

Sachbericht zum Verwendungsnachweis

I - Kurzbericht

(Anlage 1 zu Nr. 4.2 NABF 2022)

Zuwendungsempfänger: Berliner Wasserbetriebe Forschung und Entwicklung vertreten durch: Dipl.-Ing. Michel Gunkel		Förderkennzeichen: 02WEE1624D
Vorhabensbezeichnung: AMAREX – Anpassung des Managements von Regenwasser an Extremereignisse Leitung des Arbeitspaket 1 „Kommunaler Anker“ und maßgeblicher Anteil in AP4		
Laufzeit des Vorhabens:	01.02.2022 - 31.07.2025	
Berichtszeitraum:	01.02.2022 - 31.07.2025	
<i>Berichterstattung:</i>	Michel Gunkel (Dipl.-Ing.), Svenja Kriegebaum (M. Eng.) Berliner Wasserbetriebe – Forschung und Entwicklung	

I. Kurzbericht

I.1 Aufgabenstellung und wissenschaftlicher/technischer Anknüpfungstand

Die Aufgabenstellung des Teilvorhabens der Berliner Wasserbetriebe (BWB) ist im Wesentlichen in den Arbeitspaketen AP1 (Kommunaler Anker) und AP4.2 (Potentialanalyse für Regenwassermanagement) definiert. Im AP1 wurden die Anforderungen und Bedarfe eines ausgewählten Akteurkreises im Hinblick auf die erforderlichen Datengrundlagen sowie die Entwicklung praxisorientierter Werkzeuge für Planung und Umsetzung einer wassersensiblen Stadtentwicklung untersucht. Durch regelmäßige, anwendungsbezogene Prüfungen der erarbeiteten Tools wurde gemeinsam mit den relevanten Akteur:innen sichergestellt, dass deren Nutzen, Praxistauglichkeit und Integrationsfähigkeit in die stadtweiten Planungsprozesse fortlaufend bewertet und optimiert wurden. Zudem wurde die Übertragbarkeit der entwickelten Ansätze auf andere Kommunen durch einen engen Austausch zwischen Berlin und Köln analysiert und in einem überregionalen Kreis am Ende des Projekts diskutiert. Im AP4.2 stand die Potentialanalyse von Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung im Mittelpunkt. Ziel war es, durch die Verknüpfung von technischer und rechtlicher Machbarkeit mit räumlich identifizierten Handlungsbedarfen geeignete Umsetzungsflächen zu definieren. Grundlage hierfür bildete die Auswertung und Kombination verfügbarer Geoinformationen, aus denen sowohl der Bedarf als auch die Umsetzbarkeit entsprechender Maßnahmen abgeleitet wurden. Auf dieser Basis wurde eine übertragbare Methodik zur GIS-gestützten Modellierung entwickelt, die es kommunalen Praxisakteuren ermöglicht, potenzielle Maßnahmenräume in Form von Kartenmaterial zu erfassen und für eine vereinfachte Vorprüfung zu nutzen.

Das Teilvorhaben der BWB in AMAREX knüpft wissenschaftlich an die BMBF-Projekte KURAS und netWorks4 an, in denen die Kuras-Methode für ein integriertes Regenwassermanagement im Planungsprozess erarbeitet und im Hinblick interdisziplinärer Zusammenarbeit um partizipative Elemente erweitert wurde. Um den Stadtumbau zu beschleunigen, besteht nun auf Grundlage der erarbeiteten Methoden ein Bedarf an Planungswerkzeuge und Tools, die Umsetzungspotentiale, Einsatzmöglichkeiten und Wirksamkeit von Maßnahmen der Regenwasserbewirtschaftung aufzeigen.

I.2 Ablauf des Vorhabens

Im ersten Projektjahr wurden der Akteurskreis in Berlin und Köln festgelegt und deren Bedarfe an Planungsinstrumente eingeholt, analysiert und an die entsprechenden Partner weitergegeben (AP1.1). Zusätzlich wurden beide Berliner Pilotgebiete festgelegt (AP2.2, AP2.4). Der erste Stakeholder-Workshop in Berlin zur Erstellung von User-Journeys hat anstatt im Quartal II im Oktober stattgefunden (AP1.2). Im Quartal III und IV 2022 wurde mit den Potentialflächenanalysen der Regenwasserbewirtschaftung begonnen und erste Modelle aufgestellt (AP4.2). (s. ZB1 04.2023)

Im zweiten Projektjahr wurde die Bedarfsanalyse der Stakeholder fertiggestellt und an die TSB weitergegeben (AP1.1). Darauf aufbauend wurde die Entwicklung eines Click-Dummys unterstützt. Die Übertragbarkeit erster Ansätze zu Toolentwicklungen (Wasserhaushaltsmodell, Potentialanalyse) wurde im Austausch Köln/Berlin geprüft (AP1.3). Der zweite Stakeholder-Workshop wurde von Oktober 2023 auf März 2024 verschoben (AP1.2). Die GIS-Modelle zur Potentialanalyse der Regenwasserbewirtschaftung wurden fertiggestellt (AP4.2). (s. ZB2 04.2024)

Im dritten Projektjahr wurden Implementierungsmöglichkeiten in Berlin für die unterschiedlichen Planungswerkzeuge/-tools diskutiert (AP1.3). Die Potentialkarten wurden berlinweit berechnet und eine Übertragbarkeit für Köln sichergestellt (AP4.2, AP1.3). Der im vierten Quartal angesetzte dritte Stakeholder-Workshop wurde auf Juni 2025 verschoben. (s. ZB3 04.2025)

In der gewährten Laufzeitverlängerung wurde der letzte Stakeholder-Workshop und eine überregionale Abschlussveranstaltung durchgeführt (AP1.2, AP1.3). Implementierungsmöglichkeiten für unterschiedliche Planungswerkzeuge/-tools wurden sichergestellt (AP1.3).

1.3 Wesentliche Ergebnisse

- Erfolgreiche Akteursanalyse im Berliner Raum und Erstellung eines Anforderungskatalogs an Werkzeuge und Tools zur wassersensiblen Stadtgestaltung (AP 1.1)
- Durchführung von drei Stakeholder-Workshops mit folgenden Zielsetzungen (AP 1.2):
 - Bedarfsanalyse an Planungstools, erste Anwendertests mit Feedbackrunden und Ergebnispräsentation
- Analyse von Implementierungsmöglichkeiten und Tests zur Übertragung auf andere Kommunen (AP 1.3)
- Erstellung berlinweiter Karten zur Potentialflächenanalyse für Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen und zur Ermittlung des Handlungsbedarfs im Bezug auf Überlastschwerpunkte im Kanalnetz (AP 4.2).

1.4 Zusammenarbeit mit anderen Forschungseinrichtungen

Innerhalb des Projektkonsortiums fand gemäß Vorhabenbeschreibung eine intensive Zusammenarbeit mit den Verbundpartnern StEB Köln im AP1 statt, um einen fortlaufenden Austausch der beiden Partnerstädte Köln und Berlin zu sichern. Unterstützend half das ecologic Institut bei der Durchführung der Workshops. Für die Bedarfsanalyse und Testung der im Projekt entwickelten Tools bestand ein durchgehender Kontakt mit allen Partnern im Konsortium vorrangig mit der TSB. Mit der RPTU kam es im AP2 zu Datenübergabe der GIS-Screenings und Kanalnetzdaten für die Überflutungsmodellierungen. Im AP4 wurde über regelmäßige Termine ein Austausch mit dem KWB und der TSB gesichert für Datenweitergabe, fachlicher Unterstützung und Toolentwicklung.

