

gr
up
pep



**ERFASSUNG VON
ABKOPPLUNGSPOTENZIALEN IN BERLIN**
Bericht Oktober 2022



Impressum

Auftraggeber



Berliner Regenwasseragentur

Neue Jüdenstr. 1, 10179 Berlin
Postanschrift: 10864 Berlin

Ansprechpartnerin:
Hanna Meyer | hanna.meyer@bwb.de
030 8644 9341

Paul Kober | paul.kober@bwb.de
030 8644 55971

Alle nicht weiter
gekennzeichneten Fotos und
Abbildungen unterliegen dem
Copyright von gruppe F |
Freiraum für alle GmbH.

Auftragnehmer



gruppe F. Freiraum für alle GmbH

Geschäftsführung: Gabriele Pütz, ThoMi Bauermeister,
Gerd Kleyhauer, Dr. Antje Backhaus
Gneisenaustraße 41 | 10961 Berlin

gruppef.com | info@gruppef.com | 030 6112334

Ansprechpartnerin:
Antje Backhaus | backhaus@gruppef.com | 030 6112334

Projektteam:
Antje Backhaus, Vanessa Reinfelder, Marieke Koehn, Marie
Hildebrandt

Freie Mitarbeiterin: Nele Kossmann

Berlin, 17.11.2022

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	6
1. Einleitung	8
2. Zielstellung	11
3. Eruiierung der Wissensbedarfe (AP 1)	12
3.1 Erhebung der Wissensbedarfe	12
3.2 Auswertung der Akteursbefragung	13
3.2.1 Bedeutung und Wahrnehmung von Abkopplung und Abkopplungspotenzialen	13
3.2.2 Bedarfe hinsichtlich der Erfassung und Darstellung von Abkopplungspotenzialen	14
3.2.3 Wünsche und Bedarfe an verfügbare und zu verwendende Daten	19
3.2.4 Sonstige Bedarfe und Wünsche an Instrumente, um Abkopplung voranzubringen	20
3.2.5 Bestehende Potenzialermittlung und verwendete Methoden	22
3.3 Zusammenfassung der Bedarfsermittlung	22
4. Grundlagenauswertung (AP 2)	24
4.1 Flächenanalyse	24
4.2 Existierende Abkopplungspotenzialanalysen	28
4.3 Datengrundlagen	32
4.4 Zusammenfassung der Grundlagenauswertung	33
5. Anforderungen an die Methodik	36
5.1 Empfehlungen auf Basis von AP1 und AP2	36
5.1.1 Erfassung von Abkopplungspotenzialen	36
5.1.2 Weitere Empfehlungen	39
5.2 Herangehensweise zur Entwicklung der Methodik	40

6. Methodik zur Erfassung von Abkopplungspotenzialen (AP 3)	46
6.1 Grundstruktur.....	46
6.1.1 Versickerungspotenzial.....	49
6.1.2 Flächenpotenzial.....	51
6.1.3 Potenzial der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung	57
6.1.4 Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung	60
6.1.5 Dringlichkeit und Gelegenheitsfenster	62
6.2 ISU5 Block- und Blockteiflächen	63
6.2.1 Flächenrelevante Maßnahmen	63
6.2.2 Flächenneutrale bzw. flächenpositive Maßnahmen	70
6.2.3 Ergebnisse für Testgebiete	73
6.3 Straßenflächen	85
6.3.1 Flächenrelevante Maßnahmen	85
6.3.2 Flächenneutrale bzw. flächenpositive Maßnahmen	92
6.3.3 Erste Ergebnisse: Überschlägige szenarienbasierte Flächenanalyse	97
6.4 Priorisierung von Abkopplungsmaßnahmen	100
6.4.1 Dringlichkeit	101
6.4.2 Gelegenheitsfenster	104
6.4.3 Beispielhafte Anwendung	107
7. Abkopplungsbeispiele (AP4)	112
8. Ausblick	113
9. Literaturverzeichnis	118
10. Abbildungsverzeichnis	121
11. Tabellenverzeichnis	124
12. Anhang	125

Zusammenfassung

Im Jahr 2017 hat das Berliner Abgeordnetenhaus das 1 %-Ziel beschlossen und trägt damit der zunehmenden Bedeutung einer klimaangepassten, wassersensiblen Stadtentwicklung Rechnung. Jedes Jahr sollen 1 % der Fläche, die in die Mischwasserkanalisation entwässern, abgekoppelt werden. Zur Entwicklung von Strategien zur Förderung einer dezentralen Regenwasserbewirtschaftung hat die Berliner Regenwasseragentur gruppe F mit der Erstellung einer Studie zu Abkopplungspotenzialen in Berlin beauftragt.

Der Fokus der Studie lag zunächst auf der Eruiierung der Wissensbedarfe verschiedener Akteursgruppen, die sich als heterogen darstellen. Grundsätzlich können die Bedarfe in die zwei Hauptgruppen „Übergeordnete Strategieentwicklung“ und „Wissen und Information“ unterteilt werden. Die Anforderungen an die Aufbereitung von Abkopplungspotenzialen reichen von statischen Karten mit festgelegten Bewertungskriterien bis hin zu einem dynamischen Online Tool für die anpassbare Analyse und Filterung bestimmter Teilaspekte. Besonders häufig genannt wurde der Wunsch nach gut nutzbaren und niedrigschwelligen Informationsangeboten.

Parallel zur Eruiierung der Wissensbedarfe wurde eine umfassende Grundlagenauswertung durchgeführt, die einerseits existierende Abkopplungspotenzialanalysen und andererseits vorhandene Datengrundlagen umfasste. Insgesamt lässt sich feststellen, dass die ausgewerteten Studien wertvolle Informationen bezüglich der Herangehensweise zur Ermittlung von Abkopplungspotenzialen und der Wirkung von Maßnahmen zur dezentralen Regenwasserbewirtschaftung liefern. Bislang existiert für Berlin jedoch keine flächendeckende Erfassung von Abkopplungspotenzialen, sondern lediglich auf Bezirks- oder (Teil-)Einzugsgebietsebene. Die Auswertung der Datengrundlagen ergab eine Vielzahl von relevanten (Geo-)Datensätzen, die Umweltatlas bzw. FIS-Broker zur Ermittlung von Abkopplungspotenzialen verfügbar sind. Für eine detaillierte Ermittlung von Abkopplungspotenzialen auf Flurstücksebene ergeben sich allerdings weitere Datenbedarfe.

Auf Basis der Erkenntnisse aus den beiden vorangegangenen Arbeitspaketen wurde in Arbeitspaket 3 eine Methodik zur Erfassung von Abkopplungspotenzialen entwickelt, die die Bedarfe und Anforderungen der Akteure so weit wie möglich, im Rahmen der aktuell zur Verfügung stehenden Datengrundlagen, berücksichtigt. Die Methodik wurde in einem intensiven Abstimmungsprozess mit dem fachlich beratenden Begleitkreis in einem iterativen Prozess erarbeitet. Zentrale Anforderungen an die Methodik beinhalteten die Möglichkeit Parameter flexibel anpassen und auf diese Weise verschiedene Szenarien berechnen zu können. Weiterhin sollten die getroffenen Annahmen transparent und nachvollziehbar dargestellt werden sowie eine Aktualisierung bzw. Erweiterung der Eingangsdaten möglich sein.

Grundsätzlich folgt die Methodik zur Erfassung von Abkopplungspotenzialen der Herangehensweise für jede berücksichtigte, flächenrelevante Maßnahme der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung individuell jeweils das Versickerungspotenzial und das Flächenpotenzial zu erfassen. Für flächenneutrale bzw. flächenpositive Maßnahmen wurde nur das jeweilige Flächenpotenzial ermittelt. Im Anschluss wurden die Versickerungs- und Flächenpotenziale pro Maßnahme zusammengeführt, so dass die Potenziale der Regenwasserbewirtschaftung bzw. Abkopplungspotenziale für jede einzelne Maßnahme und für jede Flächeneinheit berechnet werden können. Im nächsten Schritt werden die Ergebnisse für die einzelnen Maßnahmen überlagert, so dass das Gesamtpotenzial der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung für eine Fläche ersichtlich wird. Anschließend können optional die Potenziale der Regenwasserbewirtschaftung nach verschiedenen Aspekten von Dringlichkeit und Gelegenheitsfenstern gefiltert werden, so dass Flächen identifiziert werden können, die prioritär für Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung ins Auge gefasst werden können.

Die abgestimmte Methodik wurde in mehrere GIS-basierte Modelle übersetzt und die Potenziale der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung für zwei Testgebiete auf dem Gebiet der Mischkanalisation mit unterschiedlichen Parametereinstellungen ermittelt.

Die Implementierung einzelner Elemente der Methodik, z. B. das Entsiegelungsszenario sowie die Umsetzung der Methodik für Straßenflächen in das GIS-basierte Modell stehen noch aus und sollen im Rahmen eines Folgeprojektes erfolgen.

Flankierend zu den anderen Arbeitspaketen wurden in Arbeitspaket 4 Abkopplungsbeispiele für 10 repräsentative berlinspezifische Bau- und Stadtstrukturtypologien aufbereitet. Die Praxisbeispiele zeigen, welche Möglichkeiten der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung unter unterschiedlichen Rahmenbedingungen zur Verfügung stehen und wie Herausforderungen hinsichtlich der Umsetzung gemeistert wurden.

1. Einleitung

Die Herausforderungen durch die Folgen des Klimawandels werden auch in der Stadt Berlin immer deutlicher. Die Auswirkungen von vermehrt auftretenden Wetterextremen wie Starkregenereignissen und langen Trockenperioden machen sich insbesondere in den stark verdichteten Gebieten mit hohem Versiegelungsgrad besonders bemerkbar.

Es kommt zu verstärkter Hitzeentwicklung, Überläufen der Kanalisation in die Gewässer sowie zu lokalen Überflutungen.

Durch ihre historische Entwicklung entwässert die Berliner Innenstadt vorwiegend über eine Mischkanalisation. In dieser werden Regenwasser und Schmutzwasser gemeinsam geführt. Bei stärkeren Regenereignissen ist die Kanalisation überlastet und es kommt in der Folge zum Überlauf des Mischwassers in die Vorfluter. Im Zeitraum 2007 bis 2017 erfolgten an 33 bis 60 Tagen pro Jahr Mischwasserüberläufe (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen, 2018). Dies führt zur Belastung der Oberflächengewässer. Bei vermehrt auftretenden Starkregenereignissen häufen sich auch die Überläufe der Mischwasserkanalisation.

Für den langfristigen Erhalt der Lebensqualität muss sich Berlin diesen Entwicklungen anpassen und Lösungen für eine wassersensible und klimaangepasste Stadtgestaltung entwickeln und umsetzen. Dafür ist ein neuer Umgang mit Regenwasser notwendig. Ziel ist die Abkehr vom Ableitungsprinzip, hin zu einer Bewirtschaftung des Regenwassers vor Ort. So kann sich der urbane Wasserhaushalt dem natürlichen Wasserkreislauf annähern: Regenwasser wird zurückgehalten, genutzt, versickert, oder pflanzenverfügbar gemacht und kann somit langsam verdunsten. Dadurch wird die Umgebung gekühlt, die Grundwasserneubildung wird gefördert und die Kanalisation sowie Oberflächengewässer werden entlastet.

Einen essenziellen Beitrag kann die Abkopplung von Flächen leisten, von denen Regenwasser in die Mischwasserkanalisation eingeleitet wird. Die Bedeutung von einer klimaangepassten Stadtentwicklung und insbesondere von Abkopplung wurde in Berlin auch auf politischer Ebene erkannt: 2017 hat das Berliner Abgeordnetenhaus das 1 %-Ziel beschlossen. Demnach sollen jedes Jahr 1 % der Fläche, die in die Mischwasserkanalisation entwässern, abgekoppelt werden. Derzeit entspricht dies laut Schätzungen der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen (SenSW) einer Fläche von 53,1 Hektar pro Jahr (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen (SenSW), 2020). Im aktuellen Koalitionsvertrag werden die Ziele für eine wassersensible Stadtentwicklung weiter konkretisiert: Bis spätestens 2035 sollen 20 Prozent der Flächen des Landes am Landwehrkanal von der Mischwasserkanalisation abgekoppelt werden.

In diesem Bericht werden die Begriffe Abkopplungspotenzial und Potenzial der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung synonym verwendet. Gemeint ist, Möglichkeitsräume zu identifizieren, in denen Regenwasser lokal bewirtschaftet werden kann anstatt in die Kanalisation zu fließen.

Für das Erstellen und Erarbeiten von Grundlagen für Umsetzungsstrategien in Bestandsgebieten und für die Ermittlung von Bedarfen sowie konkreten Abkopplungspotenzialen hat die Berliner Regenwasseragentur gruppe F mit der Erstellung einer Studie zu Abkopplungspotenzialen in Berlin beauftragt.

Die Studie umfasst folgende fünf Arbeitspakete (AP):

1. Eruiierung der Wissensbedarfe,
2. Auswertung existierender Grundlagen,
3. Entwicklung einer Methode zur Erfassung der Abkopplungspotenziale,
4. Exemplarische Darstellung von Abkopplungsbeispielen für ausgewählte berlinspezifische Bau- bzw. Stadtstrukturtypologien,
5. Abstimmung und Dokumentation der Ergebnisse.

Die Ergebnisse dieser Arbeitspakete werden in den folgenden Kapiteln vorgestellt. Die ermittelten Wissensbedarfe und die Ergebnisse der Grundlagenauswertung aus AP1 und AP2 bilden den Ausgangspunkt für die Methodenentwicklung zur Erfassung von Abkopplungspotenzialen (AP3) siehe auch Abbildung 1.

Für die fachliche und interdisziplinäre Begleitung des Projekts wurde ein Begleitkreis eingesetzt. In diesem Gremium werden gewonnene Erkenntnisse und Zwischenergebnisse regelmäßig vorgestellt und diskutiert.

Aufgabe des Begleitkreises ist es, die Projektschritte zu begleiten und aus den unterschiedlichen Fachrichtungen zu bewerten. Auf diese Weise sollen erforderliche und richtungsweisende Anpassungen möglichst frühzeitig im Prozess getätigt werden und die Qualität der Ergebnisse der Abkopplungsstudie gesichert werden. Insbesondere die Entwicklung einer Methodik zur Erfassung von Abkopplungspotenzialen wurde intensiv mit den Mitgliedern des Begleitkreises diskutiert und in einem iterativen Prozess weiterentwickelt.

Der Begleitkreis dieses Projekts setzt sich aus Vertreter:innen der Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz (SenUVK), der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen (SenSW) und der Berliner Wasserbetriebe (BWB) zusammen.

Mitglieder:innen des Begleitkreises sind:

- Michel Gunkel (BWB)
- Carsten Kober (BWB)
- Kay Joswig (BWB)
- Matthias Rehfeld-Klein (SenUVK)
- Dr. Jakob Sohr (SenUVK)
- Anke Heutling (SenSW)
- Hanna Krüger (Berliner Regenwasseragentur)
- Dr. Darla Nickel (Berliner Regenwasseragentur)

Studie zur Erfassung der Abkopplungspotenziale in Berlin

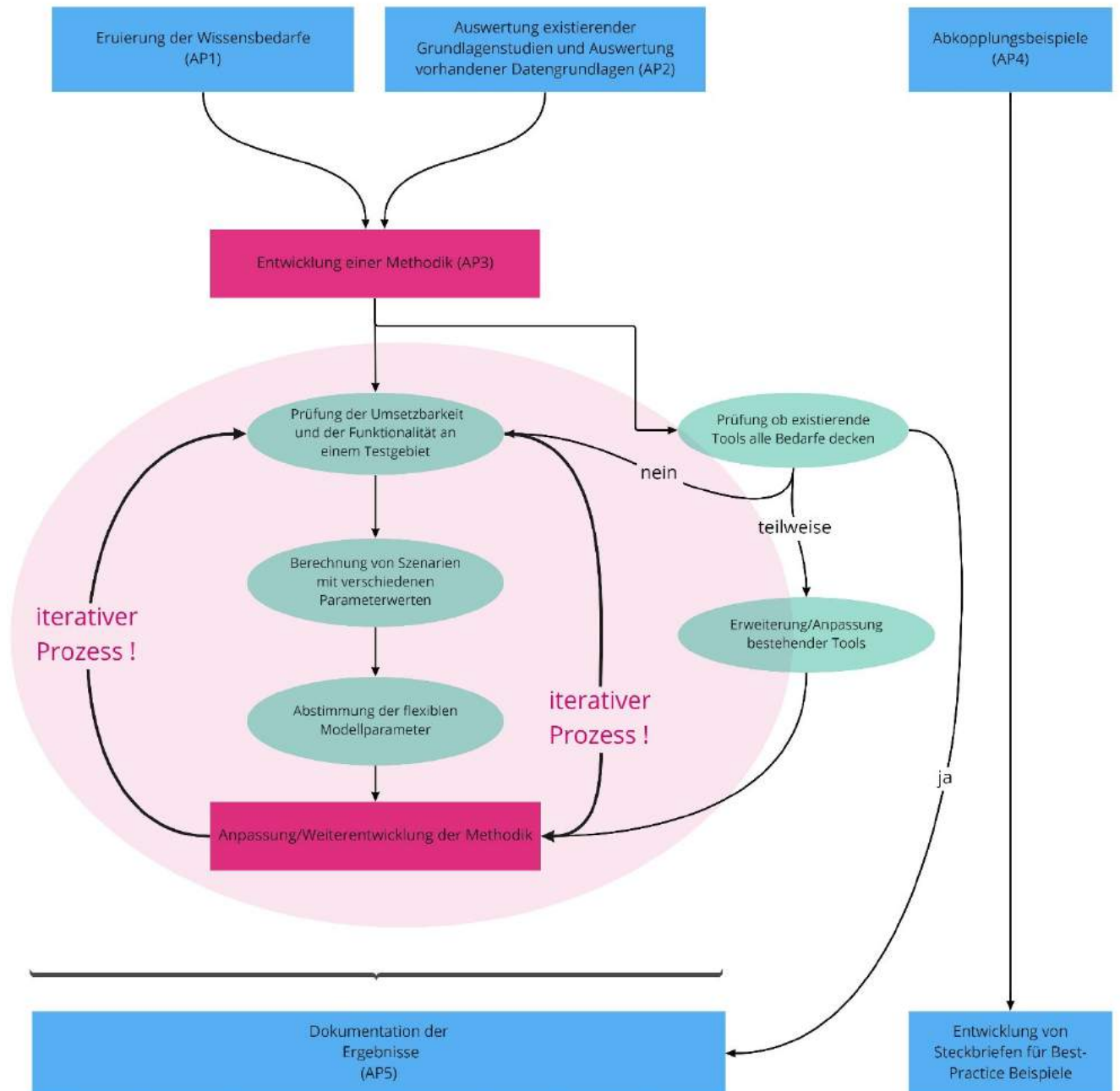


Abbildung 1 Darstellung der Projektstruktur

2. Zielstellung

Vor dem Hintergrund der Notwendigkeit dezentrale Regenwasserbewirtschaftung auf dem Gebiet der Mischkanalisation zu fördern, soll diese Studie die Möglichkeiten für die Entwicklung einer flexiblen Methodik zur Ermittlung von Abkopplungspotenzialen in Berlin eruieren und einen Ansatz für die Überführung der Methodik in ein Analysetool entwickeln.

