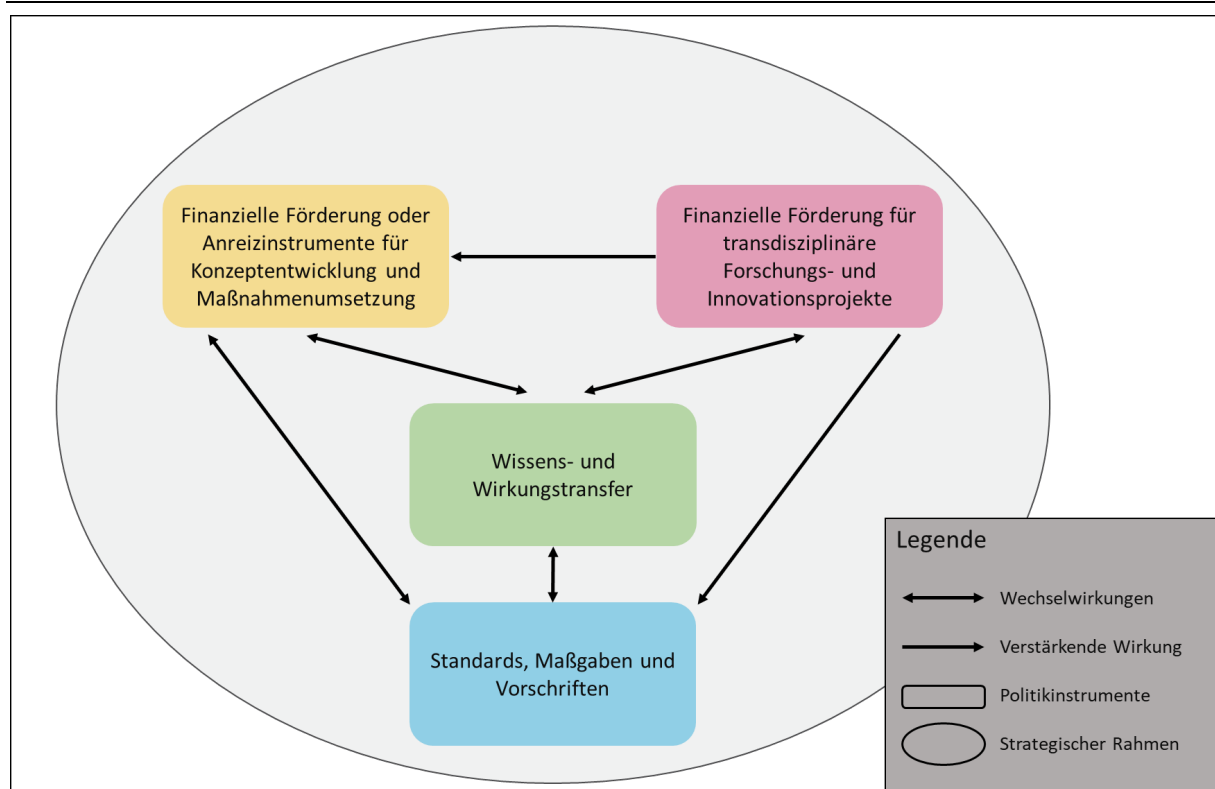
Zentrale Synergien bestehen zwischen folgenden Instrumenten:

- ▶ **Finanzielle Förderung oder Anreizinstrumente für Konzeptentwicklung und Maßnahmenumsetzung:** Unterstützen kommunale und private Akteure bei der Umsetzung von Maßnahmen und können die Umsetzung unverbindlicher Leitlinien, strategischer Ziele und Vorgaben des Bundes unterstützen.
- ▶ **Finanzielle Förderung für transdisziplinäre Forschungs- und Innovationsprojekte:** Die finanzielle Förderung der Entwicklung und Erprobung von Technologien sowie die Förderung von Kooperationen zwischen verschiedenen Akteuren im System schafft zusätzliche Ressourcen und Erkenntnisse, die durch andere Kommunen übernommen und adaptiert werden können. Forschungs- und Innovationsprojekte können somit Förder- und Anreizinstrumente für Konzeptentwicklung und Maßnahmenumsetzung unterstützen, da auf bestehendes Wissen zurückgegriffen werden kann und die Machbarkeit belegt ist. Darüber hinaus können die Ergebnisse solcher Projekte auch in die Entwicklung von regulativen Standards, Vorgaben und Vorschriften miteinfließen.
- ▶ **Standards, Vorgaben und Vorschriften zu BGI-Maßnahmen und dem Umgang mit Wasser:** Schaffen die rechtlichen Handlungsgrundlagen und dienen der Legitimation zur Umsetzung von Maßnahmen. Regulative Instrumente wirken synergetisch mit Förder- und Anreizinstrumenten für die Konzeptentwicklung und Maßnahmenumsetzung.
- ▶ **(Informative) Instrumente des Wissens- und Wirkungstransfers:** Fachberatungen, die Einrichtung/Förderung nationaler und akteursübergreifender Netzwerke oder auch die Durchführung von bundesweiten Austausch- und Weiterbildungsprogrammen von Verwaltungsakteuren wurden dieser Instrumentengruppe zugeordnet. Instrumente dieser Art wurden in der Bewertung des Wirksamkeits- und Transformationspotenzials teilweise niedriger bewertet, da ihre unabhängige Wirkung für die Umsetzung der Schwammstadt als eher begrenzt eingeschätzt wurde. Allerdings können sie in der Kombination mit anderen Instrumenten für eine wirksame und nachhaltige Veränderung im System sehr relevant sein, indem sie das Zusammenwirken unterschiedlicher Instrumente ermöglichen. So kann beispielsweise der Austausch zwischen Akteuren, eine Fachberatung oder auch Weiterbildungsprogramme dazu beitragen, dass Standards, Vorschriften und Vorgaben besser nachvollzogen, akzeptiert und dadurch umgesetzt werden, neue Erkenntnisse sich schneller verbreiten oder die Nutzung und Sichtbarkeit von Förder- und Anreizinstrumenten optimiert wird. Gleichzeitig können Austausch-, Diskussions- oder auch Weiterbildungsformate als Feedbackloops wirken und zu einer optimierten Gestaltung zukünftiger Instrumente beitragen. Unerwartete (negative) Effekte der ökonomischen und regulativen Instrumente lassen sich somit anpassen.