Sachbericht zum Verwendungsnachweis

II – Eingehende Darstellungen

II. Eingehende Darstellungen

II.1 Erzielte Projektergebnisse mit Gegenüberstellung der vorgegebenen Ziele

Arbeitspaket 1: Kommunalen Anker – Bedarfsorientierte Entwicklung durch iterative Beteiligung

Das erste Arbeitspaket (AP 1) hatte zum Ziel, die im Projekt entwickelten Instrumente und Konzepte gezielt an den praktischen Erfordernissen und Erwartungen der kommunalen Akteure in Berlin und Köln auszurichten und wurde unter der Leitung der Berliner Wasserbetriebe (BWB) gemeinsam mit den Stadtentwässerungsbetrieben Köln (StEB Köln) durchgeführt. Konkret wurde zwischen Forschung und Verwaltungspraxis vermittelt und relevante Interessengruppen systematisch bei der Entwicklung der Instrumente und Tools durch Stakeholder Workshops miteingebunden. Besonders wichtig für die Stakeholderbeteiligung und erfolgreiche Abstimmung im Gesamtverbund war die enge Kooperation mit den Stadtentwässerungsbetrieben Köln (StEB). Diese enge Zusammenarbeit ermöglichte eine abgestimmte Entwicklung methodischer Grundlagen, eine gemeinsame Präzisierung der Zielsetzungen für den Planungstool Prototypen, sowie die Zusammenführung unterschiedlicher kommunaler Anforderungen zu einem einheitlichen Vorgehen. Durch den regelmäßigen Dialog mit Stakeholdern, der über die Projektlaufzeit durch drei durchgeführte Stakeholder Workshops jeweils in Berlin und Köln sichergestellt wurde, wurde ein kontinuierlicher Beteiligungsprozess der Berliner und Kölner Akteure etabliert. Dieser Austausch sorgte für praxisnahe Rückmeldungen und trug wesentlich zur fortlaufenden Verbesserung des Webtool-Prototypen und der begleitenden Werkzeuge bei. Ein Schwerpunkt lag auf dem frühen Abgleich der in AP 4 entwickelten Planungsinstrumente und digitalen Werkzeuge, sowie der im AP 5 erarbeiteten sozio-ökonomischen Bewertungsmethodik mit den tatsächlichen Anforderungen der Berliner und Kölner Verwaltung, Liegenschaftseigentümer:innen und Planungsbüros. Das AP 1 übernahm dabei die verbindende Rolle zwischen methodischer Entwicklung und kommunalem Anwendungsbedarf. Die im AP 4 entwickelte Webtool-Prototyp wurde konsequent auf Grundlage, der im AP 1 identifizierten Anforderungen der kommunalen Akteure weiterentwickelt. Die Berliner Wasserbetriebe leiteten diesen Prozess laufend und praxisorientiert. Es wurden Tests in Zusammenarbeit mit dem Straßen- und Grünflächenamt Friedrichshain-Kreuzberg und internen Planungsabteilungen durchgeführt, mögliche Hürden und Verbesserungspotenziale identifiziert und Hinweise zur Optimierung von Nutzerfreundlichkeit und Anwendbarkeit gegeben. Darüber hinaus wirkten die BWB auch an der Weiterentwicklung des sozio-ökonomischen Bewertungstools (AP5) mit. Ihr Beitrag erfolgte vor allem über die Teilnahme an Workshops und Feedbackprozessen zu kommunalen Entscheidungsgrundlagen, Prioritätensetzungen und relevanten Indikatoren.

Die wissenschaftlich-technischen Ergebnisse dieses Arbeitspakets sind in drei zentralen Prozesslinien zu verorten:

1. **Bedarfsanalyse & Stakeholder-Einbindung**
2. **Validierung & Rückkopplung zur Toolentwicklung**
3. **Übertragbarkeit & Implementierungsperspektive**

1. Bedarfsanalyse & Stakeholder-Einbindung

Im Rahmen des Arbeitspakets erfolgte zunächst die Erarbeitung eines Anforderungskatalogs sowie die Auswahl geeigneter Modellgebiete in Berlin. In Abstimmung mit den fachlichen Projektpartnern und den kommunalen Stakeholdern wurden hierfür die Kanaleinzugsgebiete Berlin I und Berlin II festgelegt (AP 2.2, AP 2.4). Parallel dazu wurde eine Akteursanalyse durchgeführt, um zu ermitteln, welche Stakeholder über das geplante Webtool erreicht werden sollen oder relevante Anforderungen an dessen Ausgestaltung stellen könnten. Diese Analyse erfolgte in enger Zusammenarbeit mit den Stadtentwässerungsbetrieben Köln (StEB Köln) und der Berliner Regenwasseragentur. Darauf aufbauend wurden geeignete Berliner Akteur:innen aus der Landes- und Bezirksverwaltung, aus Planungsbüros sowie aus dem Kreis der Immobilieneigentümer:innen identifiziert und für eine Mitwirkung am Projekt gewonnen. Im Anschluss daran erfolgte die Vorbereitung, Organisation und Durchführung des ersten Stakeholder-Workshops am 06.10.2022. Ziel dieses Workshops war es, Anforderungen an ein Webtool zu stellen, welches zur Erfassung von Regenwasserbewirtschaftungspotenzialen und zur Bewertung der Auswirkungen verschiedener blau-grüner Maßnahmen auf Überflutungsereignisse, Trockenperioden und den Wasserhaushalt genutzt werden soll. Zudem sollten bestehende Hürden in der Planung und Umsetzung von Maßnahmen der Regenwasserbewirtschaftung erfasst und Erwartungen an neue digitale Werkzeuge systematisiert werden. Das Workshopmaterial wurde gemeinsam mit den Partnern StEB Köln, der Technologiestiftung Berlin (TSB) und Ecologic entwickelt. Ergänzend zum Workshop wurde eine begleitende Umfrage erstellt, die Fragen zu technischen, fachlichen und organisatorischen Anforderungen enthielt:

- Erforderliche **Planungsinformationen** und Datenquellen
- Technisch-gesetzliche **Hemmnisse** und Genehmigungslücken
- Praktische **Anwendungsprobleme** im Schnittstellenbereich zwischen Umwelt und Planung
- Anforderungen an ein zukunftsfähiges, kommunalfähiges Planungswerkzeug (z. B. Kartenbasiert, rollenbasiert, datensicher, modular, exportfähig)

Die Ergebnisse aus Workshop und Umfrage wurden anschließend mit Unterstützung der MiRo-Software zusammengefasst und ausgewertet. Im Anschluss an die Erhebung der Anforderungen erfolgte eine gemeinsame Sortierung der Ergebnisse nach fachlichen, organisatorischen und anwendungsorientierten Kriterien. Die zusammengeführten fachlichen Anregungen und Wünsche der Stakeholder wurden im nächsten Schritt in den fachlich zuständigen Arbeitspaketen diskutiert und weitergegeben. Daraufhin fand eine Priorisierung der einzelnen Anforderungen statt, die sich an ihrer Relevanz für Fachanwendungen, ihrer Umsetzbarkeit sowie ihrer Bedeutung im Hinblick auf die übergeordneten Projektziele orientierte. Zur Vertiefung der inhaltlichen Diskussion wurde die Erarbeitung eines projektinternen Clickdummy-Prototyps angeleitet, der eine detaillierte Auseinandersetzung mit der praktischen Umsetzung der Anforderungen ermöglichte. Nach Auswertung des hierzu eingeholten Feedbacks wurde die Entwicklung einer zweiten Version des Prototyps begleitet und unterstützt. Parallel dazu erfolgte die Moderation der Abstimmungsprozesse zu den jeweiligen Ansprüchen, der technischen und organisatorischen Realisierbarkeit sowie zum Funktionsumfang des gesamten Tools. Ergänzend wurden Anwendungs-Schemata erstellt, die verschiedene Nutzergruppen in zeitlicher und logischer Abfolge abbilden, um Nutzungsszenarien anschaulich zu visualisieren und darzustellen. Darüber hinaus flossen alle diskutierten Anforderungen und über die Laufzeit des Projekts erstellten Arbeiten/Tools/Werkzeuge in eine Prozessübersicht für ein Planungs-Webtool, die die einzelnen Ebenen des Tools abbilden sollen.