Um dieses Ziel zu erreichen, wurde die Studie in vier Arbeitspakete (AP) geteilt, die eine schrittweises, reflektierendes Vorgehen ermöglichen. Die Arbeitspakete (AP) 1 und 2 dienen der Bedarfsanalyse und der Ermittlung wesentlicher Grundlagen in Bezug auf die Erfassung von Abkopplungspotenzialen.

Bei den bisher durchgeführten Fachdialogen der Berliner Regenwasseragentur wurde deutlich, dass unterschiedliche Sichtweisen und Wissensbedarfe in Bezug auf Abkopplungspotenziale bestehen (siehe z. B. <https://www.regenwasseragentur.berlin/zweiter-fachdialog-abkopplung/>). Ziel des AP 1 ist daher diese genauer zu eruieren sowie ressortspezifische Fragestellungen und damit einhergehende Anforderungen an die Ermittlung, Bewertung und Darstellung von Abkopplungspotenzialen zu erfassen. Dabei wurden auch vorhandene Kenntnisse zu Abkopplungspotenzialen der Akteure einbezogen.

Ziel des AP 2 ist es, das bestehende Wissen zu Abkopplungspotenzialen zusammenzuführen. Dafür werden bereits existierende Grundlagen zur Erfassung und Bewertung von Abkopplungspotenzialen wie Studien, Datengrundlagen und Tools, einschließlich der zu Grunde liegenden methodischen Ansätze analysiert und ausgewertet. Darüber hinaus werden existierende Datenlücken identifiziert und eine erste Flächenanalyse durchgeführt.

Arbeitspaket 3 bildet das zentrale Element der beauftragten Studie zu Abkopplungspotenzialen. Ziel ist die stufenweise bzw. iterative Entwicklung einer Methodik zur Erfassung und Bewertung der Abkopplungspotenziale in Berlin. In AP3 werden die ermittelten Wissensbedarfe und Anforderungen (AP 1) sowie die Erkenntnisse aus AP 2 zusammengeführt. Sie bilden die Grundlage für die Entwicklung der möglichst flexiblen Methodik, die eine Vielzahl von Fragestellungen unterschiedlicher Akteure in Bezug auf Abkopplungspotenziale beantworten soll.

Das vorhandene Wissen, die Wissensbedarfe und Anforderungen der befragten Akteure in Bezug auf Abkopplungspotenziale werden in den folgenden Kapiteln gebündelt dargestellt. Sie dienen als Grundlage für die Ableitung von Empfehlungen, für die Verständigung und Entscheidungsfindung im weiteren Abstimmungsprozess sowie für die Entwicklung einer Methodik zur Erfassung von Abkopplungspotenzialen, die ab Kapitel 5 vorgestellt wird.

Arbeitspaket 4, die exemplarische Darstellung von Abkopplungsbeispielen für ausgewählte berlinspezifische Bau- bzw. Stadtstrukturtypologien wurde als eigenständiges Produkt entwickelt, das anhand von Praxisbeispielen anschaulich illustrieren soll wie dezentrale Regenwasserbewirtschaftung bei unterschiedlichen Rahmenbedingungen und Herausforderungen gelingen kann

3. Eruierung der Wissensbedarfe (AP 1)

3.1 Erhebung der Wissensbedarfe

Um einen umfassenden Überblick über die Wissensbedarfe der verschiedenen Berliner Akteure zu erhalten, wurden Vertreter:innen aus unterschiedlichen Fachgebieten und Verwaltungsebenen sowie Fachexpert:innen im Rahmen einer Online-Umfrage und in Telefoninterviews befragt, siehe Abbildung 2: Arbeitsbereiche der Teilnehmer:innen an den Telefoninterviews (n=26) und den Online-Umfragen (n=20)

Mit Mitarbeiter:innen der BWB und SenUVK Abteilung II B 2 (Wasserwirtschaft und Landeshydrologie) wurden zusätzlich Gespräche und ein Workshop durchgeführt. Sowohl für die Interviews als auch die Online-Umfragen wurden Interviewleitfäden erstellt und bei der Gesprächsführung und für die Protokollierung verwendet bzw. an die Bezirksamter zum selbstständigen ausfüllen versendet (siehe Anhänge 1a, 1b und 2).

Die Auswahl der Interviewpartner:innen und Teilnehmer:innen aus den Bezirksamtern wurde mit der Regenwasseragentur und dem Begleitkreis getroffen. Leider konnten nicht für alle Bereiche, die von Interesse gewesen wären, Interviewpartner:innen gefunden werden. Aus der Gruppe der Immobilienbesitzer:innen und Flächeneigentümer:innen sowie von den öffentlichen Wohnungsbaugesellschaften konnten keine Interviewpartner:innen gewonnen werden.

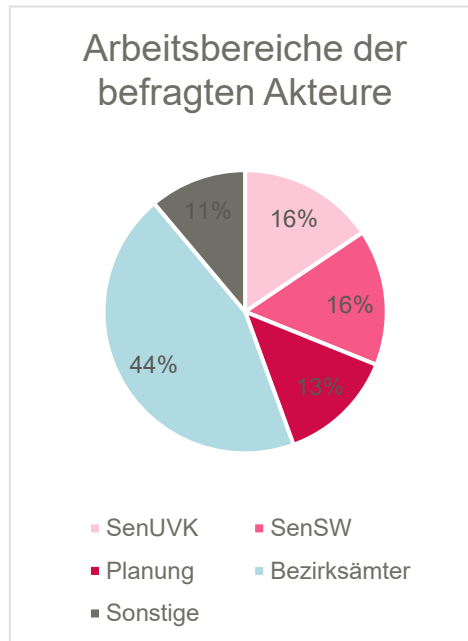


Abbildung 2: Arbeitsbereiche der Teilnehmer:innen an den Telefoninterviews (n=26) und den Online-Umfragen (n=20)

Telefoninterviews

Die Interviews wurden zum Großteil mit Mitarbeiter:innen der Senatsverwaltungen für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz sowie für Stadtentwicklung und Wohnen geführt. Weitere Interviewpartner:innen waren Landschaftsplaner:innen und Ingenieur:innen, sowie Bauherrenvertreter:innen und Stadtplanungsgesellschaften. Insgesamt wurden 26 Telefoninterviews durchgeführt (siehe Anhang 1).

Online-Umfrage

Die Online-Umfrage wurde an verschiedene Fachämter aller Bezirksamter Berlins versendet, darunter Straßen- und Grünflächenämter, Umwelt- und Naturschutzämter, Stadtentwicklungsämter sowie die Serviceeinheiten Facility Management und Klimaschutzbeauftragte. Die Ämter wurden hinsichtlich ihrer fachlichen Berührung mit dem Thema Abkopplung ausgewählt.

Von den über 100 versendeten Teilnahmeanfragen wurden 20 Online-Umfragen zur Auswertung eingereicht (siehe Anhang 3).

Gespräche mit SenUVK Abt. II B und BWB

Die Gespräche/Workshops wurden angelehnt an den entworfenen Interviewleitfaden durchgeführt, sodass die Ergebnisse in die Gesamtauswertung übernommen werden konnten. Zusätzlich gab es intensiveren Diskussionsbedarf zu fachspezifischen Fragestellungen (u. a. Datenverfügbarkeit, Methodik), die sich aus den jeweiligen Handlungsfeldern ergeben.

Diese Ergebnisse wurden ebenfalls aufbereitet und in die Auswertungen einbezogen. Bei dem Online-Workshop mit der BWB wurden die Antworten auf die Fragen „Wofür würde ich das zu entwickelnde Tool nutzen?“ und „Welche Aussagen sollte das Tool beinhalten, damit

es mir in der weiteren Bearbeitung hilft?“ mittels „Padlet“, einer Online-Pinnwand, erfasst (siehe Anhang 7).

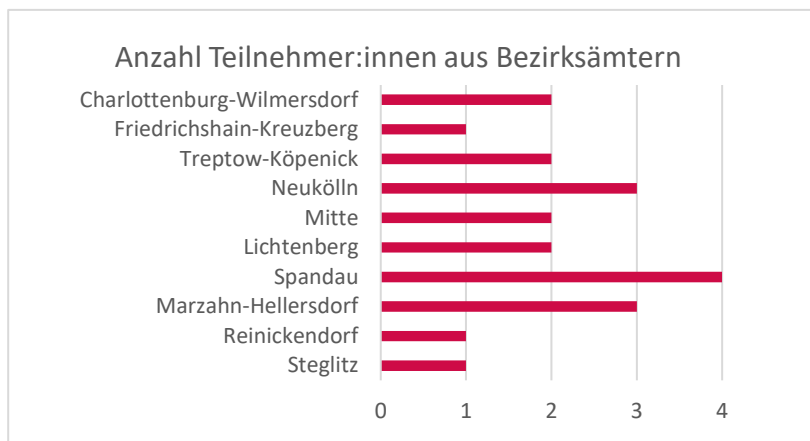


Abbildung 3: Übersicht zur Verteilung der Teilnehmenden an der Online-Umfrage auf die Berliner Bezirke

3.2 Auswertung der Akteursbefragung

3.2.1 Bedeutung und Wahrnehmung von Abkopplung und Abkopplungspotenzialen

3.2.1.1 Bedeutung von Abkopplung

Die Mehrzahl der Interviewpartner:innen steht der Studie sehr positiv gegenüber und misst der Abkopplung für die zukunftsfähige Entwicklung von Berlin einen großen Stellenwert bei. Fast zwei Drittel, nämlich 62 % der Befragten, gaben an, sich schon intensiv oder zumindest eingehend mit dem Thema Abkopplung beschäftigt zu haben. 15 % hatten sich jedoch bisher gar nicht oder wenig mit dem Thema auseinandergesetzt.

Ungeachtet der persönlichen Auseinandersetzung mit dem Thema, hat das 1 %-Ziel (siehe Kapitel 0) und das Thema „Abkopplung“ in den konkreten Arbeitsbereichen, in den Verwaltungsabläufen und täglichen Aufgaben der Teilnehmer:innen allerdings noch keine große Bedeutung.

Als Grund dafür wurden unter anderem fehlende Standards in der Planung, die fehlende Koordination des Themas sowohl auf Landes- als auch auf Bezirksebene, die fehlende Vernetzung zwischen betroffenen Fachbereichen und Verwaltungsebenen und die Priorisierung anderer Themen genannt.

3.2.1.2 Einschätzung von Abkopplungspotenzialen

Sowohl in den Telefoninterviews als auch den Online-Umfragen wurden die Beteiligten gebeten, ihre Einschätzung zu Abkopplungspotenzialen hinsichtlich Stadtstrukturtypen und der Effizienz von verschiedenen Maßnahmen zu geben.

Für diese Frage wurden keine Antwortmöglichkeiten vorgegeben, so dass sie zum Teil unterschiedlich interpretiert und insgesamt komplex beantwortet wurde. Die Antworten beziehen sich sowohl auf das Flächenpotenzial von Stadtstrukturen sowie auf die Umsetzbarkeit aufgrund von Eigentumsverhältnissen oder bestehenden Anreizsystemen und auf gebotene Gelegenheiten.

Sowohl bei der Online-Umfrage in den Bezirken als auch in den Telefoninterviews wurden öffentliche Flächen am häufigsten als Potenzial genannt. Dabei wurden insbesondere im öffentlichen Straßenraum und auf den Grundstücken von Schulen und Kitas Potenziale erkannt. Damit einher ging häufig die Forderung, dass die öffentliche Hand eine Vorreiterrolle

einnehmen soll, aber auch die Umsetzbarkeit und Lenkung durch die Politik wurde auf öffentlichen Grundstücken höher eingeschätzt.

Als Stadtstrukturen mit hohem Flächenpotenzial wurden Dachflächen, Industrie- und Gewerbegebiete sowie Wohngebiete am Stadtrand genannt.

Hinweis zu den Randgebieten: Das 1 %-Ziel (siehe Kapitel 1) bezieht sich explizit auf die Abkopplung von Flächen, die an die Mischwasserkanalisation angeschlossen sind. In den Randgebieten gibt es in der Regel ein Trennsystem oder keine Regenkanalisation. Dennoch ist Abkopplung auch in großen Teilen des Trennsystems relevant, da es auch hier klimatische Hotspots, überstau- und überflutungsgefährdete Bereiche gibt und einige Gewässer hydraulisch und/oder stofflich überlastet sind. Abkopplung kann auch sinnvoll sein, um beispielsweise Kleingewässer mit Wasser zu versorgen, Fremdwasserzuflüsse in Schmutzkanäle zu verhindern oder Trinkwasser zu Bewässerungszwecken einzusparen. Durch die häufig besseren Platzverhältnisse in den Randgebieten ergeben sich laut den Befragten größere Potenziale für das Umsetzen von dezentralen Maßnahmen der Regenwasserbewirtschaftung.

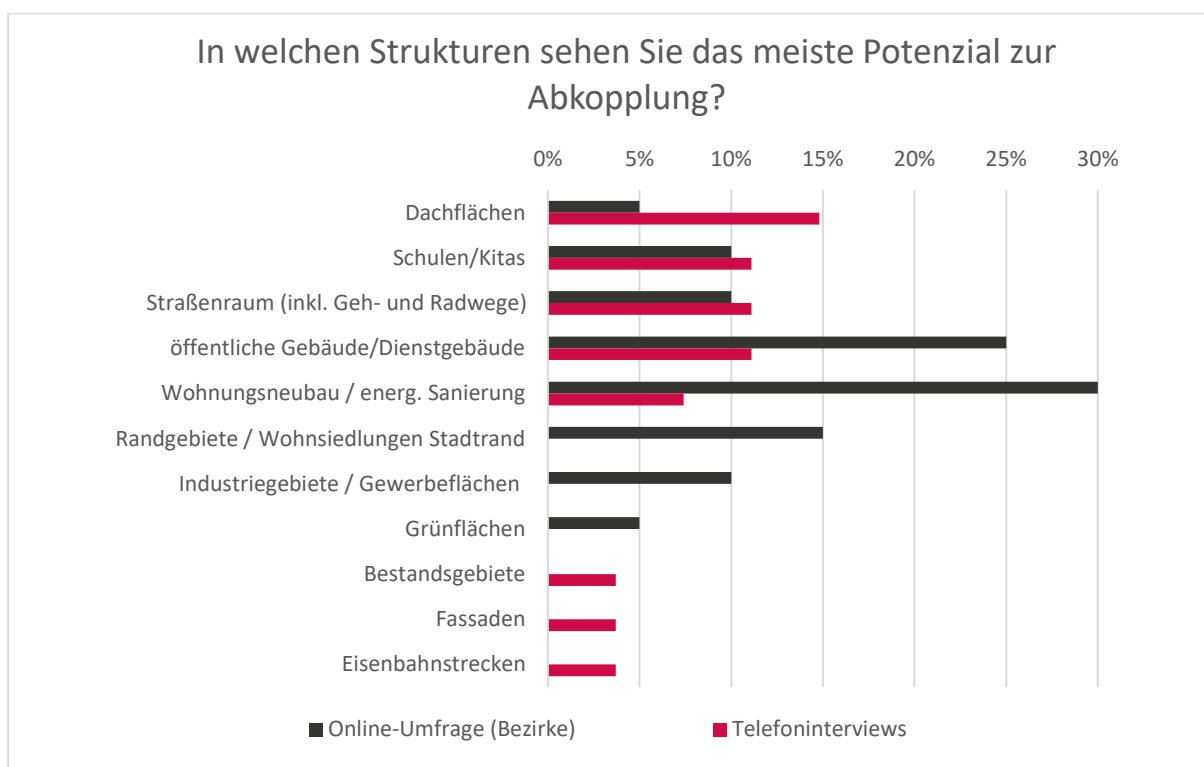


Abbildung 4: Einschätzung der Befragten zu Abkopplungspotenzialen im Hinblick auf Stadtstrukturtypen

Ein hohes Potenzial wurde von den befragten Akteuren darüber hinaus besonders in Verbindung mit Neubau erkannt. Neubau, Umbau und Nachverdichtung im Bestand kann Anlass für die Abkopplung bisher an die Kanalisation angeschlossener Flächen sein.

3.2.2 Bedarfe hinsichtlich der Erfassung und Darstellung von Abkopplungspotenzialen

Ein Schwerpunkt in den Interviews, Workshops und den Umfragen lag auf der möglichen Darstellung von Abkopplungspotenzialen auch im Hinblick auf die Nutzung der Ergebnisse. Grundlegende Wissensbedarfe zu Abkopplung und Regenwasserbewirtschaftung wurden ebenfalls häufig genannt. Diese Bedarfe werden in diesem Kapitel beschrieben und ausgewertet.

1. Wissensbedarfe

a) **Grundlegende Informationen zu Abkopplungspotenzialen**

Bezüglich grundlegender Informationen wurde in den Interviews, Workshops und Umfragen eine Vielzahl von Fragen gestellt. Hierbei wurde deutlich, dass sowohl in Bezug auf Grundlagenwissen, als auch bei spezifischeren Fragestellungen Wissensbedarfe bestehen.