In Abbildung 3 sind die Interaktionen zwischen den Instrumenten graphisch dargestellt. In der Abbildung sind die Politikinstrumente in einen strategischen Rahmen eingebettet. Aktuell gibt es zwar keine explizite Schwammstadtstrategie des Bundes, allerdings ist die Umsetzung der Schwammstadt durch die Nationale Wasserstrategie und die Deutsche Anpassungsstrategie explizit vorgesehen. Außerdem weist die Umsetzung der Schwammstadt auch zu weiteren Strategien, wie zum Beispiel zur Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie, zur Nationalen Strategie zur Biologischen Vielfalt 2030 sowie zum Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz, Synergien

auf und findet darin teilweise auch Erwähnung. Somit ist ein übergeordneter strategischer Rahmen als Voraussetzung für einen Policy Mix zur Umsetzung der Schwammstadt gegeben⁵.

Abbildung 3: Wechselwirkungen zwischen Politikinstrumenten eines Policy Mixes zur Umsetzung der klimaresilienten Schwammstadt



Quelle: Eigene Darstellung

Ein wirksamer Instrumentenmix sollte an verschiedenen Stellen im soziotechnischen System ansetzen, gezielt auf die identifizierten Hemmnisse eingehen (Tabelle 3) und dabei unterschiedliche Wirkungsweisen miteinander (Tabelle 4) verbinden. Vor diesem Hintergrund wird im Folgenden erläutert, wie die Instrumentengruppen auf das *soziotechnische System* einwirken:

- **Finanzielle Förderung oder Anreizinstrumente für Konzeptentwicklung und Maßnahmenumsetzung:** Wirken im soziotechnischen System vorrangig als eine Belebung der Nachfrage nach Maßnahmen (*Nachfrage Pull*) und adressieren den *Mangel von finanziellen und personellen Ressourcen*, die die Konzeptentwicklung, Planung und Maßnahmenumsetzung verlangt. Die Förderung der Konzeptentwicklung kann dazu beitragen, die *begrenzte Zusammenarbeit zwischen Verwaltungsakteuren*, aber auch mit privaten Akteuren und den Leitungsbetrieben zu überwinden. Wenn im Rahmen des Förderprogramms Maßnahmen zur Bürgerbeteiligung und zivilgesellschaftlichen Teilhabe bei der Umgestaltung öffentlicher Räume unterstützt werden, können Förderinstrumente auch systemisch wirken. Anreizinstrumente adressieren vor allem das *geringe Engagement des privaten Sektors* (z. B. Immobiliensektor, Unternehmen mit Gewerbeflächen), indem

⁵ Inwiefern diese strategische Einbettung ausreicht, wurde im Rahmen des Projekts nicht ausführlich beleuchtet. Die Konkretisierung einer Strategie für die Umsetzung der Schwammstadt könnte förderlich sein. Meilinger et al. (2024) empfehlen die Entwicklung entsprechender Strategien auf Landes- oder kommunaler Ebene, um Ziele noch konkreter auszudifferenzieren, sodass Instrumente noch zielgerichteter eingesetzt werden können.

durch die Instrumente die Kosten der Umsetzung gesenkt oder die Rentabilität der Maßnahme erhöht werden.