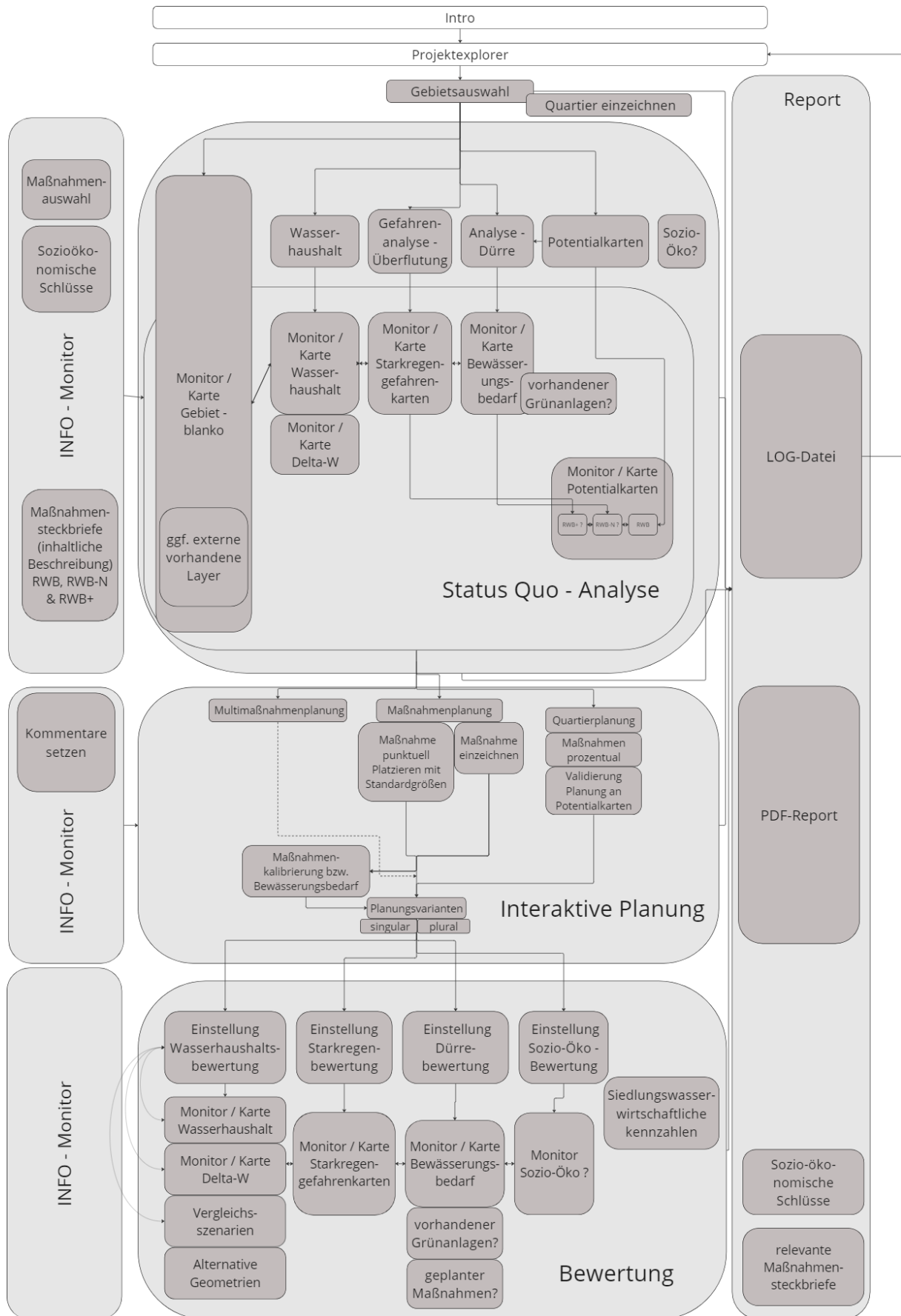


Abbildung II-1: Entwickelte Prozessübersicht AMAREX Webtool

In der oben dargestellten Übersicht (Abb. 1) ist der Aufbau und die angestrebten Funktionen des AMAREX Webtools dargestellt. Ein Anwender soll die Möglichkeit haben über ein **Projektverzeichnis** das Planungstool zu nutzen und Zwischen- und Endstände weiterzuleiten. Innerhalb eines Projekts wird ein **Betrachtungsgebiet** festgelegt, welches entweder mittels Rechteckausschnitt oder in der Feinauswahl durch **Markierung der zu betrachtenden Blockteilflächen** ausgewählt wird. Im Anschluss kann auf die verschiedenen Analysemodule des Webtools zugegriffen werden. Die **Status Quo Analyse** ermöglicht es dem Nutzer den lokalen Wasserhaushalt des gewählten Gebiets, bzw. der markierten Blockteilflächen mit dem eines naturnahen Zustands zu vergleichen und eine einfache Auswertung der **Veränderung des Wasserhaushalts durch flächenprozentuale Platzierung von Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen** simulieren. Auch die Annahme verschiedener Klimaszenarien soll getroffen werden können, um Veränderungen des Wasserhaushalts durch Temperatur- und Regenregime abzubilden. Damit soll ein schneller und effektiver Überblick der Möglichkeiten und Auswirkungen von Regenwasserbewirtschaftung im Betrachtungsraum ermöglicht werden. GIS-basierte **Maßnahmenpotenzialkarten** für spezifische Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen unterstützen bei der Simulation von RWB-Maßnahmen. GIS-basierte Zusatzinformationen, wie Hitze- Starkregengefahren- und weitere **fallspezifische Karten** werden ebenfalls bereitgestellt, um die Bedarfssituation des Gebiets möglichst ganzheitlich beurteilen zu können.

In der **Planungsphase** können nun aus einem Maßnahmenkatalog verschiedene Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen ausgewählt und innerhalb der Blockteilflächen platziert werden. Die optische Hinterlegung von den entsprechenden Potenzialkarten zeigen dabei an, wo und in welchem Ausmaß Maßnahmen platziert werden können. Über vorgegebene Dimensionierungsparameter können Maßnahmen in unterschiedlichem Ausmaß und Zielsetzung angelegt werden. Die geplante(n) Maßnahmen sind innerhalb einer Planungsvariante gespeichert. Sollten mehrere Szenarien für ein Gebiet betrachtet werden, können weitere **Varianten** angelegt und verglichen werden.

Für **Maßnahmen mit Speicherfunktion**, bzw. zum Zweck der Bewässerung müssen die Parameter „angeschlossene Fläche“, „zu bewässernde Fläche“ und eine Zielmarke für einen Maximalwert bei der Trinkwasserunterstützung festgelegt werden. Ein Modell berechnet dann die benötigte Dimension eines Speichers.

Die Bewertung einer Variante findet auf Basis der Veränderung des lokalen Wasserhaushalts, sozio-ökonomischer Effekte und ggf. der Veränderung der Überflutungsgefahren statt. Bezogen werden können die Veränderungen entweder auf die jeweilige Blockteilfläche oder gemittelt auf alle im Gebiet ausgewählten Blockteilflächen. Aus den berechneten Varianten kann nun ein Report erzeugt werden. Mit einer einfachen Auswahl können einzelne Inhalte des Reports ein- oder ausgeschlossen werden. Dabei sind für jede Variante die Abweichungen vom Status Quo und des natürlichen Wasserhaushalts berücksichtigt und statistisch in Tabellen und Graphen aufbereitet. Auch der Vergleich der angelegten Varianten im Gebiet kann dort abgebildet werden.

Eine Log-Datei, die jede Entscheidung im Projekt dokumentiert, kann als Link versendet und von einem anderen Gerät abgerufen werden. So kann der Projektstand mit Kolleg*innen oder anderen Entitäten geteilt und Varianten diskutiert werden.