Die Befragten interessieren sich für folgende Aspekte:

- Wie groß sind die Potenziale für Abkopplung berlinweit und auf Bezirks- oder Grundstücksebene?
- Auf welchen Flächen ist Abkopplung am effizientesten?
- Wie lässt sich Abkopplung auf verschiedenen Flächentypen realisieren?
- Wie sind die Standorteigenschaften für die einzelnen Flächen / Grundstücke?
- Welche konkreten Maßnahmen können umgesetzt werden (z. B. Versickerung, Gründächer, Entsiegelung, RW-Nutzung)?
- Welche Richtwerte / Faustformeln / erste Fragen gibt es um die mögliche Regenwasserbewirtschaftung und Regenwassernutzung einzuschätzen?
- Welche Dächer können begrünt werden?
- Welche Daten werden für die Ermittlung von Abkopplungspotenzialen benötigt?
- Welche Maßnahmen haben welche Effekte?
- Wo gibt es gute Best-Practice-Beispiele?

b) **Maßnahmen**

Ein großer Wissensbedarf besteht hinsichtlich der verschiedenen Abkopplungsmaßnahmen und deren Effekte. Welche Maßnahmen gibt es und wann können sie angewandt werden? Welche Kosten und welcher Nutzen ergeben sich? Wie hoch ist der Wartungsaufwand? Sind multifunktionale Nutzungen möglich?

c) **Dringlichkeiten und Gelegenheitsfenster**

Neben der Darstellung der Abkopplungspotenziale aufgrund der Standortverhältnisse wurden zwei weitere Aspekte als wichtig erachtet: Zum einen sollten die Gelegenheitsfenster mitgedacht werden, z. B. Sanierungsvorhaben. Hier wurden insbesondere von der Gruppe der Planer:innen sowie der Senatsverwaltung Möglichkeiten gesehen Abkopplungsmaßnahmen umzusetzen. Zum anderen soll das Thema der Dringlichkeiten Berücksichtigung finden. Dabei wurden zwei Themen genannt. Die Überlastung der Kanalisation bei Starkregen und von Hitzeentwicklung und Trockenheit betroffene Gebiete.

2. Anwendungsfälle für Informationen zu Abkopplungspotenzialen

Durch die Befragungen sollte sowohl ein gesamtheitliches Bild der Bedarfe aller Akteure, als auch deren Möglichkeiten das Abkopplungsziel voranzubringen, erstellt werden. Die Antworten sind fachbereichsspezifisch und werden in Abbildung 4 dargestellt.

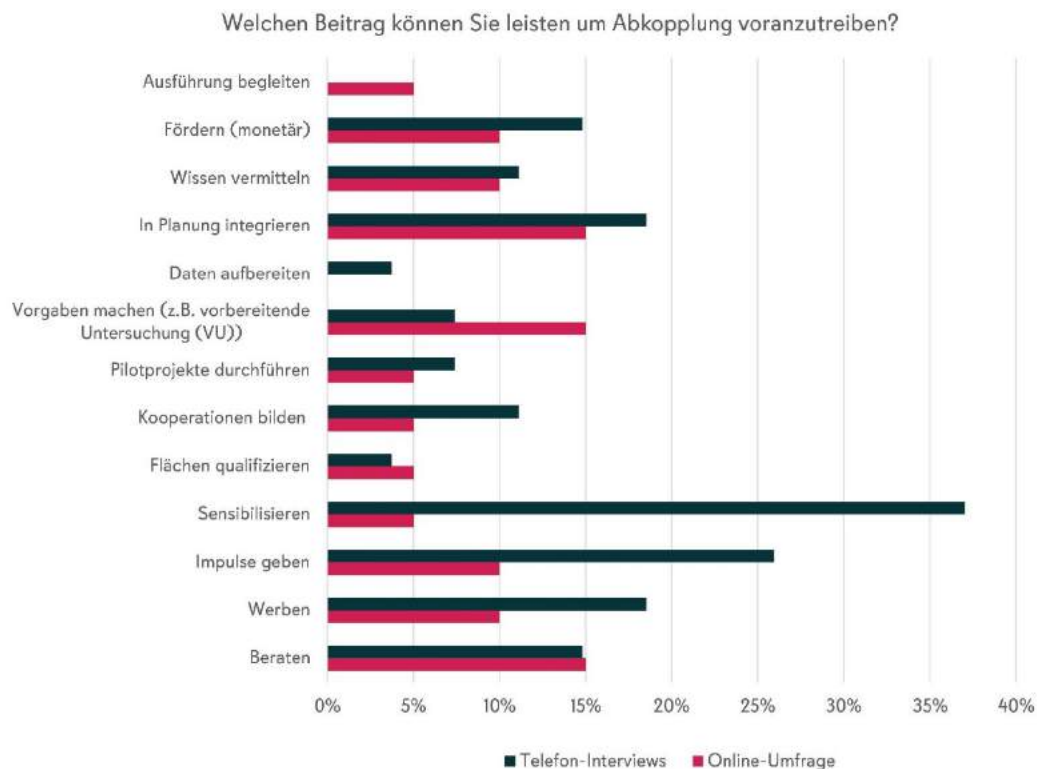


Abbildung 5: Antworten auf die Frage: Welchen Beitrag können Sie leisten, um das Abkopplungsziel voranzubringen

Bei den Online-Umfragen in den Bezirksämtern geht die Handlungsspanne von übergeordneten, beratenden Schwerpunkten über Wissensvermittlung bis zum Festlegen von Vorgaben im Planungsprozess und der Integration von Abkopplung in die Planungsschritte. Viele Befragte sehen aber auch keine Handlungsmöglichkeiten.

Auf Senatsebene sind die übergeordneten Handlungsfelder stark vertreten: Sensibilisieren, Werben, Impulse geben. Aber auch hier werden Möglichkeiten gesehen zu fördern, Vorgaben zu machen und das Thema in konkrete Planungen zu integrieren.

Im nächsten Schritt wurde ermittelt, wofür die Akteure ein zu entwickelndes Produkt zur Erfassung von Abkopplungspotenzialen nutzen würden und welche Anforderungen es erfüllen müsste. Abbildung 5 zeigt deutlich, dass die dann verfügbaren Informationen zu Abkopplungspotenzialen als Argumentationsgrundlage für u. a. das Festlegen von Fördermittelkulissen, notwendigen Standards sowie politischen Entscheidungen hinsichtlich Finanzierungen oder neuen Gesetzen dienen könnten.

Als konkrete Beispiele für diese Art der Nutzung wurden zum Beispiel folgende Punkte von Einzelpersonen genannt:

- Für die Anpassung von bestehenden Förderprogrammen wie dem Berliner Energie- und Klimaschutzprogramm (BEK) und dem Berliner Programm für Nachhaltige Entwicklung (BENE) oder die Städtebauförderung, nicht nur als räumliche Information, sondern auch in Bezug auf konkrete Akteure bzw. Flächeneigentümer:innen.
- Für die Koordinierungsplanungen in Teilräumen (nicht nur gesamtstädtisch)
- Um in der Kommunikation auf unterschiedlichen Ebenen, das Verständnis für größere Zusammenhänge zu vertiefen.
- Zur Identifikation von Gelegenheitsfenstern für die Abkopplung.

Die Position und Präsenz von Regenwasserbewirtschaftung und insbesondere Abkopplung könnte so gestärkt werden.

In den Bezirksämtern könnte verfügbares Wissen in die Prüfungs- und Planungsprozesse einfließen.



Abbildung 6: Antworten auf die Frage: Wofür würden Sie das zu entwickelnde Produkt nutzen?

3. Anforderungen an die Methodik

Von den Befragten wurden entsprechend ihrer Arbeitsfelder vielfältige Anforderungen an die Methodik genannt. Wichtig war den Interviewten, dass die Methodik transparent und nachvollziehbar dargestellt wird. Die ermittelten Ergebnisse sollen reproduzierbar und einzelne Datensätze sichtbar bleiben und nicht stark aggregiert werden.

Es wurde angegeben, dass die Methodik verschiedene räumliche Betrachtungs- und Auswertungsebenen berücksichtigen soll. Von einigen Akteuren wurde die Möglichkeit individuelle Parametereinstellungen vornehmen zu können als wichtig erachtet sowie übergeordnete strategische Fragestellungen beantworten zu können. Eine Überlagerung von verschiedenen Themen ist notwendig, um verschiedene, akteursspezifische Fragestellungen bedienen zu können.

Vor allem Akteure aus der Planung und den Bezirken wünschten sich realitätsnahe und belastbare Maßnahmenvorschläge als Unterstützung für die Objektplanung.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Einbindung der Bezirke bei der Entwicklung des Produktes und die Sicherstellung, dass die Bezirksämter das entwickelte Produkt nutzen können.

Um dies sicherzustellen und darüber hinaus möglichst vielen Akteuren Zugang zu den Ergebnissen zu ermöglichen, soll ein visuell ansprechendes und niedrigschwelliges Produkt entwickelt werden. Zu klären ist vorab, ob lediglich die Verwaltung oder die allgemeine Öffentlichkeit Zugang zu dem Produkt erhält. Von einigen Akteuren wurde eine GIS-basierte Abbildung von maßnahmenspezifischen Potenzialflächen gewünscht.

Einig waren sich die Akteursgruppen, dass die Darstellung der Abkopplungspotenziale so gewählt werden sollte, dass eine regelmäßige Aktualisierung z. B. über das Einspeisen neuer Hintergrunddaten möglich ist. In diesem Zusammenhang wurde auch die Frage aufgeworfen, wer die Pflege des Produktes und somit die Aktualisierbarkeit und Konsistenz der zugrunde liegenden Daten übernehmen sollte.

4. Anforderungen an die Darstellung bzw. Aufbereitung

Die Darstellung von Abkopplungspotenzialen ist ein zentraler Punkt bei den befragten Akteuren. Die Mitarbeiter:innen der BWB, der Senatsverwaltungen und auch der Bezirksämter haben teilweise bereits konkrete Vorstellungen, wie detailliert und dynamisch die Darstellung der Potenziale gestaltet werden soll. Aufgrund der unterschiedlichen Arbeitsbereiche und gewünschten Nutzungen der Potenzialdarstellungen, weichen die Anforderungen dabei häufig stark voneinander ab. Die Auswertung zeigt aber auch eine Gemeinsamkeit: Die meisten Befragten fordern eine visuelle Darstellung der Potenziale. Von allen Befragten wird grundsätzlich eine möglichst detaillierte Darstellungsebene gewünscht. Das Wissen über bestehende, eingeschränkte Datenverfügbarkeiten führt aber zum Teil zu pragmatischen Wünschen z. B. zur Datenaggregation auf Blockebene anstelle der genaueren Grundstücksebene.

Im Folgenden werden die verschiedenen Aspekte der Darstellung aus den Interviews und Umfragen erläutert.

Betrachtungsebene

Die Frage auf welcher Ebene die Abkopplungspotenziale dargestellt werden sollen, wurde insbesondere beim Workshop mit den BWB intensiv diskutiert. Auch in den Interviews und Online-Umfragen wurden Ansprüche und Wünsche deutlich.

Gesamtstädtische Ebene

Die gesamtstädtische Darstellung von Abkopplungspotenzialen ist für die übergeordnete Betrachtung interessant. Akteure aus den Senatsverwaltungen würden diese grobe Ebene gerne als Argumentationsgrundlage gegenüber der Politik nutzen.

Auch die gesamtstädtische Auswertung nach bestimmten Kriterien z. B. für die Trenn- oder Mischkanalisation oder für spezifische Einzugsgebiete wurde von den Vertreter:innen der BWB als besonders wichtig benannt.

Blockebene (ISU5)

Die Blockebene nach ISU5-Blöcken wird als pragmatische Grundlagenebene mit verfügbaren Daten benannt und als solche von der Senatsverwaltung (SenUVK) präferiert. Auf dieser Ebene können bereits für relativ kleinteilige Gebiete Aussagen getroffen werden, zum Beispiel zu übergeordneten Handlungsmöglichkeiten, aber auch für erste Grundlagenermittlungen während der Planung.

Grundstücksebene

Eine mögliche Darstellung auf Grundstücksebene wird sowohl von den BWB, den Bezirken als auch von Planer:innen gewünscht. Von dieser Genauigkeit könnten zusätzlich auch Privatpersonen mit Interesse an dezentraler Regenwasserbewirtschaftung profitieren.

Stadtstrukturtypen

Eine weitere Betrachtungsebene, die gewünscht wurde, war die Darstellung von Abkopplungspotenzialen nach Stadtstrukturtypen. An dieser Ebene sind sowohl die Senatsverwaltung als auch die Bezirke interessiert. Eine Betrachtung der Stadtstrukturtypen, z.B. Zeilenbebauung, Blockbebauung etc., kann Hinweise dazu liefern, ob sich auf dieser Basis grundsätzlich Rückschlüsse auf die Eignung für Abkopplungsmaßnahmen ziehen lassen.

Karten dynamisch / statisch

Die Darstellung der Abkopplungspotenziale in Form von Karten wurde insbesondere in den Interviews häufig gewünscht. Hierbei gab es sowohl den Wunsch nach statischen Karten, ähnlich des Umweltatlas/FIS-Broker, als auch den Wunsch nach dynamischen Karten, bei denen individuelle Einstellungen getätigt und Faktoren bzw. Themen überlagert werden können.

Statischen Karten mit „festen“ Kategorien wurden von den Bezirken und auch der Senatsverwaltung vorgeschlagen sowie teilweise von den Planer:innen.

Für die dynamische Karte mit der Möglichkeit Parameter, wie z. B. den benötigten Grundwasserflurabstand oder Maßnahmenkategorien anzupassen und Szenarien zu erstellen, sprachen sich die BWB sowie die SenUVK Abt. II B aus.

5. Anforderungen an Zugang und Nutzung

Die Befragten führten durchgängig an, dass Sie einen niedrigschwiligen Zugang zu Wissen benötigen, um handlungsfähig zu werden und Abkopplung fundiert mitdenken zu können. Das benötigte Wissen soll dabei unterschiedlichen Ansprüchen genügen, je nach Fachbereich, Anwendungsbereich und Zielstellung.

Je nach Produkt ist ein öffentlicher (z. B. Karte beim FIS-Broker) oder interner Zugang (Tool mit Anpassungsmöglichkeit der Parameter) gewünscht. Eine ansprechende visuelle Gestaltung wurde in allen Fällen als wichtig empfunden.

3.2.3 Wünsche und Bedarfe an verfügbare und zu verwendende Daten

Um die möglichen Abkopplungspotenziale zu prüfen oder darzustellen haben einige der Befragten bereits Anforderungen an die verfügbaren Daten gestellt, die ihrer Ansicht nach notwendig sind, sowie welche Daten unbedingt berücksichtigt werden sollen. Diese Hinweise kommen v. a. von den Planer:innen sowie Menschen die bereits vermehrt mit Abkopplung oder Regenwasserbewirtschaftung zu tun haben.

- Bestehender Versiegelungsgrad
- Flächennutzung
- Hydrogeologische Standorteigenschaften (z. B. kf-Werte)
- Grundstücksnahe Grünflächen
- Bestehende und potenzielle Gründächer
- Gewässernähe, insbesondere zu kleinen Gewässern
- Kleine Gewässer mit Wassermangel
- Altlasten
- bessere Klimaprojektionsdaten als die vorhandenen
- Eigentumsverhältnisse
- Förderkulissen
- Maßnahmenvorschläge für Flächen
- Dringlichkeiten
- Gesetzliche Vorgaben (z. B. Grundwasserflurabstand, Eigentumsverhältnisse / Versickerung auf Grundstück)
- notwendige Beteiligte / Ansprechpartner:innen für Umsetzung und Information
- bestehende flächenbezogene Planungsaussagen (z. B. aus dem Flächennutzungsplan (FNP) oder dem Landschaftsprogramm (LaPro))
- Parkraumflächen und Straßenraum
- Gewässerschutz, Artenschutz
- Eigentümer-übergreifende Lösungen
- Technische Machbarkeit
- Bestandsleitungen und Kanalnetz
- Höheninformationen
- ALKIS
- Detaillierte technische Gebäudeausrüstung (Lage Anschlüsse, Leitungsführung)
- Entgeltdaten von den BWB

3.2.4 Sonstige Bedarfe und Wünsche an Instrumente, um Abkopplung voranzubringen

Neben den Bedarfen zur Darstellung und den Wissensbedarfen zu Abkopplungspotenzialen wurden auch viele weitere Aspekte genannt. Die Wortwolke (Abbildung 6) stellt einen Überblick der unterschiedlichen und vielseitigen Schlagworte aus den Umfragen und Interviews dar.

Hier wird auf einen Blick deutlich, dass die Bedarfe nicht nur fehlendes Wissen und Weiterbildung betreffen, sondern auch strukturelle und organisatorische Änderungen, sowie politische Akzente gefordert werden.

a) Priorisierung

Bei der Auswertung wurde insgesamt deutlich, dass Abkopplung in vielen Bereichen nur beiläufig behandelt, aber nicht nachhaltig implementiert und als Ziel verfolgt wird. Insbesondere bei der Planung (sowohl übergeordnet als auch auf Projektebene) wurde darauf hingewiesen, dass Abkopplung zwar mitgedacht, aber selten gleichwertig mit anderen Themen betrachtet wird. Einige Befragte aus der Senatsverwaltung und den Bezirksämtern beschrieben den Eindruck, dass das Thema gesamtgesellschaftlich nicht präsent sei und hier Bedarf nach mehr Sichtbarkeit und Sensibilisierung für Regenwasserbewirtschaftung in der Stadtgesellschaft besteht.



Abbildung 7: Antworten auf die Frage nach Bedarfen, um Abkopplung voranzubringen. Die Textgröße ist proportional zur Häufigkeit der Nennung der Themen

b) Verantwortung und Koordination

Der Wunsch nach einer stärkeren Rolle der öffentlichen Hand und einem aktiveren Einbringen der Berliner Wasserbetriebe wurde mehrfach genannt. Explizit wurde dabei neben dem Bewerben des Themas und dem Schaffen von Anreizen (z. B. über das Niederschlagswasserentgelt) das Umsetzen von Abkopplungsvorhaben „von

oben“ vorgeschlagen und eine Vorreiterrolle der öffentlichen Hand (v. a. Senatsverwaltungen, BWB) gefordert.