- ▶ **Finanzielle Förderung für transdisziplinäre Forschungs- und Innovationsprojekte:** Durch eine derartige Förderung können neue Technologien entwickelt oder Prozesswissen generiert werden (*Technologie Push*). Dies wirkt sich auf die Kosten und Rentabilität von Maßnahmen aus, sodass die Umsetzung innovativer Schwammstadtmaßnahmen für kommunale oder private Akteure (ökonomisch) attraktiver werden. Im privaten Sektor kann dies die Bereitschaft erhöhen, sich stärker an der Umsetzung der Schwammstadt zu beteiligen (*geringe Engagement des privaten Sektors*). Durch eine gezielte Förderung können auch innovative Lösungen für bestehende *Flächennutzungskonflikte* entwickelt werden. Dabei können Datenlücken hinsichtlich der Flächenverfügbarkeit und -nutzung sowie räumliche Ansprüche unterschiedlicher Akteursgruppen erfasst und als Entscheidungsgrundlagen aufbereitet werden. In diesem Sinne wirken sie auch *systemisch*, da sie das Verständnis von und das Wissen über Maßnahmen erweitern. Diese Wirkung ist umso größer, wenn im Rahmen der Projekte eine Pilotierung möglich ist, deren Ergebnisse als Inspiration für zukünftige Projekte dienen. Je nach Ausgestaltung können transdisziplinäre Forschungs- und Innovationsprojekte auch Akteure aus verschiedenen gesellschaftlichen Bereichen zusammenführen und die *Zusammenarbeit zwischen Verwaltungsakteuren* (aber auch zwischen privaten und öffentlichen Akteuren) stärken.
- ▶ **Standards, Maßgaben und Vorschriften zu BGI-Maßnahmen und zum Umgang mit Wasser:** Durch diese Instrumente ändern sich die regulativen Institutionen des Systems, die einen direkten Einfluss auf das Handeln der Akteure haben. Mittel- bis langfristig können sich dadurch auch normative Institutionen ändern (*systemische Wirkung*). Sie können zur Auflösung von *Flächennutzungskonflikten* beitragen, indem sie durch konkrete Vorgaben den Erhalt und die Umsetzung von BGI-Maßnahmen gegenüber anderen Flächennutzungen stärken. Darüber hinaus können sie dem *geringen Engagement im privaten Sektor* entgegenwirken und zum Handeln animieren. Dabei ist darauf zu achten, ob die regulativen Instrumente als Handlungsverbot bzw. -gebot (z. B. Vorschrift zur Errichtung von Gründächern bei Installation von PV auf Flachdächern) oder als Handlungsanreize wirken (z. B. beschleunigte/priorisierte Genehmigungsverfahren bei Bauvorhaben inklusive BGI-Maßnahmen für abflusslose Neubaugebiete oder die Mindestbegrünung im Stadtraum).
- ▶ **(Informative) Instrumente des Wissens- und Wirkungstransfers:** Diese Instrumente wirken vor allem auf das *fehlende Wissen und Bewusstsein* (z. B. fachliche Unsicherheiten) ein. Darüber hinaus können sie genutzt werden, um die Wirkung anderer Instrumente zu verstärken, indem sie über diese Instrumente informieren und ein Austausch über ihre Anwendung ermöglichen.

In Tabelle 6 sind die Instrumentengruppen, ihre Wirkungen im System sowie die durch das Instrument adressierten hemmenden Faktoren zusammengefasst. Bei den hemmenden Faktoren wurde nochmals unterschieden, ob die hemmenden Faktoren durch das Instrument vorrangig behandelt werden oder es von der konkreten Ausgestaltung abhängig ist, inwiefern das Instrumente die hemmenden Faktoren auflösen kann. Eine geeignete Kombination dieser Instrumente kann die Grundlage für einen Instrumentenmix auf Bundesebene darstellen.

Tabelle 6: Übersicht der Politikinstrumente, ihrer Wirkungen im System und Interaktionen mit anderen Instrumenten

Instrumentengruppe	Wirkungsweise	Wirkt vor allem auf hemmende Faktoren...	Wirkt je nach Gestaltung auf hemmende Faktoren...	Interaktionen zu anderen Instrumentengruppen
Finanzielle Förderung für Konzeptentwicklung und Maßnahmenumsetzung	Nachfrage Pull	Mangel von finanziellen und auch personellen Ressourcen	Begrenzte Zusammenarbeit zwischen Verwaltungsakteuren Fehlende Kooperation mit zivilgesellschaftlichen Akteuren	Standards, Maßgaben und Vorschriften
Anreizinstrumente für Maßnahmenumsetzung	Nachfrage Pull	Mangel von finanziellen und auch personellen Ressourcen Geringes Engagement des privaten Sektors		Standards, Maßgaben und Vorschriften
Finanzielle Förderung für transdisziplinäre Forschungs- und Innovationsprojekte	Technologie Push	Fehlendes Bewusstsein und Wissen Geringe Engagement des privaten Sektors	Flächennutzungskonflikte Begrenzte Zusammenarbeit zwischen Verwaltungsakteuren Fehlende Kooperation mit zivilgesellschaftlichen Akteuren	Standards, Maßgaben und Vorschriften Finanzielle Förderung oder Anreizinstrumente für Konzeptentwicklung und Maßnahmenumsetzung
Standards, Maßgaben und Vorschriften zu BGI-Maßnahmen und dem Umgang mit Wasser	Systemisch	Flächennutzungskonflikte	Geringes Engagement im privaten Sektor	Finanzielle Förderung oder Anreizinstrumente für Konzeptentwicklung und Maßnahmenumsetzung
(Informative) Instrumente des Wissens- und Wirkungstransfers	Systemisch	Fehlendes Bewusstsein und Wissen		Zu allen Instrumentengruppen