2. Validierung & Rückkopplung zur Toolentwicklung

Im weiteren Verlauf des Projekts wurden die Vorbereitung, Organisation und Durchführung des zweiten Stakeholder-Workshops am 14.03.2024 in Berlin umgesetzt. Ziel dieser Veran-

staltung war es, die bis zu diesem Zeitpunkt entwickelten Maßnahmen-Steckbriefe in Kombination mit ersten sozio-ökonomischen Auswertungen (AP 5.2, AP 5.4) und den Click-Dummy auf Grundlage der im ersten Workshop definierten Anforderungen und der entwickelten Prozessübersicht (s. Abb. 1) zu testen und hinsichtlich seiner Praxistauglichkeit zu überprüfen. Die inhaltliche Konzeption sowie die Erstellung der begleitenden Materialien erfolgten gemeinsam mit den Verbundpartnern, insbesondere den StEB Köln, der TSB und dem Ecologic Institut. Im Rahmen des Workshops kamen eigens entwickelte Planspiele zum Einsatz, die den Teilnehmenden einen realitätsnahen Umgang mit dem Click-Dummy ermöglichten. Ergänzend wurde ein abschließender Fragebogen eingesetzt, um gezielte Rückmeldungen für die Weiterentwicklung des Prototyps zu erhalten. Im Fragebogen wurden folgende Hauptkriterien abgefragt:

- Bedienbarkeit und Verständlichkeit der Webanwendung
- Bewertung aller Funktionen/Ebenen des Webtools
- Erweiterung bestehender Funktionen/Inhalte

Bedienbarkeit und Verständlichkeit der Webanwendung

In Berlin wurde eine Benutzeroberfläche angestrebt, die übersichtlich und flexibel gestaltet ist durch einen modularen Aufbau, welcher vom User in beliebiger Reihenfolge angesteuert werden kann. Die gewählten Symbole und eine vereinfachte Visualisierung wurden als benutzerfreundlich und intuitiv bewertet. Dies ermöglicht eine Nutzung für unterschiedliche Zielgruppen - von Verwaltung bis Fachplaner:innen. Positiv hervorgehoben wurden insbesondere die Anlehnung an bekannte kartenbasierte Benutzeroberflächen (GIS, Google maps), die klare Strukturierung der dargestellten Ebenen/Module im Webtool-Prototyp sowie das große Potenzial des Tools, komplexe fachliche Inhalte anschaulich zu vermitteln und damit die interdisziplinäre Kommunikation im Planungsalltag zu fördern.

Bewertung aller Funktionen/Ebenen des Webtools

Das Tool soll einen groben Planungsprozess abbilden. Beginnend mit der Lokalisierung von Problemzonen/Handlungsbedarf (Hitze/Dürre, Überflutung) und abschließender Analyse von Potenzialflächen für RWB-Maßnahmen. Die Wirkung einzelner oder kombinierter Maßnahmen auf den Wasserhaushalt soll nachvollziehbar quantifiziert und dargestellt werden. Von den Stakeholdern wurde überwiegend die Maßnahmenplanung und -bewertung als positiv hervorgehoben. Insbesondere die Möglichkeit Kombinationen von Maßnahmen bewerten zu können. Auf Quartiersebene ist die Effektbewertung hilfreich, um Schwerpunkte zu setzen und für eine grobe Vorplanung auf Blockteileben, was als besonders interessant für die BWB und Planungsbüros empfunden wurde. Die Verknüpfung der Ermittlung der Handlungsbedarfe + Potentialräume für Maßnahmen wurden ebenfalls als relevant und gut im Prototyp umgesetzt wahrgenommen. Zuletzt wurde die Relevanz einer Reportausgabe bestätigt, die das im Prototyp umgesetzte Planungsszenario nachvollziehbar darstellt.

Erweiterung bestehender Funktionen/Inhalte

Die Berliner Stakeholder wünschten sich zusätzlich einen Info-Guide zu Beginn des Webtools, der durch die verschiedenen Funktionen/Ebenen führt, um das Tool besser kennenlernen zu können. Neben einem erweiterten Kartenset zu Handlungsbedarfen, kam ebenso der Wunsch auf in jeder Ebene des Tools Kommentare einfügen zu können. Starke Diskussionen kamen vor allem beim Thema Datenschutz und kritische Infrastrukturen auf, die in einem öffentlichen Webtool nicht dargestellt werden können, aber im Planungsprozess eine fundamentale Rolle

einnehmen. Hier wurden Lösungen wie passwortgeschützte Zugänge zum Webtool diskutiert, konnte jedoch im Projektverlauf nicht weiterverfolgt werden. Des Weiteren wurde die Aufnahme von mehr RWB-Maßnahmen gewünscht bei der Maßnahmenplanung und Bewertung über den Wasserhaushalt. In diesem Zuge kam auch der Wunsch nach einer vom Tool berechneten Dimensionierung und Parametrisierung von Maßnahmen auf. Neben der in der ersten Entwicklung vom Prototyp vorgestellten allgemeinen Gebietsplanung kam die Idee auf eine Detail-Planung einzuführen, die es erlaubt Maßnahmen in einem Blockteil zu platzieren und somit auch Planungsanwendungen auf Straßenräume und Gebäudeebene zu bedienen.

Die im Anschluss ausgewerteten Fragebögen bildeten die Grundlage für die Zusammenstellung der von den Stakeholdern geäußerten Optimierungs- und Anpassungswünsche. Diese wurden an die TSB übergeben, begleitet von fortlaufenden Abstimmungen zur Priorisierung und Umsetzung der identifizierten Fachanwendungen. Darüber hinaus wurde ein ergänzender Workshop in Kooperation mit den Partnern StEB Köln, KWB und TSB moderiert und durchgeführt. Im Mittelpunkt stand hierbei die Weiterentwicklung der lokalen Maßnahmenplanung (Detail-Planung), die auf drei standardisierten Dimensionierungen pro Maßnahme basiert und eine in Echtzeit berechnete Bewertung der Auswirkungen auf den Wasserhaushalt ermöglicht. Nachfolgend wurde eine fachliche Abstimmung mit der Berliner Regenwasseragentur sowie mit Fachpersonen der Berliner Wasserbetriebe angesetzt, um Standarddimensionierungen gemäß technischer Praxis für die im Webtool dargestellten Maßnahmen festzulegen. Die erarbeiteten Informationen wurden an die TSB weitergegeben, um die technische Umsetzung in der Toolentwicklung zu unterstützen. Zudem unterstützte das Arbeitspaket 1 die TSB bei der Ausarbeitung der Reportfunktion des Webtools. Dabei wurden fachliche Inhalte aus den verschiedenen im Tool abgebildeten Arbeitspaketen zusammengeführt, um die Ergebnisse für Anwenderinnen und Anwender verständlich und nachvollziehbar zu dokumentieren.

Im letzten Workshop am 17.06.2025 in Berlin wurde der finale Prototyp des Webtools gemeinsam mit den weiteren Planungswerkzeugen und Ergebnissen (Maßnahmen-Steckbriefe, sozio-ökonomische Bewertung, RWB+ Tool, Nutzvolumenrechner) des Projektes vorgestellt. Die Veranstaltung diente zum einem dem informativen Zweck und zum anderem der letzten Chance weiteres Feedback einzuholen. Dieses wird zwar nicht mehr in die Tools einfließen, doch kann es für eine möglichen Weiterentwicklung und Informationsweitergabe an fortführende Forschungsprojekte behilflich sein.

Die Abschlussveranstaltung in Köln diente zur Einbindung überregionaler Akteur:innen und bot die Möglichkeit für einen Austausch zu den vorgestellten Ergebnissen und Tools von AMAREX. Mit über 60 Teilnehmenden war die Veranstaltung gut besucht. Live-Befragungen zeigten die wahrgenommene Relevanz und den planerischen Nutzen der entwickelten Tools.