Um das Thema Abkopplung zukünftig strukturiert zu bearbeiten und explizit Verantwortung zu vergeben, sollen Koordinationsstellen geschaffen werden. Es wurde sowohl eine zentrale und übergeordnete Gesamtkoordination auf Senats-ebene als auch Stellen in den Bezirksamtern, ähnlich der bereits existierenden Beauftragten für Klimaschutz und Nachhaltigkeit, vorgeschlagen.

c) Organisation, Recht und Planung

Ebenfalls als notwendig empfunden wurden die Festlegung von rechtlichen Vorgaben und die verbindliche Implementierung von Regenwasserbewirtschaftung in den Planungs- und Genehmigungsphasen. Die Anpassung der Genehmigungspraxis bei Abkopplungsprojekten an den Stand der Technik und aktuelle Forschungsergebnisse sei unbedingt notwendig. Dies betrifft sowohl aktuelle Regeldetails und Standards, z. B. Baumrigolen und Tiefbeete, als auch Grenzwerte, die im Genehmigungsverfahren angewandt werden.

Bei den Grundwasserabständen, könnte beispielsweise aus Sicht von praxiserprobten Planer:innen in vielen konkreten Fällen von den aktuellen Mindestabständen abgewichen werden.

d) Ressourcen, Wirtschaftlichkeit und Fördermittel

Von den Befragten aus der Senatsverwaltung und insbesondere aus den Bezirksamtern wurden fehlende personelle und finanzielle Ressourcen und fehlende Förderprogramme für Abkopplung und Regenwasserbewirtschaftung als Hindernis benannt.

Ebenfalls gefordert wurde, dass Abkopplungsmaßnahmen in Förderkulissen aufgenommen werden und zusätzlich eine bessere Informationskommunikation darüber etabliert wird, welche Förderprogramme bestehen.

Damit sich auch private Eigentümer:innen für Abkopplungsmaßnahmen entscheiden, wurden Anreizsysteme gewünscht.

e) Sensibilisierung

Häufig wurde von den Teilnehmer:innen der Umfragen die Notwendigkeit von Sensibilisierung und Weiterbildung genannt. Eine Sensibilisierung wurde hierbei nicht nur für die Akteure selbst als notwendig eingeschätzt, sondern für die gesamte Stadtgesellschaft. Das Thema Abkopplung und Regenwasser solle präsenter werden.

f) Netzwerk und Zusammenarbeit

Bei den Umfragen wurde der Wunsch nach einer engeren Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Fachbereichen geäußert. Durch einen engeren Austausch und ein Zusammenarbeiten von Akteuren aus den Richtungen Hochbau, Naturschutz, Landschaftsbau, Gewässern, oder Schulen könnten Synergieeffekte entstehen und Abkopplung frühzeitig mitgedacht werden. Auch zwischen der Senatsverwaltung und den Bezirken wurde eine engere Zusammenarbeit gewünscht. Ebenfalls als wichtig erkannt wurde die Vernetzung der Akteure, die mit Abkopplung arbeiten oder sich dafür einsetzen.

g) Kosten

Viele der befragten Akteure haben einen Bedarf an konkreten Kostenkennwerten für Abkopplungsmaßnahmen und zu Kosten-Nutzen-Analysen zum Thema. Gewünscht wurden Faustformeln und Kostendarstellungen anhand von konkreten Beispielen und grobe Kennwerte für verschiedene Maßnahmen.

3.2.5 Bestehende Potenzialermittlung und verwendete Methoden

Bisher werden in Berlin weder von der Senatsverwaltung noch den Bezirksämtern systematisch Abkopplungspotenziale ermittelt. Eine übergeordnete gesamtstädtische Ermittlung von Potenzialen für Blockflächen gibt es nicht. Es existieren zwar einzelne Analysen, die allerdings nur Teilaspekte, z. B. bestimmte Abkopplungsmaßnahmen, Abkopplungspotenziale auf Bezirksebene oder (Teil-)Einzugsgebietsebene untersuchen. Diese Analysen wurden von Bezirken beauftragt oder im Rahmen von wissenschaftlichen Arbeiten angefertigt (siehe Kapitel 4.2).

Die Potenziale zur Bewirtschaftung und Behandlung von Niederschlagswasser werden z. T. aber für konkrete Projekte auf der Ebene von Fachplanungen z. B. durch Architekt:innen und Ingenieur:innen und im Rahmen von Straßenbauvorhaben durch die BWB, SenUVK und Bezirke ermittelt. Für diese konkrete Berechnung werden Daten vom FIS-Broker z. B. das digitale Geländemodell (DGM), Informationen zum zu erwartenden mittleren höchsten Grundwasserstand (zeMHGW) oder zum zu erwartenden höchsten Grundwasserstand (zeHGW), Niederschlagsdaten und Baugrunduntersuchungen verwendet.

3.3 Zusammenfassung der Bedarfsermittlung

In der Zusammenschau sind die ermittelten Bedarfe sehr heterogen. Sie reichen von den Bedarfen nach Hintergrundinformationen für übergeordnete strategische Entscheidungen auf gesamtstädtischer Ebene (z. B. für die informierte Ausweisung von Fördergebietskulissen) bis hin zu konkreten Bedarfen zur Vorplanung auf der Grundstücksebene (z. B. Hinweise zu geeigneten Maßnahmen). Die Anforderungen an die grafische Darstellung und Aufbereitung reichen von statischen Karten mit festgelegten Bewertungskriterien bis hin zu einem dynamischen Online Tool für die anpassbare Analyse und Filterung bestimmter Teilaspekte. Besonders häufig genannt wurde der Wunsch nach gut nutzbaren und niedrighschwelligem Informationsangeboten.

Über diese konkreten Anforderungen auf der Informationsebene hinaus, wurde der Wunsch nach Klärung der Zuständigkeiten in der Umsetzung von Abkopplungsprojekten und eine Aufstockung der Ressourcen für Abkopplung ebenfalls häufig genannt.

Im Folgenden werden noch einmal die wichtigsten Nennungen zusammengefasst:

Wissensbedarfe

- Wissen und Grundlagen zu Abkopplung und Abkopplungspotenzialen schaffen und verfügbar machen
- Bewerten von Standorten hinsichtlich des Abkopplungspotenzials, der Dringlichkeit und der Effizienz von Maßnahmen
- Kosten- Nutzen von Abkopplungsprojekten darstellen
- Unterschiedliche Anforderungen an Potenzialdarstellung der verschiedenen Akteure beachten: Fachleute, Bezirksämter, Senatsverwaltung, Fachverwaltungen, privat Personen und Berliner Wasserbetriebe
- Bestehende strategische Planwerke, wenn sinnvoll mit in die Potenzialermittlung einbeziehen und Synergieeffekte nutzen (z. B. Umweltatlas und Landschaftsprogramm)

Sensibilisieren und Priorisieren

- Sensibilisierung und Priorisierung des Themas in der Stadtgesellschaft, bei Planer:innen und in den Behörden
- Klare Zuständigkeiten auf den verschiedenen Verwaltungsebenen definieren und Koordinationsstellen für Abkopplung schaffen

Vernetzen und Unterstützen

- Zusammenarbeit von Bezirksämtern und Senatsverwaltungen stärken

- Zusammenarbeit zwischen unterschiedlichen Fachbereichen ausbauen, z. B. Wasserbehörden, Umweltschutz, Straßenbau, Hochbau und Landschaftsbau, Klimaschutz
- Fördermittel für Abkopplungsprojekte freigeben

Nutzen und Anwendung

- Unterschiedliche Nutzung der Informationen berücksichtigen
 - Beraten, Argumentationsgrundlagen schaffen, Sensibilisieren
 - Prüfung von Gutachten und Planungen

4. Grundlagenauswertung (AP 2)

Parallel zur Auswertung der verfügbaren Datengrundlagen (Kap. 4.2) und der existierenden Abkopplungspotenzialstudien (Kap. 4.3) wurde eine Flächenanalyse durchgeführt.

4.1 Flächenanalyse

Die Flächenanalyse stellt lediglich eine vorläufige bzw. übergeordnete Auswertung dar, die dazu dient einen Überblick über die Flächenverteilung im Land Berlin zu erhalten, relevante Flächennutzungen sowie relevante Stadtstrukturtypen zu identifizieren und eine vorläufige Einschätzung zu Flächenpotenzialen sowie zu entscheidenden Akteursgruppen für Abkopplungsmaßnahmen vorzunehmen. Die Flächenanalyse wird im weiteren Verlauf der Abkopplungsstudie weiter konkretisiert und validiert.

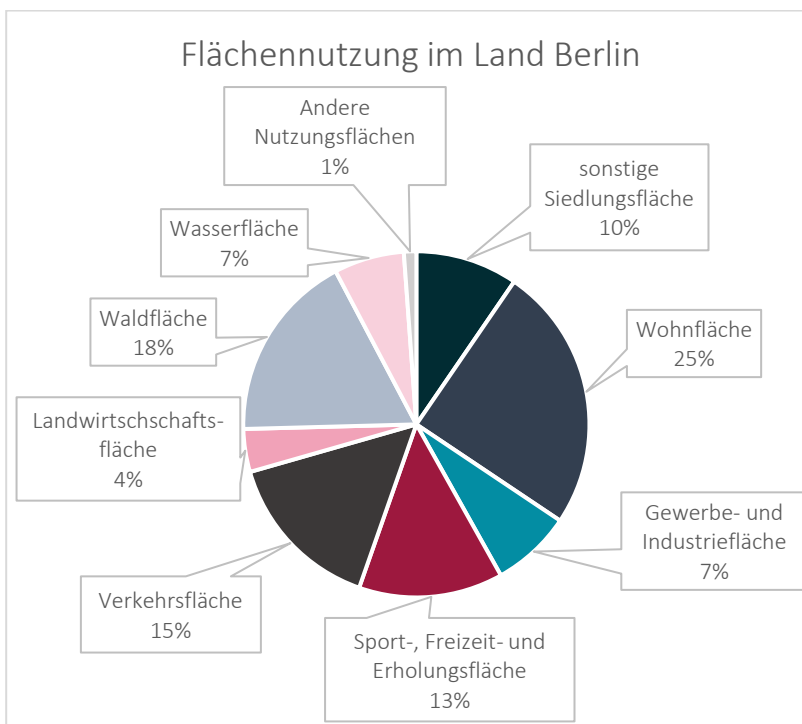


Abbildung 8 Prozentuale Flächennutzung im Land Berlin. Quelle: <https://www.berlin.de/berlin-im-ueberblick/zahlen-und-fakten/>

Die Gesamtfläche des Landes Berlin kann entsprechend der Abbildung 8 in Nutzungskategorien eingeteilt werden. Für die Abkopplungsstudie sind einerseits die 55 % Siedlungsfläche (Wohnfläche, Gewerbe- und Industriefläche, sonstige Siedlungsfläche und Sport-, Freizeit- und Erholungsfläche) von Bedeutung, die sich auf 49.335 Hektar belaufen. In der Kategorie Sport-, Freizeit- und Erholungsflächen sind auch Grünflächen enthalten. Andererseits sind die 15 % Verkehrsflächen, mit insgesamt 13.549 Hektar zur Ermittlung von Abkopplungspotenzialen relevant.

Wie zu erwarten, bilden die Straßenflächen mit 74,1 % den größten Anteil an den Verkehrsflächen in Berlin (siehe Abbildung 9). Wesentliche Flächenanteile kommen den Nebenstraßen zu, die mit 61 % mehr als die Hälfte der Straßenflächen einnehmen (Abbildung 10).

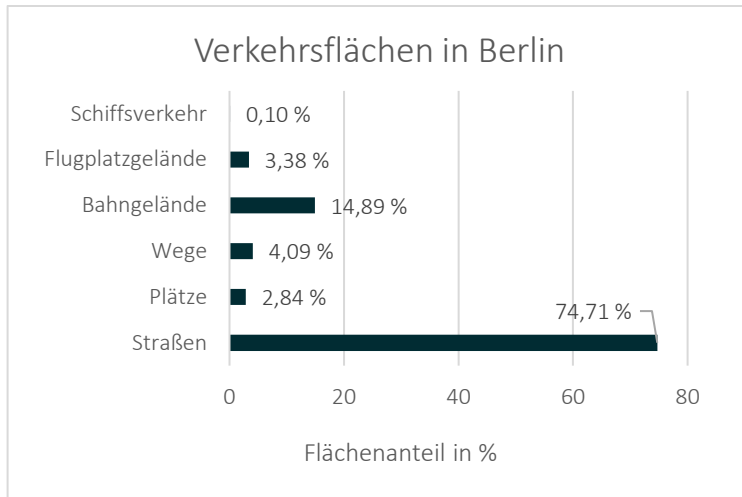


Abbildung 9: Verteilung der Verkehrsflächen in Berlin. Quelle: <https://www.berlin.de/berlin-im-ueberblick/zahlen-und-fakten/klima-und-umwelt/artikel.457102.php>

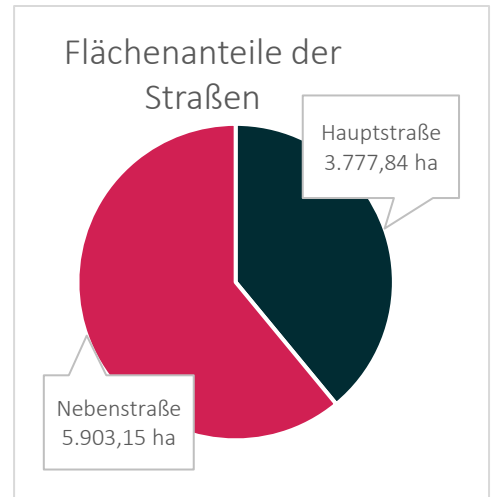


Abbildung 10: Flächenanteile der Straßen. Quelle: Umweltatlas Berlin / Blockkarte 1:5.000 (ISU5, Straßenflächen)

In Berlin beträgt die insgesamt an die Kanalisation angeschlossene Fläche gemäß der Datengrundlagen aus dem Umweltatlas (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen (SenSW), 2017) 174,8 km². Davon entwässern 121,7 km² der angeschlossenen versiegelten Fläche in die Trennkanalisation. Auf die Mischkanalisation entfallen ca. 53,1 km² angeschlossene versiegelte Fläche (siehe Abbildung 11). Zum Erreichen des 1 %-Ziels müssten demnach 53,1 Hektar pro Jahr abgekoppelt werden.

Die folgenden Auswertungen in Bezug auf die Flächenanteile der einzelnen Stadtstrukturtypen beziehen sich jeweils auf die Gesamtfläche der Block- bzw. Blockteiflächen und nicht auf die jeweils angeschlossene versiegelte Fläche. Pauschale Anschlussgrade pro Stadtstrukturtyp können dem Umweltatlas Berlin entnommen werden (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen (SenSW), 2017). Straßenflächen wurden nicht berücksichtigt, da in dem Datensatz Straßenflächen (ISU5) aus dem Umweltatlas aktuell nur die Information enthalten ist, ob es sich um Haupt- oder Nebenstraßen handelt.

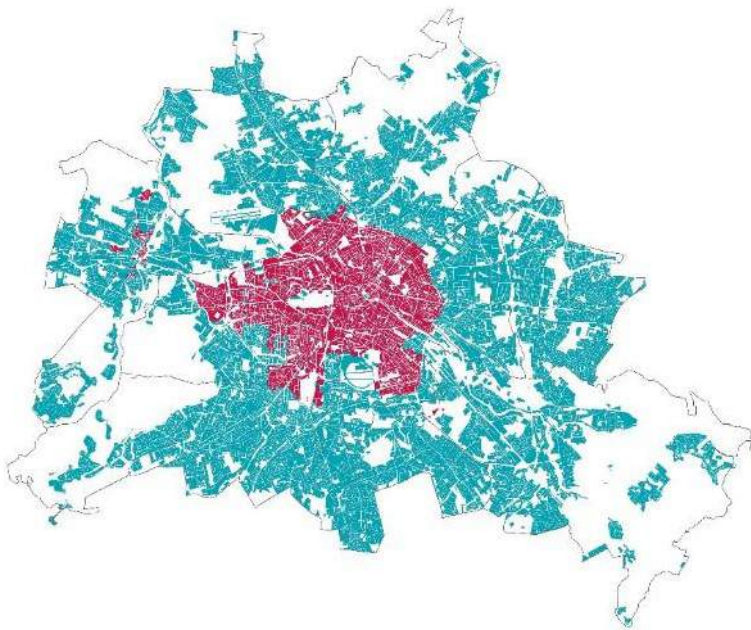


Abbildung 11: Darstellung der an die Mischwasserkanalisation (rot) und an die Trennkanalisation (blau) angeschlossenen Flächen im Stadtgebiet Quelle: Umweltatlas Berlin / Art der Kanalisation 02.09

Abbildung 12 zeigt die Verteilung der häufigsten Stadtstrukturtypen entsprechend ihrer Flächenanteile. In rot dargestellt, ist die Flächenverteilung auf dem Gebiet der Mischkanalisation, in blau die Flächenverteilung für die Gebiete mit Trennkanalisation. Die Verteilung der Stadtstrukturtypen in den beiden Kategorien ist sehr unterschiedlich, da Gebiete mit Mischkanalisation fast ausschließlich im Stadtzentrum liegen (siehe Abbildung 11), während Flächen mit Trennkanalisation überwiegend in den Randgebieten zu finden sind.

Während auf dem Gebiet der Trennkanalisation die Flächen der Kategorien „Freistehende Einfamilienhäuser mit Gärten“ und „Gewerbe- & Industriegebiet, geringe Bebauung“ die größten Flächenanteile besitzen, sind es auf dem Gebiet der Mischkanalisation überwiegend die „geschlossene Blockrandbebauung mit Hinterhöfen“ sowie die entkernte Blockrandbebauung. Letztere beiden Kategorien weisen in der Regel eine dichte Bebauung auf.