5 Ausblick

Die Analyse des soziotechnischen Systems (Abschnitt 3) hat gezeigt, dass folgende Hemmnisse die Umsetzung der Schwammstadt bremsen – und dass Politikinstrumente gezielt darauf einwirken müssen:

- ▶ Unzureichende finanzielle und personelle Kapazitäten (vor allem bei kommunalen Akteuren)
- ▶ Politische und regulative Hemmnisse oder fehlende regulative Rahmenbedingungen
- ▶ Begrenzte institutionelle Zusammenarbeit
- ▶ Flächennutzungskonflikte
- ▶ Geringes Engagement des privaten Sektors
- ▶ Fehlende Kooperation mit zivilgesellschaftlichen Akteuren
- ▶ Fehlendes Bewusstsein und Wissen (u.a. fehlende Datengrundlagen)

Zur Überwindung der Hemmnisse müssen Politikinstrumente auf die unterschiedlichen Elemente im soziotechnischen System einwirken. Das bedeutet, dass regulative Rahmenbedingungen erneuert, normative Wertvorstellung reflektiert, Akteure mobilisiert und Technologien weiterentwickelt werden müssen. Um diese Herausforderung zu bewältigen, ist ein umfassender Instrumentenmix notwendig. Ein Instrumentenmix ist dabei eine *gezielte und aufeinander abgestimmte Kombination unterschiedlicher Politikinstrumente*, die auf *verschiedenen Wegen auf das System einwirken* und sich in ihrer *Wirkung verstärken*.

Ein umfassender Policy Mix erfordert, dass ein Instrumentenmix in eine klare Strategie und einen glaubwürdigen politischen Prozess eingebettet ist. Die Strategie verleiht einem Instrumentenmix eine mittel- bis langfristige Perspektive und signalisiert den beteiligten Akteuren, dass die Umsetzung der klimaresilienten Schwammstadt ein verlässliches Ziel ist. Auf Bundesebene bilden die Nationale Wasserstrategie und die Deutsche Anpassungsstrategie den Rahmen für einen Instrumentenmix zur Umsetzung der Schwammstadt.

Ein geeigneter Instrumentenmix ist keine einmalige Festlegung, sondern muss regelmäßig überprüft und angepasst werden. Dafür ist es wichtig zu verstehen, wie die einzelnen Instrumente auf das soziotechnische System einwirken und welche Kombination von Instrumenten wirksame und nachhaltige Veränderungen anstoßen können. Eine systematische Bewertung von Politikinstrumenten vor ihrer Einführung (ex-ante) ist dabei hilfreich, um einzuschätzen, ob ein Instrument die gewünschte Wirkung erzielen kann. Gleichzeitig braucht es eine anschließende Evaluation der Instrumente (ex-post), um einzuschätzen, ob die Instrumente wie geplant eingesetzt wurden und die gewünschte Wirkung auch gezeigt haben. Ein wirksames Monitoring ist dafür die Voraussetzung. Der §5 des KAnG kann hierfür eine rechtliche Grundlage bieten.

Im Projekt wurde eine (ex-ante) Bewertung von Politikinstrumenten durchgeführt. Dafür wurde der Bewertungsansatz aus Kristof et al. (2023) aufgegriffen und weiterentwickelt (vgl. Abschnitt 4). Kern des Ansatzes ist die getrennte Betrachtung der zwei Dimensionen Wirksamkeitspotenzial und Transformationspotenzial eines Politikinstruments. Die getrennte Betrachtung ist sinnvoll, weil insbesondere das Transformationspotenzial stark vom jeweiligen Kontext abhängt (Kristof et al., 2023).

- Das **Wirksamkeitspotenzial** beschreibt, wie effektiv, effizient und kohärent ein Instrument zur Umsetzung der Schwammstadt beitragen kann.
- Das **Transformationspotenzial** beschreibt, ob ein Instrument nachhaltige Veränderungen im System anstoßen und Hemmnisse überwinden kann.