3. Übertragbarkeit & Implementierungsperspektive

Im Sinne der Übertragbarkeit wurden alle Anforderungswünsche und ermittelten Bedarfe der Stakeholder aus Berlin und Köln in einem regelmäßigen Austausch miteinander verglichen. Auffällig war die hohe Übereinstimmung der Wünsche. Planungsverfahren sind sowohl an nationaler und kommunaler Gesetzgebung als auch an unterschiedlichen kommunalen Rahmenbedingungen geknüpft und abhängig. Mit der vereinfacht aufgebauten Struktur des Webtool-Prototypen kann hier leicht eine Brücke geschaffen werden, was die Nutzung des Prototypaufbaus in anderen Kommunen ermöglichen kann. Eine entscheidende Rolle spielt dabei die Datenverfügbarkeit, die kommunenabhängig stark variieren kann. Im Laufe des Projekts wurden

von den Steb-Köln und der TSB die Übertragbarkeit der einzelnen Ebenen/Module des Webtools auf Köln getestet. Die BWB unterstützten bei der Erstellung von Potentialkarten für RWB-Maßnahmen im Kölner Gebiet.

Im Rahmen des Projektes wurden darüber hinaus Ansätze zur Implementierung und Verstetigung der erzielten Arbeitsergebnisse für Berlin diskutiert. Dazu zählen der Webtoolprototyp, die erstellten Potenzialkarten sowie das Wasserhaushaltsmodell. Der Webtoolprototyp wird über einen Server der TSB zur Darstellung der Projektergebnisse und über einen geplanten Zeitraum von zwei Jahren bereitgestellt. Die Potenzialkarten sowie die Ergebnisse des Wasserhaushaltsmodells sind über das Geoportal der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Bauen und Wohnen (SenSBW) veröffentlicht und zugänglich gemacht worden. Zudem ist der R-ABIMO-Code des Wasserhaushaltsmodells auf github veröffentlicht. Weitere entwickelten Planungswerkzeuge sind entweder über das Webtool ansteuerbar und/oder über die AMAREX-Website erreichbar. Langfristig ist vorgesehen, die im Rahmen der Webtoolentwicklung gewonnenen Erfahrungen, Daten und Toolbausteine in das vom Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) geförderte Modellprojekt Smart City (MPSC) „SmartWater“ zu integrieren. Dort soll aufbauend ein digitales Planungstool für blau-grüne Infrastrukturen entstehen, das eine verwaltungsübergreifende und öffentliche Nutzung durch SenSBW ermöglicht und dauerhaft verstetigt wird.

Arbeitspaket 2: Funktionserweiterung von RWB-Anlagen zur Starkregenvorsorge

Wie zuvor im AP 1 unter *1. Bedarfsanalyse & Stakeholder-Einbindung* beschrieben, wurden die beiden Pilotgebiete für Berlin unter Einbezug der ausgewählten kommunalen Stakeholder festgelegt (AP 2.2, AP 2.4). Weiterhin hat eine Übergabe der Kanalnetzdaten und eine Senkenanalyse an die RPTU Kaiserslautern und ein Austausch zur Erstellung des Modells zur Überflutungssimulation stattgefunden (AP2.3). Nach der Erstellung der Potentialkarten für die Pilotgebiete in AP 4.2 (s. unten Arbeitspaket 4) wurden die Ergebnisse an die RPTU weitergegeben, damit Flächenpotentiale für RWB+ Maßnahmen ermittelt werden konnten (AP 2.2). In die fachliche Diskussion zu Zwischenständen in der Erarbeitung (beispielsweise Abkopplungsszenarien) haben sich die BWB mit ihrer Expertise und Erfahrung als Unternehmen der Wasserwirtschaft eingebracht. Die Ergebnisse der umfangreichen Simulationsarbeit der RPTU wurden bei den BWB mit Fachexperten diskutiert.

Arbeitspaket 4: Planungstool der RWB zur Reduktion von Klimafolgen

Neben der Unterstützung des KWB mit internen BWB-Daten zur Berechnung von Jahresabflussdaten anhand Kanalnetzsimulationen in Infoworks ICM zur Plausibilisierung der ABIMO Ergebnisse (AP 4.1) und der kontinuierlichen Diskussion von Zwischenergebnissen wurden vorrangig die GIS-basierte Potenzialanalyse für Regenwasserbewirtschaftung (AP 4.2) durchgeführt.

Hierzu wurden als Planungsinstrument für eine Ersteinschätzung Flächenpotentialkarten zur technischen und rechtlichen Umsetzung von dezentralen Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen erstellt. Zu Beginn wurde eine gemeinsame Vision sowie ein konzeptionelles Vorgehen für die Entwicklung des GIS-Modells im engen Austausch mit den Akteur:innen der von der Regenwasseragentur beauftragten „Abkopplungstudie“ erarbeitet. Dabei stand die Frage im Mittelpunkt, welche Aussagen und Funktionalitäten die Potentialkarten im Webtool künftig abbilden und unterstützen sollen. Grundsätzlich sollten Flächenpotentiale auf Basis von Kar-

ten visualisiert und damit aufgezeigt werden, wo konkrete Maßnahmen der Regenwasserbewirtschaftung umgesetzt werden können. Ergänzend war vorgesehen, relevante technische und rechtliche Parameter variabel berücksichtigen zu können sowie zusätzliche planungsrelevante Informationen in die Darstellung miteinzubinden. Um eine Auswahl geeigneter Maßnahmen zu treffen, wurden technische, rechtliche und planerische Randbedingungen aus entsprechenden Regelwerken, Empfehlungen aus der Praxis und nationaler und kommunaler Gesetzgebung zusammengetragen. Anschließend wurde ein Screening der vorhandenen GIS-Daten durchgeführt, um zu prüfen, inwieweit diese Daten die relevanten Parameter abbilden können. In diesem Verfahren sind die dezentralen Versickerungsmaßnahmen als vielversprechend empfunden und demnach als erstes ausgewählt worden.

Die Potentialkarten wurden mithilfe eines GIS-Modells in ArcGIS und QGIS erstellt, wodurch die einzelnen Schritte verständlich nachverfolgt und einzelne Parameter bei Bedarf geändert werden können. Grundlage stellen öffentliche Daten aus dem Berliner Geoportal dar. Die betrachteten Versickerungsmaßnahmen sind folgende:

- Flächenversickerung
- Muldenversickerung
- Rigolensystem
- Mulden-Rigolen-Element (mit Drossel)
- Tiefbeet
- Baum-Rigole

In Abbildung 2 sind die unterschiedlichen Themenblöcke und Randbedingungen für dezentrale Versickerungsmaßnahmen aufgezeigt. Im Block der Restriktionsflächen werden Wasserschutzzone I und II sowie gesetzl. geschützte Biotope für Versickerung ausgeschlossen. Ebenso Wasserflächen und Gebäudeflächen mit einem Abstand von einem Meter. Der Themenblock Versickerungsfähigkeit ist für jede Maßnahme unterschiedlich parametrisiert. Um den einzuhaltenden Grundwasserflurabstand von einem Meter darzustellen, müssen praxisnahe Regeltiefen für alle Maßnahmen festgelegt werden. Hierzu wurde auf das Fachwissen und Regelblätter der Berliner Wasserbetriebe zurückgegriffen. Um eine ausreichende Mächtigkeit der wasserdurchlässigen Schicht (kf-Wertebereich: 1×10^{-3} - 1×10^{-6}) für die einzelnen Maßnahmen zu bestimmen, wurde erneut auf einen Fachkreis der BWB und der Regenwasseragentur zurückgegriffen. Da für oberflächige Versickerungsmaßnahmen bei einer Hangneigung von über 12% eine Versickerung als unrealistisch eingestuft wird, werden diese Bereiche entsprechend markiert. Das Festlegen der Abstände unterwies sich aufgrund der Datengrundlage und nicht öffentlich verfügbarer unterirdischer Infrastrukturdaten als schwierig. Es wurde entschieden bei Gebäudeflächen mit Unterkellerung (meistens Tiefgaragen) ein sechs Meter Abstand zu wählen. Für den öffentlichen Baumbestand wird die Hälfte des Kronendurchmessers als Abstand angenommen. Eine Darstellung des Kanalnetzes ist aufgrund der KRITIS-Anforderungen lediglich in einer BWB-internen Variante möglich. Zu technischen Anforderungen einzuhaltender Abstände unterirdischer Infrastrukturen wurden mit Fachexperten der BWB ein interne Workshopreihe durchgeführt. Zusätzlich wurden als planerische Hinweise der Denkmalschutz mit betrachtet und die Wasserschutzzone III markiert als Flächen, in denen für eine Versickerung zunächst eine behördliche Erlaubnis eingeholt werden muss. In der Niederschlagsbelastungskarte werden Straßen- und Gebäudeflächen hinsichtlich ihres Verschmutzungsgrades der Oberfläche bewertet. Für Straßenflächen wird hier Bezug auf den DTV genommen, für Gebäudeflächen wird die Nutzung betrachtet.