Die Stadtstrukturtypen „Großsiedlung und Punkthochhäuser“ und „Freie Zeilenbebauung mit landschaftlichem Siedlungsgrün“ besitzen einen relativ hohen Anteil an unversiegelten Flächen im Verhältnis zu versiegelten Flächen (bebaut und unbebaut) und nehmen zusammen 13,21 % der Flächen mit Trennkanalisation ein. Auf dem Gebiet der Mischkanalisation ist der Flächenanteil mit 8,99 % geringer.

Stadtplätze stellen aufgrund ihres (halb-)öffentlichen Charakters attraktive Standorte für Abkopplungsmaßnahmen dar. Maßnahmen auf diesen Flächen können gut für die Sensibilisierung der Öffentlichkeit eingesetzt werden, wenn sie von einer Informationskampagne begleitet werden. Stadtplätze besitzen allerdings mit 0,05 % (Trennkanalisation) und 0,63 % (Mischkanalisation) nur einen geringen Flächenanteil.

Durch die Kombination von Gebäuden und Freiflächen auf demselben Grundstück weisen die Stadtstrukturtypen „Schulen“, „Krankenhäuser“, „Hochschulen und Forschung“ ebenfalls hohe Potenziale für Abkopplungsmaßnahmen auf. Auf diese drei Stadtstrukturtypen entfallen 5,74 % der Block- und Blockteilflächen mit Trennkanalisation, auf dem Gebiet der Mischkanalisation ist der Flächenanteil mit 7,81 % deutlich höher.

Die Verteilung der Stadtstrukturtypen ist in den Bezirken unterschiedlich. Vergleichbare Verteilungen weisen die innerstädtischen Bezirke auf, während in den Randbezirken, wie erwartet, eine lockere Bebauung mit freistehenden Häusern und Gärten überwiegt.

Flächenanteile der Stadtstrukturtypen in Berlin (Auswahl)

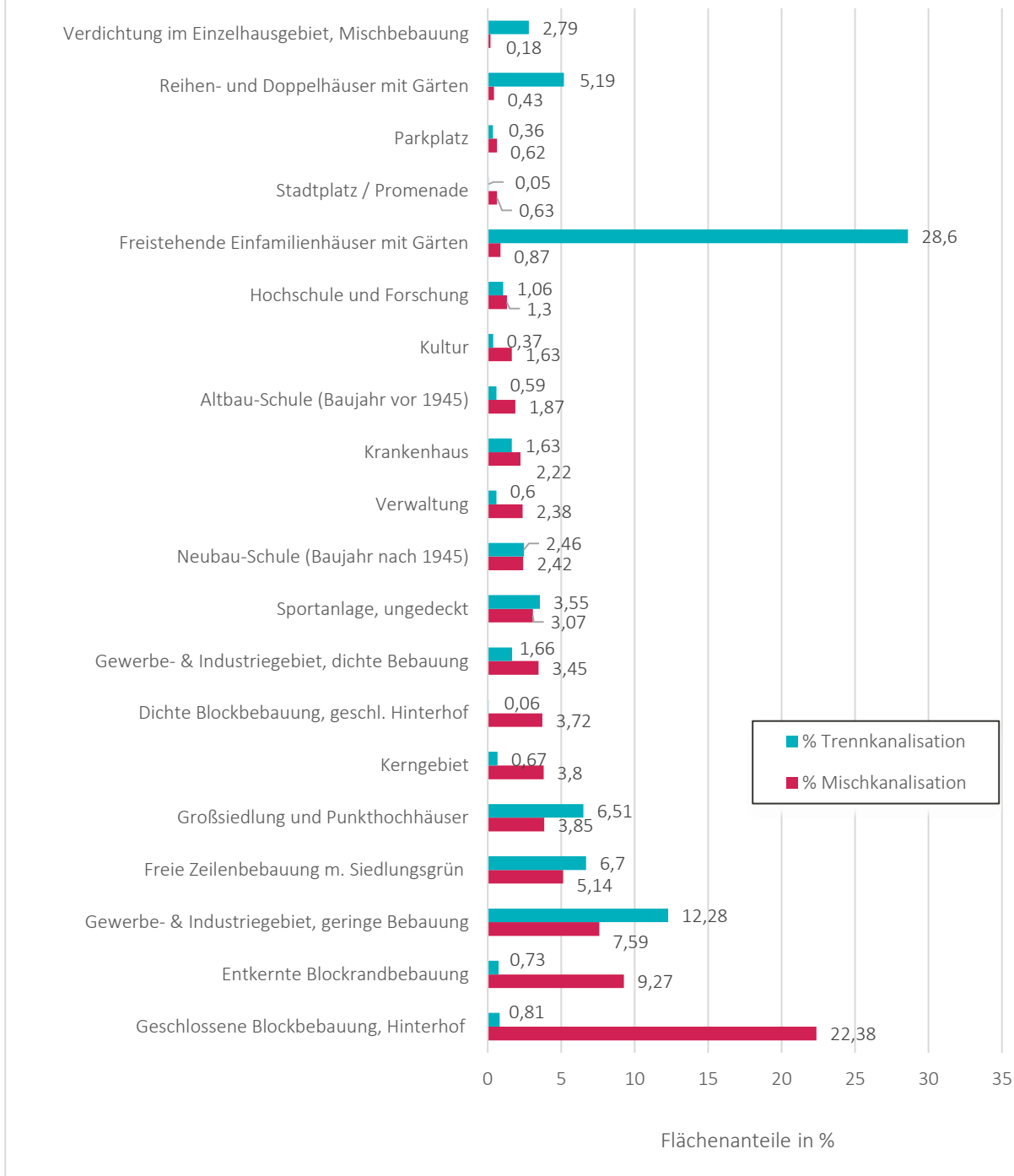


Abbildung 12: Flächenanteile der Stadtstrukturtypen im Land Berlin in den Bereichen der Mischkanalisation und der Trennkanalisation (Auswahl) Quelle: Umweltatlas Berlin (Karte 06.08 / Stadtstruktur – Flächentypen differenziert und Karte 02.09 / Art der Kanalisation)

4.2 Existierende Abkopplungspotenzialanalysen

Eine wesentliche Grundlage für die Erarbeitung einer Methode zur Erfassung von Abkopplungspotenzialen bildete die Auswertung von Publikationen zur dezentralen Regenwasserbewirtschaftung.

Insgesamt wurden elf Publikationen im Hinblick auf ihre Verwendungsmöglichkeiten zur Entwicklung einer Methodik zur Erfassung von Abkopplungspotenzialen in Berlin ausgewertet (siehe Tabelle 1 und Anhang 5).

Weitere Hinweise sind in der Abschlussdokumentation des 2. Fachdialogs „Reden wir über Regen – Abkopplungspotenziale im Fokus“ der Berliner Regenwasseragentur aus dem Frühjahr 2019 enthalten, die online zur Verfügung steht: https://www.regenwasseragentur.berlin/wpcontent/uploads/2019/06/190626-rwa-dokumentation_highres.pdf

Tabelle 1: Liste der ausgewerteten Publikationen

Nr	Titel	Jahr	Autor:innen
1	RegenwasserÄsthetik Abkoppelungspotenzial und Gestaltungspotenzial dezentraler Regenwasserbewirtschaftung im Wie- ner Siedlungsbestand	2013	Siegele, Zingerle
2	Auswirkungen von Abkopplungsmaßnahmen und gedrosselten RW-Einleitungen in einem typischen MW-Netz (Bln XII)	2018	BWB, BPI Ingenieure Hannover
3	Leistungsfähigkeit von praxiserprobten Formen der dezentralen und zentralen Regenwasserbewirt- schaftung im urbanen Kontext	2018	SenUVK, AKUT, Sieker
4	Step Klima konkret	2016	SenUVK, bgmr
5	Projekt RISA – RegenInfraStrukturAnpassung	2015	Hamburger Stadtentwässerung AöR (HSE) und Behörde für Umwelt und Energie (BUE)
6	Projekt „Weiterentwicklung und Anwendung des Kooperationsmoduls ZUGABE auf ausgewählte Kommunen im Emschergebiet“	2016	Emschergenossenschaft
7	Analyse des Abkopplungspotenzials von Dachflä- chen zur Entlastung der Kanalisation in Charlotten- burg-Wilmersdorf Berlin	2018	Landschaft planen + bauen Berlin GmbH, UmNat Ch-Wi
8	Potenziale für eine dezentrale Regenwasserbewirt- schaftung in Berlin Friedrichshain-Kreuzberg	2018	Nele Kossmann
9	Untersuchung von Auswirkung kurzfristiger und langfristiger Abkopplungspotenziale auf den Ab- fluss der Panke (Hochwasser und Niedrigwasser) im Stadtgebiet Berlin	2014	Livius Hausner
10	Regenwasserbewirtschaftungskonzept Frankfurter Allee Nord	2017 (Ent- wurf)	UBB Umweltvorhaben, AG BA Lich- tenberg
11	Regenwasserkonzept Marzahn-Hohenschönhauser Grenzgraben	1997	Heiko Sieker, Detlef Wilcke, Ullrich Zimmerman (itwh)

Die Publikationen wurden u. a. anhand der folgenden Aspekte analysiert:

- Untersuchungsfokus / Zielstellung
- betrachtete Maßnahmen zur dezentralen Regenwasserbewirtschaftung
- verwendete Datengrundlagen
- Methodik / getroffene Annahmen
- betrachtete Ebenen der Abkopplung:
 - Machbarkeit (Versickerungspotenzial, hydro-geologische Randbedingungen),
 - Machbarkeit Siedlungsstruktur (Flächenverfügbarkeit),
 - Dringlichkeit
 - Gelegenheitsfenster
- Produkte / Ergebnisse
 - Ermittlung von Abkopplungspotenzialen
 - Genauigkeit der Potenzialermittlung
 - Ermittlung der Wirkung von Abkopplungsmaßnahmen
- betrachtete Flächen:
 - Eigentum (öffentlich/privat)
 - Flächentyp
 - Zuordnung zu Stadtstrukturtypen bzw. betrachtete Stadtstrukturtypen
- Eignung der Methodik zur Hochrechnung (Upscaling) auf die gesamtstädtische Ebene / Übertragbarkeit

Insbesondere die Übertragbarkeit der Methodik auf Berlin bzw. auf die gesamtstädtische Ebene stellte ein zentrales Kriterium der Betrachtung dar. Die vollständige Auswertung ist in der Tabelle „Auswertung der Grundlagenstudien“ in Anhang 5 zu finden.

Bislang existiert für Berlin keine flächendeckende Erfassung von Abkopplungspotenzialen. Sechs der elf Studien (Nr. 2, 7, 8, 9, 10, 11) befassen sich zwar mit Abkopplungspotenzialen in Berlin, betrachten allerdings jeweils nur Teilräume. Diese umfassen teilweise die Bezirksebene, teilweise die Einzugsgebietsebene. In den meisten der Studien erfolgt eine detaillierte Betrachtung bzw. Begehung von Referenzflächen, auf deren Grundlage eine Hochrechnung auf das Untersuchungsgebiet erfolgt. Fünf der sechs Studien (Nr. 7, 8, 9, 10, 11) beinhalten die Erfassung von Abkopplungspotenzialen. Vier der Studien (Nr. 2, 9, 10, 11) analysieren (ebenfalls) die Wirkung der Maßnahmen.

Einige der Publikationen befassen sich detailliert mit Teilaspekten der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung. So zum Beispiel die Analyse des Abkopplungspotenzials von Dachflächen zur Entlastung der Kanalisation in Charlottenburg-Wilmersdorf Berlin (Nr. 7). In dieser Studie liegt der Fokus auf der Erfassung von Abkopplungspotenzialen von Dachflächen von (öffentlichen) Gebäuden, die an Grünflächen grenzen, in die das anfallende Regenwasser unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten geleitet und zwischengespeichert werden kann (WasserPARKplatz). (Charlottenburg-Wilmersdorf, Umwelt- und Naturschutzamt; Landschaft planen + bauen, 2018).

Von den Publikationen, die Abkopplungspotenziale in Berlin ermitteln, ist die Masterarbeit *Untersuchung von Auswirkung kurzfristiger und langfristiger Abkopplungspotenziale auf den Abfluss der Panke (Hochwasser und Niedrigwasser) im Stadtgebiet Berlin* (Hausner, 2014) besonders interessant für die Entwicklung einer Methodik zur Erfassung von Abkopplungspotenzialen. In der Arbeit werden verschiedene Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung betrachtet und ermittelt wo im Untersuchungsgebiet welche Maßnahme möglich ist. Als Ergebnis wurde eine Regenwasserbewirtschaftungsartenkarte erstellt. Im Anschluss daran wird das kurzfristige und langfristige Abkopplungspotenzial von Straßen und Flächen ermittelt und in mehreren Karten dargestellt. Die verwendete Methodik stammt von der Emschergenossenschaft.

Die von Hausner (2014) (Nr. 9) verwendete Methodik zur Ermittlung von Abkopplungspotenzialen basiert auf der im DWA-Themenheft „Abkopplungsmaßnahmen in der Stadtentwässerung“ beschriebenen Vorgehensweise (DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., 2007). In dem Themenheft sind ebenfalls Informationen zur Wirkung von Abkopplungsmaßnahmen auf das Kanalsystem sowie eine Kosten-Nutzen-Darstellung enthalten.

Bezüglich der Abkopplungspotenziale kommen die Berliner Studien, zu unterschiedlichen Ergebnissen. Das Regenwasserkonzept Einzugsgebiet Marzahn-Hohenschönhauser-Grenzgraben (Nr. 11) beziffert das Abkopplungspotenzial auf bis zu 30 %. Für Friedrichshain Kreuzberg gibt Kossmann (2018) (Nr. 8) das Potenzial für dezentrale Regenwasserbewirtschaftung mit 25 % der Bezirksfläche (davon 10 % Straßenfläche) an. „Dabei wurden auf den Gebieten der Wohn- und Mischnutzung sowie auf den Industrie- und Gewerbeflächen ausschließlich Muldenversickerungen und eine extensive Dachbegrünung angenommen [...]“ (Kossmann, 2018). Für Teilgebiete des Panke-Einzugsgebiets ermittelt Hausner (2014) ein kurzfristiges Abkopplungspotenzial (5-7 Jahre) von 7,1 % (davon entfallen 2,06 % auf die Straßenflächen) und ein langfristiges (15-20 Jahre) von 15,3 % (davon entfallen 3,66 % auf die Straßenflächen). Die anderen Berliner Studien ermitteln entweder kein quantitatives Abkopplungspotenzial oder haben nur eine grobe Potenzialabschätzung durchgeführt.

Zu beachten ist, dass sich sowohl die angewendete Methodik als auch die betrachteten Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung in den Studien unterscheiden und eine Vergleichbarkeit somit nur bedingt gegeben ist (siehe Anhang 5).

Grundsätzlich eignen sich Stadtstrukturtypen mit einem hohen Anteil an unversiegelten Flächen besonders gut für Abkopplungsmaßnahmen. Auf Basis der vorhandenen Grundlagenstudien lassen sich jedoch keine berlinweit gültigen Aussagen für die Abkopplungspotenziale der einzelnen Stadtstrukturtypen ableiten. Dies liegt darin begründet, dass einige der Studien ihre Annahmen auf die Kartierung von Referenzflächen inkl. deren baustrukturelle Eigenschaften stützen, die sich nicht pauschal hochskalieren lassen. Andere Studien verwenden nicht die Stadtstrukturtypen als Betrachtungsebene und/oder nicht alle Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung.

Die Publikationen *Step Klima konkret* (Nr. 4) und *Leistungsfähigkeit von praxiserprobten Formen der dezentralen und zentralen Regenwasserbewirtschaftung im urbanen Kontext* (Nr. 3) liefern wertvolle Hintergrundinformationen bzgl. der Beschreibung von Maßnahmen zur dezentralen Regenwasserbewirtschaftung und qualitative Einschätzung der Abkopplungspotenziale von einigen Stadtstrukturtypen. Eine quantitative Erfassung von Abkopplungspotenzialen erfolgt in diesen Studien allerdings nicht.

Zwei der ausgewerteten Publikationen (Nr.1 & 5) befassen sich mit Abkopplungspotenzialen auf gesamtstädtischer Ebene in Wien und in Hamburg. Die Übertragung der in der Masterarbeit *RegenwasserÄsthetik Abkoppelungspotenzial und Gestaltungspotenzial dezentraler Regenwasserbewirtschaftung im Wiener Siedlungsbestand* (Nr. 1) verwendete Methodik ist zwar grundsätzlich übertragbar, allerdings relativ ungenau, da nur fünf Bebauungstypen betrachtet werden und die geologischen und hydrologischen Gegebenheiten nur grob für das gesamte Untersuchungsgebiet bewertet werden. Als Maßnahmen werden Versickerung und Dachbegrünung betrachtet.

Im Bericht und den Begleitdokumenten zum *Projekt RISA RegenInfraStrukturAnpassung* (Nr. 5) (Hamburger Stadtentwässerung AöR (HSE); Behörde für Umwelt und Energie (BUE), 2015) werden die Methodik sowie wesentliche Ergebnisse des umfangreichen Forschungsprojektes gut dokumentiert. Die Methodik zur Erfassung des Abkopplungspotenzials basiert auf der Ermittlung der Schnittmenge des vorhandenen Flächenpotenzials und des zugehörigen Versickerungspotenzials. Für RISA wurde eine bestehende Versickerungspotenzialkarte aktualisiert, die eine Analyse der hydrogeologischen Randbedingungen beinhaltet und das Versickerungspotenzial in Metern angibt. Das Flächenpotenzial ergibt sich aus der unbefestigten Fläche, von der nutzungsbedingte und bautechnische Restriktionen abgezogen werden. Die Abkopplungspotenziale wurden auf Flurstücksebene ermittelt. Die Methodik berücksichtigt lediglich eine dezentrale, oberflächige Muldenversickerung, die über einen pauschalen Ansatz für den Bedarf an erforderlicher

Sickerfläche abgebildet wird. Grundsätzlich lässt sich die Methodik jedoch auch auf andere Arten der Versickerung durch die Oberbodenpassage übertragen (Hamburger Stadtentwässerung AöR (HSE); Behörde für Umwelt und Energie (BUE), 2015).