Auf Basis der Bewertung von Politikinstrumenten und der Analyse des soziotechnischen Systems lassen sich folgende Empfehlungen für einen Instrumentenmix zur Umsetzung der Schwammstadt ableiten (eine Zusammenführung findet sich in der Box am Ende):

- **Finanzielle Förderung für Konzeptentwicklung und Maßnahmenumsetzung**

Viele Kommunen haben zu wenig finanzielle und personelle Kapazitäten, um blau-grüne Infrastrukturmaßnahmen zu planen und umzusetzen. Finanzielle Förderprogramme können diese Lücke zum Teil adressieren und insbesondere den Erhalt und die Schaffung von Grünflächen sowie Stadtbäumen und die Entsiegelung von Verkehrsflächen vorantreiben. Auf Bundesebene gibt es bereits unterschiedliche Förderprogramme, etwa im Rahmen des Aktionsprogramms natürlicher Klimaschutz (ANK) (z. B. FRL ANK-DAS, FRL Natürlicher Klimaschutz in kommunalen Gebieten im ländlichen Raum), der Städtebauförderung (z. B. Grün in der Stadt, Zukunft Stadtgrün) oder über KfW-Programme (z. B. KfW Zuschuss 432). Diese Programme sollten weitergeführt werden. Evaluationen tragen darüber hinaus zur Optimierung der Programme bei (Tröltzsch et al., 2025). Beispielsweise sollte geprüft werden, inwiefern Förderprogramme derartig gestaltet werden, dass sie auch für kleinere oder strukturschwächere Kommunen attraktiver werden. Im Rahmen solcher Förderprogramme können außerdem weitere hemmende Faktoren im System adressiert werden. Im Rahmen des ANKs oder auch der KfW-Programme wurden beispielsweise auch verwaltungsübergreifende Konzeptentwicklungen oder Beteiligungsprozesse gefördert. Ersteres stärkt die institutionelle Zusammenarbeit. Letzteres wirkt sich wiederum positiv auf die Akzeptanz gegenüber BGI-Maßnahmen aus und kann potenziellen Konflikten entgegenwirken.

- **Anreizinstrumente für die Maßnahmenumsetzung**

Viele Flächen, die für die Umsetzung der klimaresilienten Schwammstadt genutzt werden können, sind in privater Hand – z. B. Dachflächen oder versiegelte Grundstücke. Deshalb braucht es ökonomische Anreizinstrumente, die insbesondere auch private Akteure und Unternehmen zum Handeln aktivieren. Beispiele hierfür sind finanzielle Förderprogramme im Rahmen von KfW Programmen (z. B. KfW Programm „Energieeffizient sanieren“) oder im ANK (z. B. FRL Natürlicher Klimaschutz in Unternehmen). Sie bieten Anreize für die Umsetzung von Maßnahmen auf privaten Grundstücks- und Dachflächen sowie für die private Regenwassernutzung. Auch diese Programme sollten weitergeführt und optimiert werden. Eine erste Evaluation des ANK deutet beispielsweise darauf hin, dass Förderprogramme für Private teilweise nicht ausreichend bekannt oder Förderstrukturen übermäßig komplex sind, sodass sie oftmals ungenutzt bleiben (Tröltzsch et al., 2025). Neben einer direkten Förderung können allerdings auch steuerliche, abgabenbasierte oder versicherungsrechtliche Anreize geschaffen werden, um insbesondere private Eigentümer*innen zu erreichen. Sie können eine mittel- bis langfristige Lenkungsfunktion für die Gestaltung und Bebauung von Grundstücksflächen wahrnehmen und somit

dauerhafte Veränderungen im System anstoßen. Die gesplittete Abwassergebühr (Aufteilung der Abwassergebühr in Schmutz- und Niederschlagswasserbeseitigung) ist eine Möglichkeit, um ökonomische Anreize für die Entsiegelung auf Privatgrund zu schaffen. Viele Kommunen bedienen sich bereits dieses Instruments (BuGG, 2025), ein einheitlicher bundesweiter Rahmen für die Einführung ist noch nicht existent. Auch steuerliche Anreize bei der Umsetzung von BGI-Maßnahmen sind möglich. Beispielsweise könnten Nachhaltigkeitskomponenten in der Grund- bzw. Bodenwertsteuer integriert werden, die den Erhalt oder die Schaffung von blau-grünen Infrastrukturen steuerlich belohnen (UBA, 2018). Gleichzeitig könnte die Umsetzung von BGI-Maßnahmen steuerlich begünstigt werden, wie es beispielsweise bei energetischen Sanierungsmaßnahmen bereits umgesetzt wird (siehe § 35c EstG). Auch hier müsste der Bund die rechtlichen Rahmenbedingungen für die Einführung solcher Instrumente schaffen.