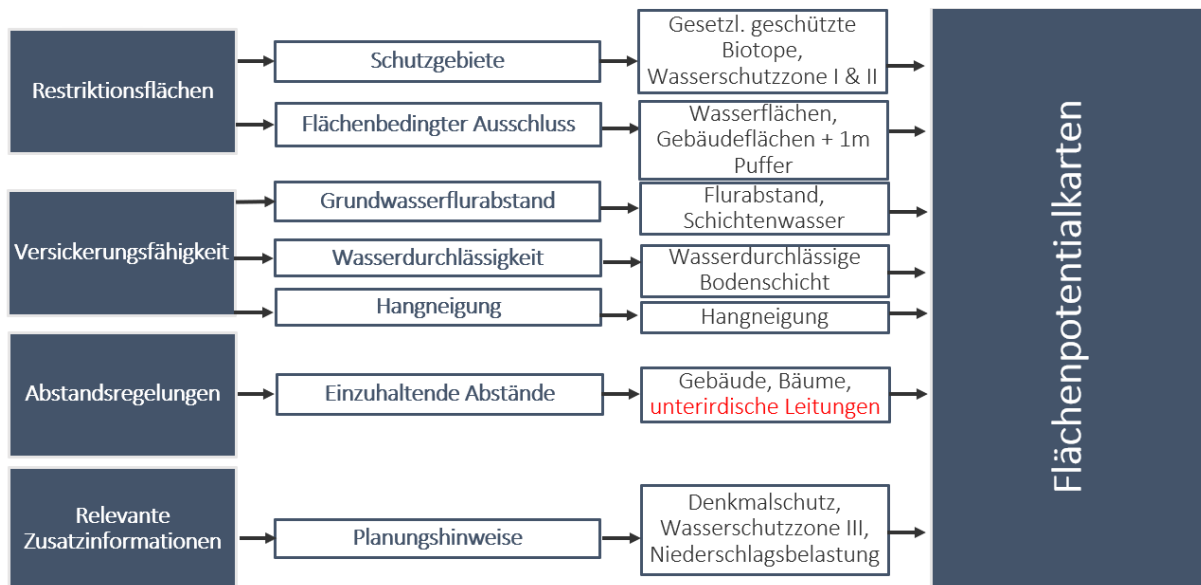


Abbildung II-2: Im GIS-Modell aufgenommene techn., rechtl. und planerische Randbedingungen für Versickerungsmaßnahmen.

Potentialkarten für weitere Maßnahmen zu entwickeln, erwies sich in vielen Fällen als nicht zielführend. Zum Teil waren die technischen Randbedingungen zu Einzelfall-spezifisch oder die Datengrundlage nicht ausreichend vorhanden, um belastbare Potentialflächen ausweisen zu können. Ein weiteres Problem stellten datenschutzrechtliche Restriktionen dar. Darunter fielen einige Geodaten von Dritten, welche nur BWB-intern bereitgestellt werden konnten und interne Datensätze der BWB mit KRITIS-Anforderungen oder Kundenbezogene Daten. Somit konnten die Ergebnisse der Potentialflächenanalyse für Gleisbettbegrünung und Entsiegelung auf privaten Flächen nicht veröffentlicht werden.

Die oben beschriebenen Arbeitsschritte für Versickerungsmaßnahmen wurden im GIS-Modell zusammengeführt und zunächst exemplarisch an den Pilotgebieten in Berlin getestet. Nach erfolgreichen Ergebnissen wurde die Methodik berlinweit ausgeführt und berechnet. Abschließend wurde ein Unterauftrag zur anschaulichen Visualisierung der einzelnen Potentialkarten anhand von GIS-Stildateien an ein Ingenieurbüro vergeben und durchgeführt. In Zukunft können die Karten die Planungsphase und interdisziplinäre Kommunikation unterstützen und vereinfachen. Eine direkte Bereitstellung der Ergebnisse an den Webtool-Prototyp als Abruf von einem BWB-Server wurde verfolgt, um Daten pflegen und automatisiert aktuell halten zu können, erwies sich im Rahmen des Projektes jedoch als zu aufwändig. Entsprechend wurden die Ergebnisse im Berliner Geoportal veröffentlicht und werden über engen Kontakt mit SenSBW regelmäßig nach Aktualität überprüft. Die Einbindung der Potenzialkarten im Webtool-Prototyp durch die TSB ist im Rahmen der Projektlaufzeit nicht mehr erfolgt, soll aber, wie im AP1.3 beschrieben, in der Webtoolweiterentwicklung erfolgen.

Zusätzlich wurde die Methodik an die StEB Köln weitergegeben und im engen Austausch dabei unterstützt Potentialkarten für den Kölner Raum zu entwerfen (s. a. AP 1.3 Übertragbarkeit & Implementierung).

Neben den Potentialkarten wurde im AP 4.2 eine Handlungsbedarfsanalyse bezogen auf Überlastschwerpunkte im Kanalnetz erstellt. Hierbei wurde auf Basis von Fließwegrückverfolgungen eine GIS-basierte Methode ausgearbeitet, die Haltungsflächen mit besonderem Handlungsbedarf zur Abkopplung identifiziert. Die Methodik wurde dabei repräsentativ anhand des

Einzugsgebiets Berlin I erarbeitet. Als Grundlage dienten identifizierte Überstau-Punkte in Kanalschächten und aktivierte Mischwasserüberläufe die aus einer 1D-Modellierungen (InfoWorks® ICM) im Einzugsgebiet (EZG) mit einem ein- und zweijährigen Regenereignis hervorgingen. Ausgehend von diesen Überlastschwerpunkten wurden Fließwegrückverfolgungen in novaKANDIS (ArcGIS) erstellt. Die Fließwege dienen als Grundlage für die Zuordnung der Haltungsflächen, die den Überlastschwerpunkten im Oberstrom angeschlossen sind. Als nächstes wurden die unterschiedlichen Eigenschaften der identifizierten, angeschlossenen Haltungsflächen ermittelt und ausgewertet. Aufgrund heterogener Ergebnisse wird der Oberflächenabfluss als entscheidendes Attribut ausgewählt. Die Haltungsflächen, die mehrfach als die mit dem stärksten Oberflächenabfluss ermittelt wurden, werden angesichts ihres Einflusses auf mehrere Überlastschwerpunkte als besonders abkopplungsrelevant eingestuft. Abschließend wurde die in den vorherigen Arbeitsschritten ermittelte Methodik in einem teilautomatisierten GIS-Modell dargestellt. Das Modell ermöglicht den Austausch von Eingabedaten unterschiedlicher Regenereignisse und EZG und sichert somit eine einfache Replizierung von Ergebnissen und Übertragbarkeit in andere EZG's. Bei der Ausführung des Modells mit Starkregenereignissen der Wiederkehrzeit von ein und zwei Jahren im Pilotgebiet wurden drei Haltungsflächen kleinräumiger Fließwege identifiziert, die als besonders abkopplungsrelevant gelten. Alle Haltungsflächen weisen eine starke Versiegelung auf. Im Rahmen der Auswertung wird deutlich, dass große Entlastungsvolumina bereits bei geringen Jährlichkeiten auftreten. Nach einer erneuten 1D-Modellierung unter gleichen Annahmen, in der die drei identifizierten Haltungsflächen nicht miteinbezogen wurden – also als abgekoppelt wahrgenommen werden – reduzierte sich das Überstauvolumen in den Überlastschwerpunkten.