Die Kombination einer Versickerungspotenzialkarte und einer Flächenpotenzialkarte, aus der das Abkopplungspotenzial abgeleitet wird, ist grundsätzlich gut auf Berlin übertragbar.

Der Bericht zum Projekt *Weiterentwicklung und Anwendung des Kooperationsmoduls ZUGABE auf ausgewählte Kommunen im Emschergebiet (Nr. 6)* beschreibt die Funktionsweise des ZUGABE-Tools, das im Vergleich zu den anderen Studien eine Sonderstellung einnimmt, da es zwar für die Emscherregion entwickelt wurde, jedoch auch in anderen Untersuchungsgebieten einsetzbar ist, da es flexibel modifiziert werden kann. Das Kooperationsmodul ZUGABE (ZUKunftschanCen GANzheitlich BEtrachten) wurde von der Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH im Auftrag der Emschergenossenschaft entwickelt. Es dient der Förderung des Dialogs zwischen Fachgebieten und zur Identifikation von Stadtbereichen, in denen Abkopplungsmaßnahmen besonders effizient wären (Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH, 2021).

Für die Entwicklung einer Methode zur Ermittlung von Abkopplungspotenzialen ist das Tool besonders interessant, da hier Planungsdaten aus verschiedenen Fachgebieten zusammengeführt werden, die dann interaktiv und transparent von mehreren Akteuren bewertet werden können.

4.3 Datengrundlagen

Zur Identifizierung potenziell relevanter Datengrundlagen wurden verschiedene Quellen berücksichtigt. Einerseits dienten die in Arbeitspaket 1 ermittelten Bedarfe als Ausgangspunkt zur Ableitung von Anforderungen an das zu entwickelnde Produkt und - verbunden damit - der zur Produktentwicklung benötigten Datengrundlagen. Darüber hinaus bilden die in den ausgewerteten Publikationen (siehe Kap. 4.2 und Anhang 5) verwendeten (Geo-)Datensätze eine wichtige Grundlage für die Entwicklung einer Methode zur Erfassung von Abkopplungspotenzialen. Zusätzlich wurden Hinweise auf geeignete Datensätze aus dem Begleitkreis sowie aus Gesprächen mit Ansprechpersonen des Geodatenservice der BWB, der Senatsverwaltungen SenUVK und SenSW sowie aus den Interviews verfolgt.

Insgesamt wurden 46 Datensätze als potenziell relevant eingestuft und vorläufig folgenden Kategorien zugeordnet (siehe Anhang 6):

- Basisdaten / Plangrundlage
- Datengrundlagen zur Ermittlung von Versickerungs- und Flächenpotenzialen
- Datengrundlagen zur Ermittlung von Bereichen mit hoher Dringlichkeit für Abkopplungsmaßnahmen
- Datengrundlagen zur Ermittlung von Bereichen mit Gelegenheitsfenstern für Abkopplungsmaßnahmen

Im nächsten Schritt wurden die (Geo-)Datensätze tabellarisch ausgewertet und hinsichtlich ihrer Verfügbarkeit, ihrer Eignung bzw. Verwendungsmöglichkeiten, möglicher Parameter, notwendiger Datenvorverarbeitungsschritte (Preprocessing), Einschränkungen bzgl. der Verwendbarkeit zur Ermittlung von Abkopplungspotenzialen sowie Datenauflösung und Aktualität geprüft. Die vollständige Auswertung befindet sich in der Tabelle in Anhang 6.

Für Datensätze, die nicht frei zugänglich sind, wurden Datenanfragen bei der BWB und der Berliner Senatsverwaltung gestellt. Nach aktuellem Kenntnisstand stehen sowohl die Entgeltdaten der BWB als auch die Geodaten zu Altlastenverdachtsflächen nach Aussage der verantwortlichen Stellen unter Datenschutz und können demnach nicht in die Auswertung einbezogen werden.

Grundsätzlich verfügt Berlin im Vergleich zu anderen Städten mit dem Umweltatlas und dem FIS-Broker über ein umfangreiches und gut strukturiertes Angebot an Geodaten. Für eine möglichst genaue Erfassung von Abkopplungspotenzialen ergeben sich allerdings weitere Datenbedarfe und teilweise eine detailliertere Erfassung von vorhandenen Datensätzen. Im Folgenden wird die Datenlage zu zentralen Themen für die Erfassung von Abkopplungspotenzialen beispielhaft dargestellt.

Grundwasser

Für Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung muss der Abstand zwischen der Grundwasseroberfläche und der Sohle der Maßnahme mindestens einen Meter betragen. Als Datensätze liegen der zu erwartende mittlere höchste Grundwasserstand (zeMHGW) und der zu erwartende höchste Grundwasserstand (zeHGW) für Versickerungsanlagen in Wasserschutzgebieten vor. Beide Datensätze decken jedoch nicht die Gesamtfläche Berlins ab. Der zeMHGW-Datensatz ist nur für das Berliner Urstromtal und das Panketal verfügbar. Bei dem zeHGW-Datensatz fehlen Informationen für den nördlichen Bereich des Wasserschutzgebiets Wuhlheide / Kaulsdorf in Marzahn-Hellersdorf und für die Barnim.

Die Werte beider Datensätze beziehen sich jeweils auf den Hauptgrundwasserleiter. Das mögliche Vorkommen von Schichtenwasser auf Hochflächen wird nicht abgebildet. Aufgrund der hydrogeologischen Komplexität der Thematik Schichtenwasser liegt hierfür kein Datensatz vor, der zur berlinweiten Erfassung von Abkopplungspotenzialen herangezogen werden kann.

Versiegelung

Die Information über den Versiegelungsgrad einer Fläche ist essentiell, um die verfügbare unversiegelte bzw. versiegelte Fläche sowie den Platzbedarf für Versickerungsanlagen zu ermitteln und auf dieser Basis mögliche Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung zu identifizieren. Darüber hinaus kann der Versiegelungsgrad einer Fläche ggf. Hinweise auf Entsiegelungspotenziale liefern.

Für Berlin liegt ein Datensatz zur Versiegelung aus dem Jahr 2016 vor (Umweltatlas, Karte 01.02). Die Versiegelung wurde auf Ebene der ISU 5 Blöcke und Blockteiflächen ermittelt und basiert auf klassifizieren Satellitendaten (Sentinel-2A) sowie ALKIS, NOT-ALK, ISU-Daten und BWB-Daten. Eine flurstücksgenaue Erfassung des Versiegelungsgrads liegt nicht vor. Die Informationen zur Versiegelung liegen als prozentuale Angabe für jede Blockfläche vor. Die genaue Lage der unversiegelten und unbebaut versiegelten Flächen kann aus dem Datensatz nicht abgeleitet werden. Darüber hinaus deckt der Datensatz nur die ISU5 Blockflächen, nicht aber die Straßenflächen ab.

Zur Ermittlung des Versiegelungsgrades von Straßenflächen stehen Informationen durch die detaillierten Datensätze der *Straßenbefahrung 2014* zur Verfügung, die jedoch für die weitere Verwendung umfassend aufbereitet werden müssen. Für jedes Element des Straßenraums, z. B. Fahrbahn, Parkfläche, öffentlicher Platz liegen Informationen zur Beschaffenheit des Belags vor (siehe Seitenspalte **Material**). Bei der vermessungstechnischen Erfassung des Straßenraums wurden u. a. auch Baumscheiben, Grünflächen und Trennstreifen zwischen den Fahrbahnen erfasst, aus denen wichtige Hinweise zur Erfassung von Abkopplungspotenzialen abgeleitet werden können.

Alternativ existieren Zahlen zum Versiegelungsgrad von Straßen, die auf der Auswertung einer Straßenstatistik der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt VII D 41 beruhen (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen (SenSW), 2017). Die Daten liegen bezirksweise vor, aber nicht als räumliche Daten.

Material:

- 1 Beton
- 2 Asphalt
- 3 Mosaikpflaster
- 4 Kleinsteinpflaster
- 5 Großsteinpflaster
- 6 Betonpflaster
- 7 Gehwegplatten Beton
- 8 Gehwegplatten Naturstein
- 9 Granitplatte Großformat
- 10 Betonplatte Großformat
- 11 Asphaltüberzug auf Pflaster
- 12 Asphaltüberzug auf Beton
- 13 wassergebundenen Decke
- 14 unversiegelt (Sand etc.)
- 15 Grün
- 16 befestigte Mischfläche
- 17 sonstiges Material

Entsiegelungspotenziale

Zur Ermittlung von Maßnahmenflächen für Entsiegelungen bzw. Teilentsiegelungen steht im Umweltatlas mit der Karte Entsiegelungspotenziale (Umweltatlas, Karte 01.16) eine Flächenkulisse zur Verfügung. Im Datensatz enthalten sind Flächen, auf denen im Rahmen naturschutz- oder baurechtlicher Kompensationsmaßnahmen Entsiegelungen möglich sind. „Aktuell sind 179 Flächen mit Entsiegelungspotenzial ausgewiesen. 31 Flächen sind bereits entsiegelt und 14 teilentsiegelt worden (Stand: 2020)“ (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen (SenSW), 2020).

Es ist anzunehmen, dass in Berlin eine Vielzahl weiterer, insbesondere kleinräumiger (Teil-)Entsiegelungspotenziale vorhanden sind, die in der Karte Entsiegelungspotenziale nicht abgebildet werden, bei der Erfassung von Abkopplungspotenzialen jedoch berücksichtigt werden sollten.

4.4 Zusammenfassung der Grundlagenauswertung

Flächenanalyse

Bei der Flächenanalyse war zunächst die unterschiedliche Verteilung der Stadtstrukturtypen auf dem Gebiet der Mischkanalisation im Vergleich zum Gesamtgebiet Berlins auffallend.

Während auf dem Gebiet der Mischkanalisation im Stadtzentrum die Stadtstrukturtypen mit der dichtesten Bebauung (geschlossene Blockbebauung) überwiegen, nehmen auf dem Gebiet der Trennkanalisation Privathäuser mit Gärten die größten Flächenanteile ein. Die Eigentumsituation auf dem Gebiet der Mischkanalisation stellt sich heterogen dar. Neben Anreizen für private Eigentümer:innen sind hier Maßnahmen auf Flächen in öffentlichem Eigentum als Best-Practice-Beispiele von Bedeutung.

Auf den dicht bebauten Flächen im Gebiet der Mischkanalisation stellt die Umsetzung von Maßnahmen zur dezentralen Regenwasserbewirtschaftung eine Herausforderung dar. Dennoch ist es zum Erreichen des 1 %-Ziels, welches sich explizit auf die Bereiche der Mischkanalisation bezieht, unerlässlich gerade die Stadtstrukturtypen im Gebiet der Mischkanalisation mit einem geringeren Anteil an Freiflächen verstärkt in den Fokus zu nehmen. Hier stehen Maßnahmen wie Gründächer, Entsiegelungen und Maßnahmen mit geringem Platzbedarf im Vordergrund. Allerdings gibt es auf dem Gebiet der Mischkanalisation auch Stadtstrukturtypen mit einem hohen Flächenpotenzial. Diese Flächen zu identifizieren ist von zentraler Bedeutung.

Auch wenn die Dringlichkeit für Abkopplungsmaßnahmen auf dem Gebiet der Mischkanalisation größer ist, besitzen die Flächen der Trennkanalisation hohe Abkopplungspotenziale aufgrund der besseren Flächenverfügbarkeit.

Für folgende Stadtstrukturtypen wird ein hohes Flächenpotenzial angenommen. Die Flächenanteile dieser Stadtstrukturtypen auf den Gebieten der Misch- bzw. Trennkanalisation sind in Kap. 4.1 und Abbildung 12 dargestellt.

- Stadtstrukturtypen, die einen relativ hohen Anteil an unversiegelten Flächen im Verhältnis zu versiegelten Flächen (bebaut und unbebaut) besitzen: Großsiedlung und Punkthochhäuser sowie Freie Zeilenbebauung mit landschaftlichem Siedlungsgrün
- Die Kombination von Gebäuden und Freiflächen auf demselben Grundstück, bestenfalls in öffentlicher Hand: Schulen, Krankenhäuser, Hochschulen und Forschung
- Verkehrsflächen und insbesondere Nebenstraßen, die mit 61 % mehr als die Hälfte der Straßenflächen einnehmen.

Auswertung der existierenden Abkopplungspotenzialanalysen

Insgesamt lässt sich feststellen, dass alle ausgewerteten Publikationen wertvolle Informationen bezüglich der Herangehensweise zur Ermittlung von Abkopplungspotenzialen und der Wirkung von Maßnahmen zur dezentralen Regenwasserbewirtschaftung liefern. Bislang existiert für Berlin jedoch keine flächendeckende Erfassung von Abkopplungspotenzialen, sondern lediglich auf Bezirks- oder (Teil-)Einzugsgebietsebene. Die bestehenden Berliner Studien kommen zu unterschiedlichen Ergebnissen in Bezug auf die ermittelten Abkopplungspotenziale. Die Spanne reicht von 7,1 % bis zu 30 % der Untersuchungsgebietsfläche. Dies liegt u.a. an der Auswahl der betrachteten Maßnahmen sowie an der unterschiedlichen methodischen Herangehensweise.

Eine Hochskalierung der ermittelten Abkopplungspotenziale der Berliner Studien auf die gesamtstädtische Ebene ist nicht möglich, da sie teilweise nicht alle Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung berücksichtigen und die Ergebnisse auf detaillierten Vor-Ort-Untersuchungen basieren.

Teilaspekte aus den analysierten Studien (z. B. die Nähe zu Grünanlagen als Potenzial für Abkopplung, die Berücksichtigung der Belagsklassen auf Straßenflächen, Annahmen bzgl. der Grundvoraussetzungen für dezentrale Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen) können bei der Entwicklung einer Methodik zur Ermittlung der Abkopplungspotenziale Berücksichtigung finden.

Die verwendeten Datengrundlagen können insgesamt gut für die Entwicklung der Methodik zur Erfassung der Abkopplungspotenziale herangezogen werden. Allerdings stehen inzwischen für einige Aspekte aktuellere und genauere Datengrundlagen zur Verfügung, z. B. die Datensätze Wasserdurchlässigkeit des Untergrunds, die Straßenbefahrung 2014 und aktuelle Verkehrsdaten.

Auf Basis der systematischen Auswertung (Anhang 5) werden das Projekt RISA – RegenInfraStruktur-Anpassung in Hamburg (Hamburger Stadtentwässerung AöR (HSE); Behörde für Umwelt und Energie (BUE)), die Masterarbeit von Hausner (2014) und das ZUGABE-Tool (Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH, 2021; Emschergenossenschaft, 2016) für die Erarbeitung der Methodik zur Erfassung von Abkopplungspotenzialen (AP 3) als besonders relevant erachtet.

Die vollständige Auswertung der existierenden Abkopplungspotenzialanalysen ist in Anhang 5 zu finden.

Datengrundlagen

Viele relevante (Geo-)Datensätze zur Ermittlung von Abkopplungspotenzialen sind im Umweltatlas bzw. FIS-Broker verfügbar. Für eine sehr detaillierte Ermittlung dieser Potenziale auf Grundstücksebene und für einzelne Themen (u. a. Grundwasser und Versiegelung) ergeben sich allerdings weitere Datenbedarfe.

Dies betrifft v. a. fehlende Daten zu Grundwasserständen und zu Schichtenwasser auf Hochflächen. Auch die Information zu Flächen mit gespanntem bzw. ungespanntem Grundwasserleiter würde wesentliche Informationen zur Einschätzung der Grundwassersituation liefern.

Die Versiegelungsgrade liegen nur auf der Ebene der ISU5 Block- bzw. Blockteiflächen als Prozentangabe vor. Eine flurstücksgenaue Angabe existiert nicht. Für die Erfassung von Abkopplungspotenzialen ergeben sich daraus u. a. Probleme, da unbebaute und bebaute Flächen auf verschiedenen Grundstücken mit unterschiedlichen Eigentümer:innen liegen können, so dass sich die Umsetzung von Abkopplungsmaßnahmen rechtlich komplex gestaltet. Darüber hinaus ist die genaue Lage der versiegelten und unversiegelten Flächen entscheidend für die Umsetzung von Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung.

Für Straßenflächen ist die Ermittlung von Abkopplungspotenzialen mit einem hohen Datenvorverarbeitungsaufwand verbunden, da die Informationen für Straßenflächen aus der Straßenbefahrung 2014 in separaten Datensätzen vorliegen, die sich teilweise überlagern und z. B. keine direkten Informationen zum Versiegelungsgrad liefern. Darüber hinaus besitzen die separaten Datensätze keine Zuordnung zu Straßenabschnitten, die jedoch für die weitere Auswertung notwendig ist. Eine Zuordnung zu den ISU5 Straßenflächen wäre mit Ungenauigkeiten verbunden, da der ISU5 Straßenflächendatensatz teilweise Straßenabschnitte beinhaltet, die mehrere Straßenzüge umfassen. Für fundierte Ergebnisse wäre eine Teilung der Straßenabschnitte an Kreuzungen auf Basis der DTV-Daten notwendig.

Die Auswertung von AP 1 hat ergeben, dass verschiedene Akteure die Erfassung von Abkopplungspotenzialen auf Grundstücksebene wünschen. Auf Basis der aktuell verfügbaren Datengrundlagen ist dies allerdings nicht möglich. Im Begleitkreis wurde daher vereinbart die Abkopplungspotenziale auf Ebene der ISU5 Block- bzw. Blockteiflächen zu ermitteln. Die Basis bildet die Blockkarte 1:5.000 (ISU5, Umweltatlas).

5. Anforderungen an die Methodik

Auf Basis der ermittelten Wissensbedarfe und der Erkenntnisse aus der Grundlagenauswertung werden folgende Empfehlungen für die weitere Vorgehensweise und Anforderungen an die Methodik zur Erfassung von Abkopplungspotenzialen (AP3) gegeben.

5.1 Empfehlungen auf Basis von AP1 und AP2

5.1.1 Erfassung von Abkopplungspotenzialen

Die Ergebnisse von AP 1 und AP 2 zeigen, dass die Anforderungen an das bzw. die zu entwickelnden Produkte zur Erfassung von Abkopplungspotenzialen vielseitig sind. Ebenfalls wurde deutlich, dass nicht alle Bedarfe mit den aktuell verfügbaren Datengrundlagen abgedeckt werden können, z. B. hinsichtlich der Genauigkeit der Erfassung von Abkopplungspotenzialen.