- **Finanzielle Förderung für transdisziplinäre Forschungs- und Innovationsprojekte:** Die Förderung von Forschungs- und Innovationsprojekten zu BGI-Maßnahmen oder dezentralen Regenwasserbewirtschaftung soll Wissens- und Datenlücken schließen und Brücken zwischen unterschiedliche Akteursgruppen bauen. Durch die Förderung von transdisziplinären Forschungs- und Innovationsprojekte können neue Technologien entwickelt und normative Institutionen reflektiert werden. Erkenntnisse sollen dabei direkt für die Praxis nutzbar sein. Dafür müssen erarbeitete Informationen und Daten (z. B. Kartierung und Qualitätserfassung von Stadtgrün, Vulnerabilitätsdaten und Risikokarten) für die direkte Verwendung und Anwendung in der Praxis bereitgestellt und einfach zugänglich gemacht werden (Meilinger et al., 2024). Digitale Lösungen (z. B. digitale Zwillinge) können dabei eine wichtige Rolle spielen (Johnson et al., 2025). Der Bund kann über entsprechend ausgestaltete Forschungs- und Innovationsförderung zur Schaffung dieser Datengrundlagen beitragen. Darüber hinaus können durch diese Projekte auch sog. Leuchttürme geschaffen werden (siehe z. B. das BlueGreenStreets Projekt – Dickhaut, 2022 oder die Blau-grüne Quartiersentwicklung in Leipzig – (Leipziger BlauGrün, 2025), von denen andere Kommunen wiederum lernen können. Ein weiterer wichtiger Punkt sind die Evaluierungen umgesetzter Maßnahmen, welcher im Rahmen solcher Förderprogramme berücksichtigt werden sollte. Dabei sollten direkte und indirekte finanzielle Effekte, Umwelteffekte (z. B. Wirkung auf den Wasserhaushalt, die Vitalität des Stadtgrüns und die urbane Biodiversität), soziale Wirkungen (z. B. Akzeptanz der Maßnahmen, Lebenszufriedenheit und Gesundheit) als auch die Umsetzungsprozesse (z. B. administrative Planung und Begleitung, Bürger*innenbeteiligung) beleuchtet werden. Diese Informationen könnten darüber hinaus zur Entwicklung eines Monitoringsystems beitragen.
- **Standards, Vorgaben und Vorschriften zur rechtlichen Verankerung von BGI-Maßnahmen und zum Umgang mit Regenwasser in der Stadt:** Regulative Interventionen wirken auf die Institutionen und Akteure des soziotechnischen Systems ein. Sie wirken dabei systemisch, da sie die Rahmenbedingungen des Systems und für das Handeln der Akteure ändern sowie neue Möglichkeiten zur Umsetzung der Schwammstadt schaffen. Eine rechtliche Verankerung einer ausreichenden Grünflächenversorgung im Baugesetzbuch könnte beispielsweise der zunehmenden Versiegelung in Kommunen entgegenwirken. Die Verankerung würde auf den Flächennutzungskonflikt einwirken. Hier stellt sich jedoch die

Frage nach der konkreten Ausgestaltung. Anstatt einer gesetzlichen Vorgabe können auch bundesweite Empfehlungen und Leitlinien formuliert werden (z. B. Blum et al., 2023). Ersteres hat eine weitreichendere Wirkung auf das soziotechnische System, kann allerdings zu Konflikten und zur Überforderung führen oder auf Ablehnung von bestimmten Akteursgruppen stoßen. Ein weiterer regulativer Hebel für die Umsetzung der klimaresilienten Stadt stellt der institutionalisierte Umgang mit Regenwasser dar, welcher derzeit den Oberflächenabfluss von Niederschlagswasser begünstigt. In diesem Zusammenhang wird bereits durch unterschiedliche Akteure über die Erneuerung des Wasserhaushaltsgesetzes (insbesondere §55 Abs. 2 WHG) diskutiert (Meilinger et al., 2024), die den urbanen Wasserrückhalt und damit Maßnahmen der Entsiegelung oder Dachbegrünung stärken soll und auch neue wasserbetriebliche Geschäftsmodelle ermöglichen könnte.

- **Instrumente des Wissens- und Wirkungstransfers:** Instrumente des Wissens- und Wirkungstransfers sind ein wichtiger Bestandteil für einen wirksamen und transformativen Instrumentenmix. Zu diesen Instrumenten zählen regelmäßige Austausch- und Weiterbildungsformate sowie Akteursnetzwerke. Formate dieser Art tragen zur Wissensdissemination bei. Gleichzeitig können sie die Wirkung anderer Instrumente amplifizieren, indem sie die Sichtbarkeit von Förderprogrammen erhöhen und einen Austausch über die (optimale) Anwendung sowie Wirkung der Instrumente ermöglichen. Eine große Herausforderung bei der Entwicklung und Umsetzung solcher Formate ist vor allem die Erreichbarkeit der Zielgruppe sowie die Dauerhaftigkeit der Formate. Folglich ist eine ausreichende Finanzierung solcher Instrumente relevant.