Das AP 4.4 wurde über das kontinuierliche Einbringen der Ergebnisse aus den Stakeholder-Workshops (Anforderungskatalog, Anwendertests, Feedbackbögen) unterstützt und begleitet. Zusätzlich wurden über das AP1 Workshops mit den Projektpartner und BWB-interne Workshops veranstaltet, um zwischen den größeren Stakeholder-Workshops auftretende Fragestellungen zu klären. (s. AP1)

Arbeitspaket 5: Sozio-ökonomische Bewertung

Die von ecologic entwickelten Tools wurden in den Stakeholder-Workshops Anwendertests unterzogen und Feedback eingeholt, wie im AP 1 beschrieben (AP 5.2, AP 5.4). In die fachliche Diskussion im Projektkonsortium zu Zwischenständen in der Erarbeitung (beispielsweise zu Eigenschaften und Effekten von Regenwassermaßnahmen) haben sich die BWB mit ihrer Expertise und Erfahrung als Unternehmen der Wasserwirtschaft eingebracht.

II.2 Verwendung der Zuwendung hinsichtlich der wichtigsten Positionen des zahlenmäßigen Nachweises

Zur Verwendung der Zuwendung für das Forschungsvorhaben wird auf den gesondert vorgelegten zahlenmäßigen Verwendungsnachweis verwiesen. In ihm wird die Verwendung der wichtigsten Zuwendungspositionen (Personalausgaben, sächliche Verwaltungsausgaben) im Detail belegt. Insgesamt ergab sich das Erfordernis, nicht beanspruchte sächliche Verwaltungsausgaben für Verbrauchsmaterial und Reisekosten in Personalmittel für die kostenneutrale Laufzeitverlängerung umzuwidmen.

Die Summe der Personalausgaben beläuft sich auf 311.961,04 € und überzieht somit die geplante Summe von 267.555€. Die sächlichen Verwaltungsausgaben waren mit 15.400€ eingeplant und belaufen sich am Projektende auf 11.882,10€. Für Gegenstände und Investitionen sind keine Kosten angefallen bzw. waren keine Kosten eingeplant.

II.3 Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit

Die allgemeine Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeiten werden hiermit bestätigt.

Um die Umsetzung einer nachhaltigen und wassersensiblen Stadtentwicklung weiter voranzubringen, war es Ziel der Berliner Wasserbetriebe die städtischen Planungsprozesse durch digitale Werkzeuge zu unterstützen. Die Entwicklung der hierfür erforderlichen Projektergebnisse kann jedoch nicht aus eigener Kraft erbracht werden. Die mit Forschungsprojekten verbundene Unsicherheit hinsichtlich der Zielerreichung erfordert eine externe Finanzierung mit Fördermitteln. Zudem werden die gewonnenen Ansätze in Berlin mit der Zielvorgabe erarbeitet, diese auch auf andere städtische Räume übertragen zu können. Da dieser Aufgabenbereich nicht zum operativen Kerngeschäft der BWB zählt, ist eine Realisierung ohne zusätzliche Fördermittel ebenfalls nicht möglich.

Im Kontext der Hemmnisse und Erschwernisse in der Projektdurchführung war eine Verlängerung der Projektlaufzeit zur Erreichung der Projektziele unumgänglich. Diese konnte durch die effiziente Verwendung der Fördermittel und entsprechende Umwidmungen einerseits sowie unter Einsatz weiterer eigenfinanzierter Personalmittel realisiert werden. Gegenüber der Projektplanung mussten auch die Arbeitsbeiträge zu einzelnen Teilarbeitspaketen inhaltlich und zeitlich teils erheblich angepasst werden, wie nachfolgend näher beschrieben: Während des Projektverlaufs kam es in verschiedenen Arbeitspaketen zu Verschiebungen, was besonders die Entwicklung und Bereitstellung des webbasierten Planungstools betraf. Dadurch verzögerten sich sowohl die geplanten Testphasen mit kommunalen Partnern in den Stakeholder-Workshops als auch die anschließende interne Evaluation und Weiterentwicklung. Die Durchführung der in den Arbeitspaketen 1.2 und 1.3 vorgesehenen Workshops setzte die vorherige Bereitstellung eines Webtool Prototyps voraus, da dieser im Rahmen der Veranstaltungen umfassend getestet und im Hinblick auf seine Nutzbarkeit und Übertragbarkeit überprüft werden soll. In Abstimmung mit dem Projektkonsortium, insbesondere mit dem Arbeitspaket 4.4, wurde festgestellt, dass der für die Workshop-Durchführung erforderliche Entwicklungsstand des Webtools innerhalb der jeweiligen Projektlaufzeit aufgrund der Verzögerungen nicht erreicht werden konnte. Trotz dieser Herausforderungen konnte die inhaltliche Zielerreichung durch eine Laufzeitverlängerung von 6 Monaten und die daraus entstandene Anpassung des Projektzeitplans gesichert werden. Der auf dem Webtool Prototyp aufbauende Workshop 2 wurde von Oktober 2023 auf März 2024 und Workshop 3 vom dritten Quartal 2024 auf Juni 2025 verschoben. Diese zeitliche Verlängerung war zwingend notwendig, um sicherzustellen, dass die Projektziele in vollem Umfang erreicht und das Webtool sowohl den fachlichen Anforderungen der Projektpartner als auch den praktischen Bedürfnissen der Stakeholder entspricht.

Trotz der zeitlichen Verschiebungen wurde die ursprüngliche Kostenplanung, bis auf eine Umwidmung, eingehalten. In der ursprünglichen Projektplanung war ein Unterauftrag an ein Planungs- bzw. Ingenieurbüro vorgesehen. Dieser sollte der fachlichen Einschätzung und Vali-

dierung verschiedener technischer Randbedingungen sowie Kennzahlen von Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen (RWB) gemäß dem Stand der Technik dienen und die in Arbeitspaket 4.2 entwickelten Ansätze ergänzen. Aufgrund der engen inhaltlichen Abstimmung der Projektaktivitäten mit der Abkopplungsstudie der Berliner Regenwasseragentur sowie des intensiven fachlichen Austauschs innerhalb eines Expertenkreises aus BWB, SenMVKU, SenSBW und der Regenwasseragentur zu den technischen Rahmenbedingungen und Kennwerten der RWB-Maßnahmen wurde die Einbindung weiterer externer Fachexpertise obsolet. Der damit verbundene fachliche Austausch sowie die kontinuierliche Auseinandersetzung mit der Übertragbarkeit der entwickelten Methodik auf die Partnerkommune Köln und die Suche geeigneter dauerhaften Bereitstellungsmöglichkeiten für die entwickelten GIS-Modelle und Ergebnisse, führten jedoch zu einem erhöhten personellen Aufwand. Aus diesem Grund wurde eine Umwidmung der ursprünglich für den Unterauftrag vorgesehenen Mittel in Personalmittel in Höhe von 10.000 € beantragt.