Die Bedarfe der befragten Akteure können grundsätzlich in die zwei Hauptgruppen „Übergeordnete Strategieentwicklung“ und „Wissen und Information“ unterteilt werden: Entsprechend wird empfohlen, die folgenden beiden Produktgruppen weiter zu verfolgen:

1. Hauptbedarf: Übergeordnete Strategieentwicklung

Produkt: Flexibles Modell zur Ermittlung von Abkopplungspotenzialen

Anwender:innen: Berliner Senatsverwaltungen, Berliner Wasserbetriebe, Regenwasseragentur, Bezirke

- Die Methodik zur Erfassung von Abkopplungspotenzialen soll eine Grundlage für eine übergeordnete Abkopplungsstrategie bilden, z. B. die Ableitung von Flächenkulisen für Förderprogramme oder die Identifizierung von Flächen mit besonders guten Standortbedingungen für Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung, für die mit einer hohen Kosten/Nutzen-Effizienz für Abkopplungsprojekte zu rechnen ist.
- Ein zentraler Bestandteil der Methodik soll die Möglichkeit beinhalten, Parameter (z. B. Grundwasserstände, Bodeneigenschaften und Dringlichkeiten) individuell anpassen und so verschiedene Abkopplungsszenarien betrachten und darstellen zu können.
- Grundsätzlich soll die Methode so entwickelt werden, dass die getroffenen Annahmen nachvollziehbar sind und auf diese Weise eine größtmögliche Transparenz sichergestellt wird.
- Auch eine zukünftige Aktualisierung von Datengrundlagen soll nach Möglichkeit berücksichtigt und einbezogen werden können.
- Das zu entwickelnde Produkt soll GIS-basiert sein und die Möglichkeit bieten, Abkopplungspotenziale numerisch und auf Kartenbasis darzustellen.
- Darüber hinaus kann das Produkt in eine web-basierte Anwendung mit intuitiver Benutzeroberfläche (inkl. Grundlagendaten) „übersetzt“ werden, um einen niedrighwelligen Zugang zu schaffen, der für interne und – falls gewünscht – externe Anwender:innen nutzbar ist.
- Ein weiterer Bedarf ist die Ermittlung der Wirkung von Maßnahmen zur dezentralen Regenwasserbewirtschaftung. Hier ist zu prüfen, ob die Wirkung über die Software ZUGABE in Verbindung mit Storm abgebildet werden kann. Die Wirkung von Maßnahmen auf die Wasserqualität von Landwehrkanal und Spree wird im Rahmen des MISA-Projektes ermittelt.

In Arbeitspaket 3 wird eine Methodik zur Erfassung der Abkopplungspotenziale entwickelt, die die Bedarfe und Anforderungen der Akteure so weit wie möglich, im Rahmen der aktuell zur Verfügung stehenden Datengrundlagen, berücksichtigt. Dabei werden Methoden aus bereits existierenden Abkopplungspotenzialanalysen einbezogen.

2. Hauptbedarf: Wissen und Information

Produkt: Wissens- und Informationsplattform

Anwender:innen: Berliner Wasserbetriebe, Regenwasseragentur, Bezirke, öffentliche und private Flächeneigentümer:innen, Landschafts-/Stadtplaner:innen

- Auf der Wissens- und Informationsplattform sollten Informationen zum Thema Abkopplung im Bestand verständlich aufbereitet und leicht zugänglich zur Verfügung gestellt werden. Der Fokus sollte auf einem niedrigschwelligen Angebot liegen. So können Akteure zeit- und ressourcensparend auf Informationen zugreifen.
- Eine Erweiterung des Online-Angebots auf der Webseite der Regenwasseragentur bietet sich an, da hier schon viele themenspezifische Inhalte vorhanden sind.

Empfohlene Inhalte der Wissens- und Informationsplattform

- **Abkopplungspotenziale**

Als zentrales Element sollten web-basierte Karten zur Darstellung von Abkopplungspotenzialen (mit im Begleitkreis abgestimmten Parametern) auf der Wissens- und Informationsplattform verfügbar sein.

Informationen zu konkreten Flächen, die der Abkopplungspotenzialkarte zugrunde liegen, sollten ebenfalls abgerufen werden können.

Darüber hinaus könnten Potenzialkarten für einzelne Maßnahmenarten (z. B. Gründächer, Flächenversickerung, Rigolenanlagen etc.) zur Verfügung gestellt werden.

- **Handlungsleitfaden / Checkliste für Abkopplungsprojekte im Bestand**

Weiterhin wird die Entwicklung eines Handlungsleitfadens / einer Checkliste für Abkopplungsprojekte im Bestand empfohlen, die ebenfalls auf der Wissensplattform zu finden sein sollte. Denkbar wäre ein Produkt ähnlich der von der Regenwasseragentur erstellten Orientierungshilfe „Wassersensibel planen in Berlin – Eine Orientierungshilfe auf dem Weg zur klimaangepassten Stadt“.

Zur Vereinfachung des Zugangs zu notwendigen Daten für die Grundlagenermittlung (Grundwasser, Denkmalschutz, Topografie, etc.) wird empfohlen, die entsprechenden Daten aus dem FIS-Broker als Online-Karte auf der Wissens- und Informationsplattform einzubinden, so dass alle relevanten Datengrundlagen für Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung direkt auf der Wissens- und Informationsplattform mittels Adresssuche abgerufen werden können.

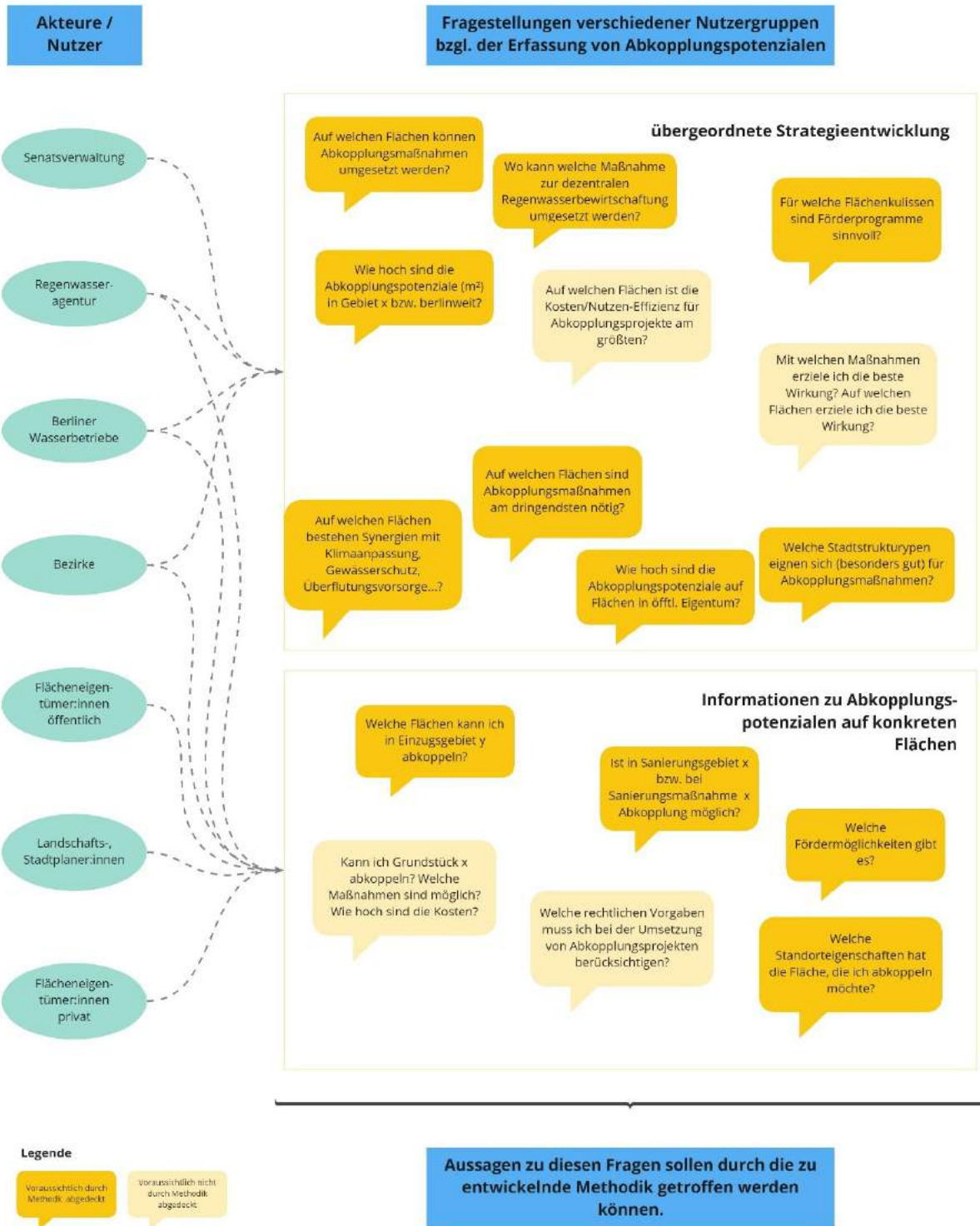


Abbildung 13 Beispielhafte Fragestellungen verschiedener Nutzergruppen an die Methodik zur Erfassung von Abkopplungspotenzialen

5.1.2 Weitere Empfehlungen

Neben den Wissensbedarfen zu Abkopplungspotenzialen wurden weitere Bedarfe im Rahmen der Auswertung bekannt. Diese stehen nicht im Fokus vorliegender Studie. Der Vollständigkeit halber werden hier einige übergeordnete Empfehlungen formuliert.

Rolle der Öffentlichen Hand stärken

- Zielsetzungs- und Handlungsinitiative der BWB stärken (aktive Ansprache der Akteure)
- Verwaltungsroutine für Abkopplungsprojekte etablieren
- Koordinierungsstelle und/oder Abkopplungsteams bilden (Bezirke und BWB)
- Klare Zuständigkeiten in den Bezirken festlegen

Öffentlichkeitsarbeit / Kampagnen

- Sensibilisierung für das Thema Abkopplung in der breiten Öffentlichkeit
- Gezielte Stakeholder-bezogene Kampagnen initiieren

Zentrale Sammlung von Informationen

Es wird empfohlen, weitere relevante Informationen zum Thema Abkopplung zentral verfügbar zu machen, z. B. als Ergänzung der Wissens- und Informationsplattform (siehe Kap. 5.1). Der Zugang sollte niedrigschwellig und benutzerfreundlich gestaltet sein. Unter anderem können folgende Inhalte eingestellt werden:

- Gesetzestexte und Richtlinien
- Darstellung von Vor- und Nachteilen verschiedener Maßnahmen
- Förderprogramme
- Informationen zu Zuständigkeiten
- Beispielprojekte

5.2 Herangehensweise zur Entwicklung der Methodik

Entsprechend der Empfehlungen aus AP1 und AP2 lassen sich die ermittelten Bedarfe in die beiden Hauptgruppen „Übergeordnete Strategieentwicklung“ und „Wissen und Information“ unterteilen (siehe Kapitel 5.1.1).

Die in Arbeitspaket 3 entwickelte Methodik zur Erfassung von Abkopplungspotenzialen adressiert zunächst den Hauptbedarf 1 „Übergeordnete Strategieentwicklung“. Als Produkt soll ein „flexibles Modell zur Ermittlung von Abkopplungspotenzialen“ entstehen. Auf dieser Basis können Inhalte für die empfohlene Wissens- und Informationsplattform (Hauptbedarf 2) erarbeitet und leicht zugänglich aufbereitet werden. Mit dem Relaunch ihres Internetauftritts verfolgt die Berliner Regenwasseragentur das Ziel eine zentrale Plattform für Informationen rund um das Thema dezentrale Regenwasserbewirtschaftung zu schaffen, in das sukzessive neue Inhalte, so z.B. die Ergebnisse aus AP3, eingespeist werden können.

Es ist zu beachten, dass die Methodik zur Erfassung von Abkopplungspotenzialen in erster Linie der übergeordneten Strategieentwicklung dient. Es können zwar auch Informationen zu Abkopplungspotenzialen auf konkreten Flächen abgerufen werden. Diese ersetzen jedoch nicht die konkrete Planung und Prüfung vor Ort, u.a. da die Genauigkeit der verfügbaren Datengrundlagen hierfür nicht ausreicht.

Folgende zentrale Anforderungen wurden bei der Entwicklung der Methodik berücksichtigt:

- **Flexibilität**

Entsprechend der Ergebnisse aus AP1 (Eruierung der Wissensbedarfe) soll die Methodik die Möglichkeit bieten, eine Vielzahl von Fragestellungen verschiedener Nutzergruppen zu beantworten (siehe auch Abbildung 13).

Zu diesem Zweck wurden mehrere Abfrageebenen in der Methodik implementiert, so dass Informationen z. B. auf Bezirks-, Einzugsgebietsebene oder berlinweit abgefragt werden können.

Weiterhin wurden verschiedene Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung bei der Entwicklung der Methodik berücksichtigt.

Des Weiteren wurde die Möglichkeit geschaffen Abfragen nach verschiedenen Themen durchzuführen, z. B. „Wo kann welche Maßnahme der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung umgesetzt werden?“ oder „Wo sind die Abkopplungspotenziale am höchsten?“

Zusätzlich bestand der Wunsch möglichst viele Aspekte der Methodik als flexible Parameter im Modell zu implementieren, so dass anhand dieser Stellschrauben verschiedene Abkopplungspotenzialszenarien mit unterschiedlichen Parametereinstellungen berechnet werden können, z.B. verschiedene Einstellungen der Aspekte „Grundwasserflurabstand“, „Wasserdurchlässigkeit des Bodens“ oder „erforderliche Versickerungsfläche“. Die Berechnung mehrerer Szenarien ist ein wesentlicher Bestandteil einer übergeordneten Strategieentwicklung.

Auch die Möglichkeit einzelne oder mehrere Aspekte nicht zu berücksichtigen ist in der Methodik gegeben, z. B. die Berechnung von Abkopplungspotenzialen ohne den Aspekt Hangneigung.

- **Einbindung von Akteuren - Iterativer Prozess der Methodenentwicklung**

Die Entwicklung einer Methodik zur Erfassung von Abkopplungspotenzialen beinhaltete neben der Einbindung der Ergebnisse aus AP1 und AP2 einen intensiven Abstimmungsprozess mit dem Begleitkreis mit insgesamt 17 Abstimmungsterminen (siehe S. 8).

Bei den Begleitkreistreffen wurden einerseits die Entwürfe der entwickelten Methodik zur Erfassung von Abkopplungspotenzialen diskutiert und sukzessive auf Basis der Rückmeldungen aus dem Begleitkreis angepasst und erweitert.

Andererseits wurden die verfügbaren Datengrundlagen auf ihre Eignung für eine Einbindung in die Methodik geprüft und es wurden Möglichkeiten zur Optimierung der Datengrundlagen getestet.

Des Weiteren wurden die Funktionalitäten der Methodik sowie verschiedene Parametereinstellungen der einzelnen Methodikelemente auf Plausibilität geprüft und ggf. angepasst.

Die Erprobung der Methodik wurde in zwei Testgebieten durchgeführt, um lange Rechenzeiten zu vermeiden. Bei einer Auflösung von 2 m hätte eine Berechnung der Abkopplungspotenziale für Gesamtberlin bei der Änderung von einzelnen Parameterwerten zu sehr langen Rechenzeiten geführt. Weitere Tests in größeren Modellgebieten werden empfohlen, um die Parametereinstellungen weiter zu prüfen und zu verifizieren.

Bei den Begleitkreistreffen wurden jeweils die Ergebnisse aus den beiden Testgebieten vorgestellt und diskutiert sowie weitere Prüfaufträge formuliert, die bei den folgenden Begleitkreistreffen besprochen wurden.

- **Fokus auf Potenzialermittlung**

Wichtig war den Mitgliedern des Begleitkreises, dass der Fokus auf die Ermittlung von Potenzialen gelegt werden sollte. Das bedeutet, dass Abkopplungspotenziale umfassend aufgezeigt werden sollten ohne von vornherein zu viele Einschränkungen vorzunehmen. Diese Herangehensweise folgt dem Hauptbedarf 1 „Übergeordnete Strategieentwicklung“. Vor allem bei der Entwicklung von Szenarien (vgl. auch Kapitel 6.3.2) soll es möglich sein, sich über bestehende Richtlinien und Vorgaben hinweg zu setzen, um auch (theoretische) Potenziale der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung sichtbar zu machen. Die Überprüfung der technischen Umsetzbarkeit soll erst im nächsten Schritt erfolgen.

- **Transparenz**

Zur Sicherstellung der Nachvollziehbarkeit der ermittelten Ergebnisse wurde die Methodik so entwickelt, dass die getroffenen Annahmen, z. B. Parametereinstellungen für die verwendeten Datensätze, in eine Informationsebene geschrieben werden. Auch die Attribute einer Fläche werden bei den Berechnungen weitgehend erhalten, so dass transparent dargestellt werden kann, warum eine Fläche als geeignet oder ungeeignet für eine bestimmte Maßnahme der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung klassifiziert wird. In der Informationsebene sind darüber hinaus zusätzliche Hinweise enthalten, z. B. ein Hinweis auf die Lage auf einer Hochfläche und somit das potenzielle Auftreten von Schichtenwasser, das zwar kein Ausschlusskriterium darstellt, aber für die Priorisierung relevant sein könnte.

- **Aktualisierung**

Die Methodik wurde in mehrere GIS-Modelle übersetzt, die es ermöglichen Eingangsdatsätze ohne größeren Aufwand auszutauschen, wenn Datengrundlagen im Laufe der Zeit aktualisiert und veröffentlicht werden, z. B. durch Aktualisierungen des Umweltatlas.