Literaturverzeichnis

- Ahlborg, H., Ruiz-Mercado, I., Molander, S., & Masera, O. (2019). Bringing Technology into Social-Ecological Systems Research—Motivations for a Socio-Technical-Ecological Systems Approach. *Sustainability*, 11(7), 2009. <https://doi.org/10.3390/su11072009>
- BBSR (Hrsg.). (2022). *Starkregeneinflüsse auf die bauliche Infrastruktur* (2., erweiterte Auflage, Stand: Januar 2018). Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR).
- BBSR & BBR (Hrsg.). (2025). *Risikoszenarien für Gebäude und Bauteile resultierend aus Hitze, Trockenheit und Dürre* [Abschlussbericht]. Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR).
- Bijker, W. E. (1997). *Of bicycles, bakelites, and bulbs: Toward a theory of sociotechnical change*. MIT press.
- Blobel, D., Tröltzsch, J., Peter, M., Bertschmann, D., & Lückge, H. (2016). *Vorschlag für einen Policy Mix für den Aktionsplan Anpassung an den Klimawandel* (Nr. 19/2016; CLIMATE CHANGE). Umweltbundesamt.
- BMUB (Hrsg.). (2017). *Weißbuch Stadtgrün—Grün in der Stadt – Für eine lebenswerte Zukunft*. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB). https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/downloads/Webs/BMWSB/DE/publikationen/wohnen/weissbuch-stadtgruen.pdf?__blob=publicationFile&v=3
- BMUKN. (2024). *Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel 2024. Vorsorge gemeinsam gestalten*. Bundesministerium für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit.
- BMUV. (2023). *Nationale Wasserstrategie – Kabinettsbeschluss vom 15. März 2023*. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz.
- Borrás, S., & Edler, J. (2014). The governance of change in socio-technical and innovation systems: Three pillars for a conceptual framework. In S. Borrás & J. Edler (Hrsg.), *The Governance of Socio-Technical Systems*. Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781784710194.00011>
- Brander, L. M., & Koetse, M. J. (2011). The value of urban open space: Meta-analyses of contingent valuation and hedonic pricing results. *Journal of Environmental Management*, 92(10), 2763–2773. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2011.06.019>
- BuGG. (2025). *BuGG-Marktreport Gebäudegrün 2025. Dach-, Fassaden- und Innenraumbegrünung Deutschlang*. Bundesverband GebäudeGrün e. V. (BuGG).
- Dickhaut, W., Carlo Becker, Annette Eschenbach, Heiko Sieker, Jochen Eckart, Markus Stöckner, Björn Büter, Eva N. Paton, Björn Kluge, Matthias Barjenbruch, & Jesko Hirschfeld (mit HafenCity University Hamburg). (2022). *BlueGreenStreets Toolbox—Teil A & B. Multifunktionale Straßenraumgestaltung urbaner Quartiere* [PDF]. HafenCity Universität Hamburg. <https://doi.org/10.34712/142.27>
- Dolan, P., Hallsworth, M., Halpern, D., King, D., & Vlaev, I. (2010). *MINDSPACE: influencing behaviour for public policy*. Institute for Government. <https://www.instituteforgovernment.org.uk/sites/default/files/publications/MINDSPACE.pdf>
- DWA. (2021). *DWA-Positionen. Wasserbewusste Entwicklung unserer Städte*. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA).
- Geels, F. W., & Schot, J. (2007). Typology of sociotechnical transition pathways. *Research policy*, 399–417.
- Guerreiro, S. B., Dawson, R. J., Kilsby, C., Lewis, E., & Ford, A. (2018). Future heat-waves, droughts and floods in 571 European cities. *Environmental Research Letters*, 13(3), 034009. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aaaad3>
- Howlett, M. (2020). Policy instruments: Definitions and approaches. In G. Capano & M. Howlett (Hrsg.), *A Modern Guide to Public Policy*. Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781789904987.00019>