II.4 Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit des Projektes

Angesichts vielfältiger Herausforderungen gewinnt die nachhaltige Stadtentwicklung in sozialer, wirtschaftlicher und ökologischer Hinsicht zunehmend an Bedeutung. Der demografische Wandel sowie die fortschreitenden Auswirkungen des Klimawandels führen auch in Berlin zu einem steigenden Handlungsbedarf. Besonders im Bereich der Stadtentwässerung zeigen sich die Folgen gegensätzlicher hydrologischer Extremereignisse wie Starkregen und Trockenperioden deutlich. Diese Entwicklungen machen eine Neuausrichtung der Stadtplanung hin zu einer klimaangepassten und wassersensiblen Stadtgestaltung erforderlich. Der Übergang zu dezentralen Formen der Regenwasserbewirtschaftung bietet in diesem Zusammenhang ein großes Potenzial. Durch den Einsatz blau-grüner Infrastrukturen und die Nutzung des Regenwassers direkt am Entstehungsort kann eine stärkere Annäherung an den natürlichen Wasserhaushalt erreicht werden. Dies ermöglicht positive Effekte wie die Verringerung von Oberflächenabflüssen, eine Verbesserung des Stadtklimas durch Kühlung sowie eine Erhöhung der Rückhaltekapazitäten. Solche Maßnahmen tragen maßgeblich dazu bei, die Folgen extremer Wetterereignisse abzumildern. Im Rahmen einer bedarfsgerechten Weiterentwicklung bestehender Systeme stellt die dezentrale Regenwasserbewirtschaftung daher eine zentrale Komponente zukunftsfähiger, klimaresilienter Infrastrukturen im urbanen Raum dar. Für die BWB bildet die zügige Umsetzung dieser Transformation, insbesondere durch die Abkopplung geeigneter Flächen vom Kanalnetz, einen wesentlichen strategischen Ansatz. Zudem erfordert zeitgemäße Stadtplanung die enge Zusammenarbeit einer Vielzahl unterschiedlicher Akteur:innen. Die klassische, lineare Übergabe von Aufgaben zwischen Fachdisziplinen stößt dabei zunehmend an ihre Grenzen, da komplexe Themen wie Wasser, Klima, Stadtgrün und Infrastruktur bereits in frühen Planungsphasen gemeinsam betrachtet und integriert werden müssen. Für eine erfolgreiche interdisziplinäre Zusammenarbeit sind daher leicht zugängliche, verständliche und fachübergreifend nutzbare Informationen notwendig, um die Kommunikation zu verbessern und ein gemeinsames Verständnis zu fördern. Aus Sicht der BWB können digitale Werkzeuge hierbei eine Schlüsselrolle einnehmen. Sie unterstützen integrierte Planungsprozesse, indem sie den Austausch zwischen Disziplinen erleichtern und den Wissenstransfer beschleunigen. Insbesondere im Bereich der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung leisten solche Tools einen wichtigen Beitrag, um planerische Konzepte effizient in die praktische Umsetzung zu überführen.

Im Rahmen des Projekts standen mehrere technisch-wissenschaftliche Teilziele im Fokus. Ein wesentlicher Schwerpunkt lag zunächst auf der systematischen Analyse der Anforderungen und Bedarfe der relevanten Akteursgruppen in Berlin. Dieser Austausch zwischen Wissenschaft und kommunaler Praxis half bei der Entwicklung digitaler Werkzeuge und Tools für den Planungs- und Umsetzungsprozess einer klimaangepassten Stadtgestaltung (AP 1.1). Darauf aufbauend erfolgte eine fortlaufende Rückkopplung der identifizierten Anforderungen und praktischen Bedürfnisse an die fachlichen Arbeitspakete (AP 2–5). Diese Abstimmung wurde insbesondere durch Testphasen und die Erprobung der entwickelten Prototypen mit potenziellen Anwender:innen in Berlin sichergestellt (AP 1.2). Ein weiterer Bestandteil war die kontinuierliche Bewertung der Möglichkeiten, die im Projekt entwickelten Produkte und Ergebnisse in die kommunale Praxis zu integrieren. Diese Evaluation diente dazu, eine langfristige Implementierung der Projektergebnisse in die Strukturen und Prozesse der Berliner Akteur:innen vorzubereiten (AP 1.3).

Die in den Stakeholder-Workshops erarbeiteten Ergebnissen zu Bedarf und Struktur digitaler Planungstools fließen in Folgeprojekte und Weiterentwicklungen am Digitalen Planungstisch ein und bieten so über Projektende hinaus einen wesentlichen Mehrwert für digitale Werkzeuge in Planungsprozessen. Die gemachten Erfahrungen mit Stakeholderbeteiligung, den Workshops und entwickelten Dialogformaten lassen sich auf andere Themen übertragen und bieten somit Unterstützung in laufende und kommende Projekte der BWB.

Im technischen Bereich umfasste das Projekt die Entwicklung von GIS-basierten Werkzeugen, mit denen sich stadtweite Potenzialflächen für Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung analysieren lassen. Grundlage hierfür bildete die Betrachtung der jeweiligen technischen und rechtlichen Machbarkeit (AP 4.2). Ergänzend wurde eine GIS-gestützte Methodik erarbeitet, um Handlungsbedarfe in spezifischen Teilräumen mit besonderem Regenwassermanagementbedarf auf Ebene der Kanaleinzugsgebiete zu identifizieren und zu bewerten (AP 4.2). Abschließend wurden die Ergebnisse der GIS-Screenings im Webtool zusammengeführt und/oder im Berliner Geoportal veröffentlicht (Analyse der Wasserhaushaltskomponenten, Überflutungsanalyse, Potentialflächen) (AP 4.2). Die entwickelten Werkzeuge und Tools wurden über die AMAREX-Website, das Berliner Geoportal und github bereitgestellt. Der Webtool-Prototyp ging über einem Server der TSB online und ist öffentlich zugänglich. Im Webtool gibt es ebenso die Möglichkeit bestimmte Planungswerkzeuge aufzurufen bzw. wurden einige Ergebnisse im Webtool integriert. Somit wurde sichergestellt, dass die Tools für mögliche Anwender:innen zugänglich und auffindbar sind. Zudem werden die Tools innerhalb der BWB dem Betrieb und Planungsingenieur:innen zugänglich gemacht und so in die Praxis überführt. Durch die entwickelten Werkzeuge und Tools wird eine belastbare Entscheidungsgrundlage bereitgestellt, mit der sich bestehende und künftige Anlagen priorisieren, dimensionieren und funktional bewerten lassen. Dadurch wird eine fachübergreifend abgestimmte Planung von RWB-Maßnahmen ermöglicht. Die begonnenen Ansätze zu GIS-Analyse und EZG-spezifischer Handlungsbedarfsanalyse werden in Folgearbeiten weiterverfolgt.

II.5 Beschreibung zwischenzeitlich bekannt gewordener FE-Ergebnisse Dritter auf dem Gebiet des Vorhabens

Keine

II.6 Erfolgte und geplante Veröffentlichungen der Projektergebnisse

Zur Veröffentlichung der Projektergebnisse des **Teilvorhabens BWB** sind die nachfolgenden Beiträge auf nationaler und internationaler Ebene eingereicht oder geplant:

Guericke, L., Sonnenberg, H., Gunkel, M., Haag, L., & Matzinger, A. (2023): Evaluation of the deviation from the annual natural water balance of urban areas – Proposition of a model approach. *Novatech 2023*.

Guericke, L., Sonnenberg, H., Gunkel, M., Haag, L., & Matzinger, A. (2023): Quantifizierung des lokalen Wasserhaushalts im urbanen Raum, *AquaUrbanica 2023*.

Scheidt, C. et al. (2026): AMAREX: Die Anpassung des urbanen Regenwassermanagements an Wasserextreme, *Korrespondenz Wasserwirtschaft 1/26*

Kriegebaum, S. et al. (2026): GIS-basierte Flächenpotenzialanalyse für dezentrale Versickerungsmaßnahmen, *Korrespondenz Wasserwirtschaft Schwerpunktheft „Wasserbewusste Siedlungsentwicklung“*

Darüber hinaus wurden zu den Ergebnissen folgende Vorträge auf nationalen und internationalen Konferenzen und Tagungen gehalten:

Del Punta, F., Sonnenberg, H., Guericke, L., Kolesch, D., Haag, L., Schwaab, L. & Matzinger, A. (2024): Adaptation and Transfer of the Urban Water Balance Model ABIMO, *ICUD 2024*.

Kriegebaum, S. (2025): Potentialflächenanalyse für Versickerungsanlagen. *DVGW Fachtagung*