- Hufnagl, M. (2010). *Dimensionen von Policy-Instrumenten—Eine Systematik am Beispiel Innovationspolitik*. Fraunhofer-Verl.
- Hurlimann, A., March, A., Bush, J., Moosavi, S., Browne, G. R., & Warren-Myers, G. (2024). Climate change transformation in built environments – A policy instrument framework. *Urban Climate*, 53, 101771. <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2023.101771>
- Irga, P. J., Braun, J. T., Douglas, A. N. J., Pettit, T., Fujiwara, S., Burchett, M. D., & Torpy, F. R. (2017). The distribution of green walls and green roofs throughout Australia: Do policy instruments influence the frequency of projects? *Urban Forestry & Urban Greening*, 24, 164–174. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2017.03.026>
- Jezzini, Y., Assaf, G., & Assaad, R. H. (2023). Models and Methods for Quantifying the Environmental, Economic, and Social Benefits and Challenges of Green Infrastructure: A Critical Review. *Sustainability*, 15(9), 7544. <https://doi.org/10.3390/su15097544>
- Johnson, D., Schmelzle, F., Perdomo, M., Bergset, L., Rösch, E., & Rohde, F. (2025). *Digitale Technologien für natürlichen Klimaschutz in Kommunen: Lösungen um Austausch, Koordination und Management zu verbessern* (Schriftenreihe des IÖW Nr. 230/25). Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW).
- Kahlenborn, W., Porst, L., Voß, M., Fritsch, U., Renner, K., Zebisch, M., Wolf, M., Schönthaler, K., & Schauser, I. (2021). *Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland* (Nr. 26/2021; Climate Change). Umweltbundesamt.
- Kolimenakis, A., Solomou, A. D., Proutsos, N., Avramidou, E. V., Korakaki, E., Karetsos, G., Maroulis, G., Papagiannis, E., & Tsagkari, K. (2021). The Socioeconomic Welfare of Urban Green Areas and Parks; A Literature Review of Available Evidence. *Sustainability*, 13(14), 7863. <https://doi.org/10.3390/su13147863>
- Kristof, K., Vetter, A., & Mahrenholz, P. (2023). *Nachhaltigkeitspolitik erfolgreicher umsetzen: Entwicklung transformativer Policy Mixes am Beispiel der Klimawandelanpassung* (Texte 168/2023). Umweltbundesamt.
- Leipziger BlauGrün. (2025). *Planung gekoppelter blau-grüner Infrastrukturen—Ein Handbuch zur wassersensiblen Stadtentwicklung in Leipzig: Starkregenmanagement und Bewässerung*. Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ).
- Manso, M., Teotónio, I., Silva, C. M., & Cruz, C. O. (2021). Green roof and green wall benefits and costs: A review of the quantitative evidence. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 135, 110111. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2020.110111>
- Meilinger, V., Gracia Solar, N., & Vetter, A. (2024). *Ziele und Politikinstrumente für klimaresiliente Schwammstädte: Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt „Neues Europäisches Bauhaus weiterdenken—AdNEB“*. Umweltbundesamt. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/uba_fb_politikinstrumente_resiliente_schwammstaedte.pdf
- North, D. C. (1991). Institutions. *Journal of Economic Perspectives*, 5(1), 97–112. <https://doi.org/10.1257/jep.5.1.97>
- Pallasch, M. G. (2021). *Implementation von dezentraler Regenwasserbewirtschaftung in kommunale Planungsprozesse als Beitrag zu einer wassersensiblen Stadtentwicklung*. <https://doi.org/10.14279/DEPOSITONCE-12575>
- Qi, Y., Chan, F. K. S., Thorne, C., O'Donnell, E., Quagliolo, C., Comino, E., Pezzoli, A., Li, L., Griffiths, J., & Sang, Y. (2020). Addressing Challenges of Urban Water Management in Chinese Sponge Cities via Nature-Based Solutions. *Water*, 12(10), 2788.
- Rogge, K. S., & Reichardt, K. (2016). Policy mixes for sustainability transitions: An extended concept and framework for analysis. *Research Policy*, 45(8), 1620–1635. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.04.004>

- Schramm, E., Trapp, J. H., Stein, C., & Rauchecker, M. (2023). Aufbau und Erhalt blau-grün-grauer Infrastrukturen für die kommunale Klimaanpassung: Fallbeispiele, Konstellationen und Kooperationsmanagement. *netWORKS-Paper*, 39.
<https://backend.repository.difu.de/server/api/core/bitstreams/4116fadd-6503-4423-9491-2a700aa32979/content>
- Schroeter, S. A., Orme, A. M., Lehmann, K., Lehmann, R., Chaudhari, N. M., Küsel, K., Wang, H., Hildebrandt, A., Totsche, K. U., Trumbore, S., & Gleixner, G. (2025). Hydroclimatic extremes threaten groundwater quality and stability. *Nature Communications*, 16(1), 720. <https://doi.org/10.1038/s41467-025-55890-2>
- Scott, W. R. (2001). *Institutions and organizations: Ideas, interests and identities*. Sage.
- Sixtus, F., Reibstein, L., & Slupina, M. (2020). *Wer schon viel hat, dem wird noch mehr gegeben? Warum der Eigenanteil bei Förderprogrammen strukturschwache Kommunen benachteiligt*. Berlin-Institut für Bevölkerung und Entwicklung.
- Tröltzsch, J., Stelljes, N., Holzhausen, G., Ropers, G., Felthöfer, C., Meyenberg, I., Pannwitz, K. von, Ittner, S., Krings, H., & Bundesamt für Naturschutz. (2025). Gutachten zur Umsetzung und Wirkungen von Fördermaßnahmen im ANK [Application/pdf]. In *BfN-Schriften* (632.2022 -); 753 (S. 6330 KB, 272 pages). Bundesamt für Naturschutz. <https://doi.org/10.19217/SKR753>
- UBA. (2018). *Instrumente zur Reduzierung der Flächeninanspruchnahme. Aktionsplan Flächensparen* [Texte 38/2018]. Umweltbundesamt (UBA).
- UBA. (2024). *Analyse von Transformationspfaden für eine globale, nachhaltige Entwicklung* (Texte 33/2024; Abschlussbericht). Umweltbundesamt (UBA).

Impressum

Herausgeber

Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
buergerservice@uba.de
Internet:
www.umweltbundesamt.de

DOI

<https://doi.org/10.60810/openumwelt-8769>

Stand: 07/2026

Autorenschaft, Institution

Tarin Karzai, Institut für
ökologische
Wirtschaftsforschung (IÖW)
Alexandra Dehnhardt, Institut
für ökologische
Wirtschaftsforschung (IÖW)
Ragnar Leineweber, Institut für
ökologische
Wirtschaftsforschung (IÖW)
Josephin Wagner, Institut für
ökologische
Wirtschaftsforschung (IÖW)