- **Betrachtungsebene**

Wie in Kapitel 4.4 dargestellt, ist die flurstücksgenaue Erfassung von Abkopplungspotenzialen auf Basis der aktuell verfügbaren Datengrundlagen nicht möglich. Zunächst dient die Blockkarte 1:5.000 (ISU5, Umweltatlas) als Grundlage für die Entwicklung der Methodik. Nach Abschluss der Aktualisierung der Niederschlagswasserentgeltdaten wird perspektivisch die flurstücksgenaue Ermittlung von Abkopplungspotenzialen angestrebt.

- **Testgebiete**

Als Testgebiete wurden zwei Bereiche auf dem Gebiet der Mischkanalisation ausgewählt. Ein Gebiet liegt im Bezirk Friedrichshain-Kreuzberg und eines im Bezirk Pankow (siehe Abbildung 14). Kriterien für die Auswahl bildeten die räumliche Lage der Testgebiete. Das Testgebiet Friedrichshain-Kreuzberg liegt im Urstromtal und das Testgebiet Pankow am Übergang zur Barnim-Hochfläche. Die Testgebiete sollten eine hohe Variabilität an Stadtstrukturtypen abdecken und im Hinblick auf die Größe so beschaffen sein, dass die Methodik-Tests mit vertretbarem Aufwand durchgeführt werden konnten.

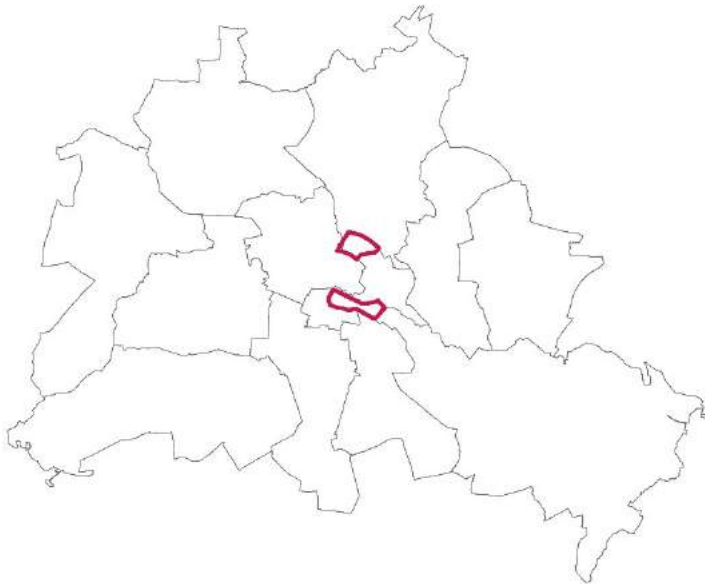


Abbildung 14 Übersichtskarte zur Lage der Testgebiete in Kreuzberg und Pankow

Testgebiet Kreuzberg

Das Testgebiet in Kreuzberg umfasst insgesamt 285,56 Hektar, davon liegen 25,02 % im Straßenraum, der in der Berechnung der Abkopplungspotenziale im Rahmen dieses Projektes nicht berücksichtigt werden konnte. Ohne den Straßenraum beträgt die Größe des Testgebiets 214,12 Hektar. Der Versiegelungsgrad der Grundstücke (ISU5 Blockflächen) liegt bei 58,15 %, davon sind 33,8 % der Fläche bebaut versiegelt. Südlich grenzt das Testgebiet an den Landwehrkanal und wird von der Skalitzer Straße von nordöstlicher nach südwestlicher Richtung durchzogen (siehe Abbildung 15).

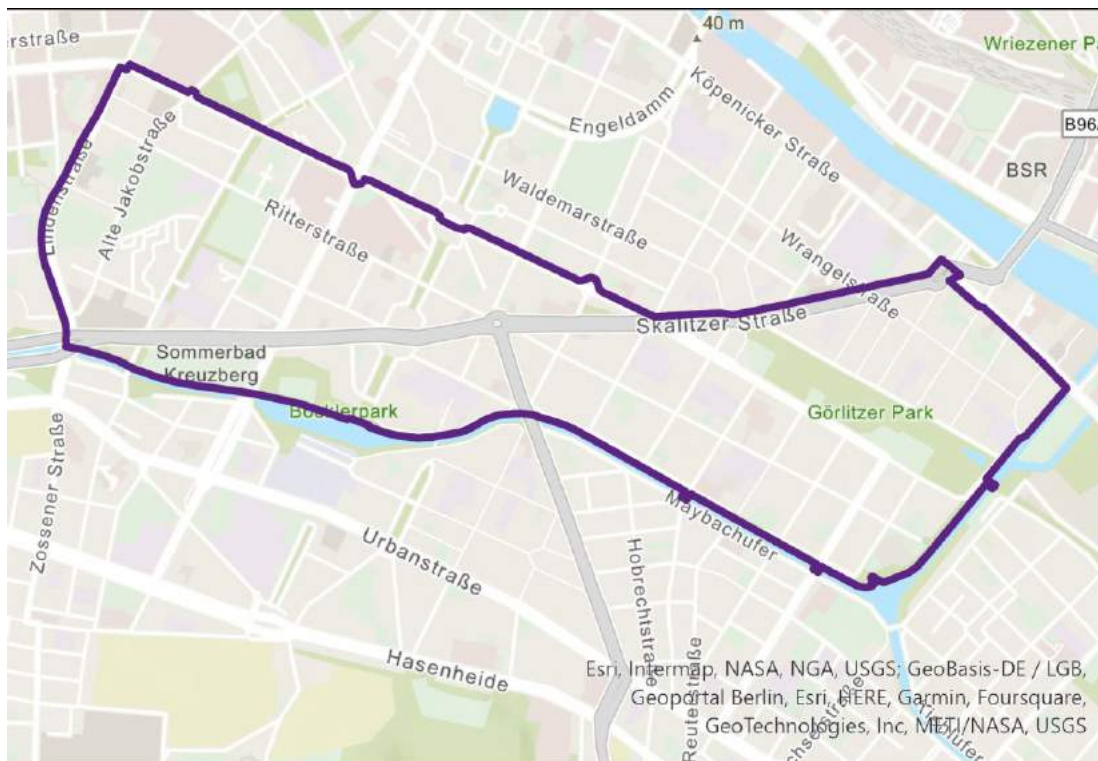


Abbildung 15 Lage des Testgebietes in Kreuzberg - Detailkarte

Die ISU5 Blockflächen lassen sich folgenden Stadtstrukturtypen zuordnen:

Stadtstrukturtyp	Art der Kanalisation	Flächenanteil (in %)
Geschlossene Blockbebauung, Hinterhof (1870er - 1918)	Mischwasserkanalisation	27,51
Dichte Blockbebauung, geschlossener Hinterhof (1870er - 1918)	Mischwasserkanalisation	5,81
Entkernte Blockrandbebauung, Lückenschluss nach 1945	Mischwasserkanalisation	11,25
Geschosswohnungsbau der 1990er Jahre und jünger	Mischwasserkanalisation	0,32
Großsiedlung und Punkthochhäuser (1960er - 1990er)	Mischwasserkanalisation	10,24
Freie Zeilenbebauung mit landschaftlichem Siedlungsgrün (1950er - 1970er)	Mischwasserkanalisation	7,59
Kerngebiet	Mischwasserkanalisation	0,49
Gewerbe- und Industriegebiet, großflächiger Einzelhandel	Mischwasserkanalisation	5,37
Verkehrsflächen	Mischwasserkanalisation	0,19
Gemeinbedarfs- und Sondernutzung	Mischwasserkanalisation	5,34
	Ohne Kanalisation (unbebaut bzw. unbekannt)	0,96
Stadtplatz / Promenade	Mischwasserkanalisation	1,15
Schule	Mischwasserkanalisation	6,84
Sportanlage	Mischwasserkanalisation	5,2
Park / Grünfläche	Ohne Kanalisation (unbebaut bzw. unbekannt)	11,72

Testgebiet Pankow

Das Testgebiet in Pankow umfasst insgesamt 267,42 Hektar, davon liegen 33,77 % im Straßenraum, der in der Berechnung der Abkopplungspotenziale im Rahmen dieses Projektes nicht berücksichtigt werden konnte. Ohne den Straßenraum beträgt die Größe des Testgebietes 185,14 Hektar. Der Versiegelungsgrad der Grundstücke (ISU5 Blockflächen) liegt bei 69,74 %, davon sind 45,2 % der Fläche bebaut versiegelt. Das Gebiet wird südlich von der Torstraße und nördlich von der Danziger Straße begrenzt (siehe Abbildung 16).



Abbildung 16 Lage des Testgebietes in Pankow - Detailkarte

Die ISU5 Blockflächen lassen sich folgenden Stadtstrukturtypen zuordnen:

Stadtstrukturtyp	Art der Kanalisation	Flächenanteil (in %)
Geschlossene Blockbebauung, Hinterhof (1870er - 1918)	Mischwasserkanalisation	50,99
Dichte Blockbebauung, geschlossener Hinterhof (1870er - 1918)	Mischwasserkanalisation	3,01
Entkernte Blockrandbebauung, Lückenschluss nach 1945	Mischwasserkanalisation	7,74
Geschosswohnungsbau der 1990er Jahre und jünger	Mischwasserkanalisation	1,22
Großsiedlung und Punkthochhäuser (1960er - 1990er)	Mischwasserkanalisation	1,49
Freie Zeilenbebauung mit landschaftlichem Siedlungsgrün (1950er - 1970er)	Mischwasserkanalisation	3,04
Heterogene, innerstädtische Mischbebauung, Lückenschluss nach 1945	Mischwasserkanalisation	5,39

Stadtstrukturtyp	Art der Kanalisation	Flächenanteil (in %)
Gewerbe- und Industriegebiet, großflächiger Einzelhandel	Mischwasserkanalisation	2,6
Mischgebiet ohne Wohngebietscharakter	Mischwasserkanalisation	2,89
Gemeinbedarf- und Sondernutzung	Mischwasserkanalisation	3,38
Schulen	Mischwasserkanalisation	5,57
Park / Grünfläche	Mischwasserkanalisation	0,4
	Ohne Kanalisation (unbebaut bzw. unbekannt)	3,46
Friedhof	Ohne Kanalisation (unbebaut bzw. unbekannt)	7,08
Gleiskörper	Ohne Kanalisation (unbebaut bzw. unbekannt)	1,75

6. Methodik zur Erfassung von Abkopplungspotenzialen (AP 3)

6.1 Grundstruktur

Die Entwicklung der Methodik zur Erfassung von Abkopplungspotenzialen baut auf den Methoden von existierenden Abkopplungspotenzialanalysen auf, die in Kapitel 4.2 ausgewertet und als geeignet für die Zielstellung der Abkopplungspotenzialstudie befunden wurden. Zu nennen sind hier vor allem das Projekt RISA (Hamburger Stadtentwässerung AöR (HSE); Behörde für Umwelt und Energie (BUE), 2015) sowie die Studie von Hausner (2014).

Die einzelnen Komponenten der Methodik zur Erfassung von Abkopplungspotenzialen wurden zunächst grafisch in einem MIRO-Board entworfen. Diese Vorgehensweise begünstigte den fachlichen Austausch mit den Mitgliedern des Begleitkreises. Änderungswünsche und Kommentare der Mitglieder des Begleitkreises konnten während der Treffen im MIRO-Board dokumentiert oder direkt angepasst werden.

Parallel dazu wurde die Grundstruktur der Methodik sowie die Entscheidungsbäume für die einzelnen Maßnahmen (siehe Kapitel 6.2.1 und 6.3.1) aus dem MIRO-Board in mehreren GIS-basierten Modellen für die beiden Testgebiete umgesetzt und auf Basis der Rückmeldungen im Begleitkreis in einem iterativen Prozess sukzessive angepasst und erweitert.

Die in Abbildung 18 dargestellte Grundstruktur der Methodik dient zunächst der Gesamtübersicht und wird hier nur grob beschrieben. In den nächsten Kapiteln werden die folgenden Hauptelemente der Methodik näher erläutert:

- Versickerungspotenzial
- Flächenpotenzial
- Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung
- Potenzial der Regenwasserbewirtschaftung
- Dringlichkeit und Gelegenheitsfenster

Grundsätzlich folgt die Methodik zur Erfassung von Abkopplungspotenzialen der Herangehensweise für jede der flächenrelevanten Maßnahmen individuell jeweils das Versickerungspotenzial und das Flächenpotenzial zu erfassen. Unter dem Begriff „Versickerungspotenzial“ werden die naturräumlichen Gegebenheiten (Wasserdurchlässigkeit des Bodens, Grundwasserflurabstände, Vorhandensein geschützter Biotope, etc.) zusammengefasst während das „Flächenpotenzial“ die stadträumlichen Gegebenheiten (verfügbare unversiegelte Fläche im Verhältnis zur versiegelten Fläche, etc.) ermittelt. Für flächenneutrale bzw. flächenpositive Maßnahmen wird nur das jeweilige Flächenpotenzial ermittelt (siehe Kap. 6.1.4). Dann werden Versickerungs- und Flächenpotenziale pro Maßnahme zusammengeführt, so dass die Potenziale der Regenwasserbewirtschaftung bzw. Abkopplungspotenziale für jede einzelne Maßnahme und für jede Flächeneinheit berechnet werden können. Im nächsten Schritt werden die Ergebnisse für die einzelnen Maßnahmen überlagert, so dass das Gesamtpotenzial der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung für eine Fläche ersichtlich wird. So kann beispielsweise dargestellt werden, dass auf einer Fläche nur zwei Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung potenziell möglich sind, während auf einer anderen Fläche alle untersuchten Maßnahmen potenziell möglich wären. Anschließend können optional die Potenziale der Regenwasserbewirtschaftung nach verschiedenen Aspekten von Dringlichkeit und Gelegenheitsfenstern gefiltert werden.

Die methodischen Hauptstränge werden in der Übersichtsgrafik in pinker Farbe dargestellt (siehe Abbildung 18 und Anhang 10). Ockerfarben sind die Plangrundlagen, auf deren Basis die Abkopplungspotenziale ermittelt werden. Die türkisfarbenen Kästchen bezeichnen die

Datensätze, die bei der Ermittlung von Versickerungs- und Flächenpotenzial einbezogen werden. Für diese Datensätze besteht die Möglichkeit die Parameterwerte flexibel einzustellen, z. B. zu entscheiden, welcher Grundwasserflurabstand mindestens für eine Maßnahme angewendet werden soll. Die dunkelblauen Kästchen bezeichnen ebenfalls Datensätze, die bei der Ermittlung von Versickerungs- und Flächenpotenzial einbezogen werden. Es handelt sich dabei allerdings um Grundlagendaten, die nicht geändert werden können, außer z. B. Versiegelungswerte im Rahmen des Entsiegelungsszenarios (siehe Kapitel 6.2.2 und 6.3.2). Die hellblauen Kästchen stellen die Informationsebene dar. Hier wird dem Wunsch nach Transparenz und Nachvollziehbarkeit Rechnung getragen. Informationen zu verwendeten Parametereinstellungen sind ebenso darin enthalten wie beispielsweise Hinweise zum Denkmalschutz, der zwar per se kein Ausschlusskriterium darstellt, aber bei der Priorisierung von Abkopplungsmaßnahmen ausschlaggebend sein kann. Die hellgrünen Kreise stellen die Ebenen dar, für die jeweils die Abkopplungspotenziale abgefragt werden können. In Abbildung 17 sind die einzelnen Elemente der Grundstruktur als Legende zusammengefasst.

Die methodische Grundstruktur wird in den Kapiteln 6.2.1 und 6.3.1 in Entscheidungsbäume für jede der flächenrelevanten Maßnahmen übersetzt.

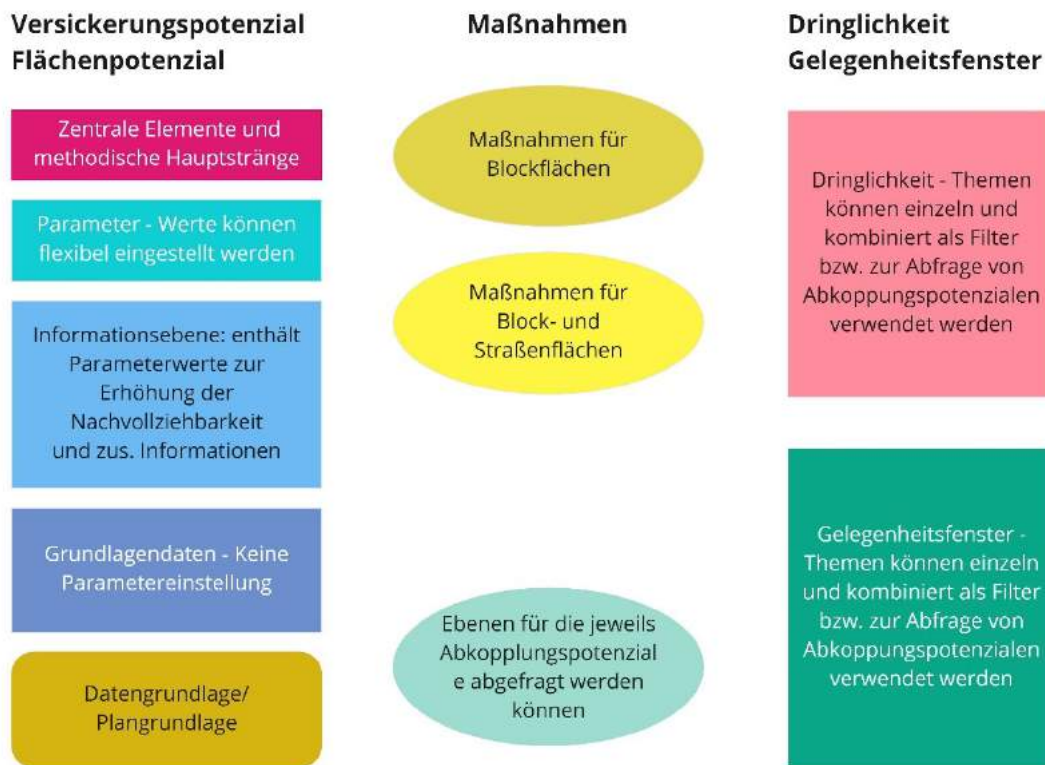


Abbildung 17 Legende zur methodischen Grundstruktur (siehe Abbildung 18)

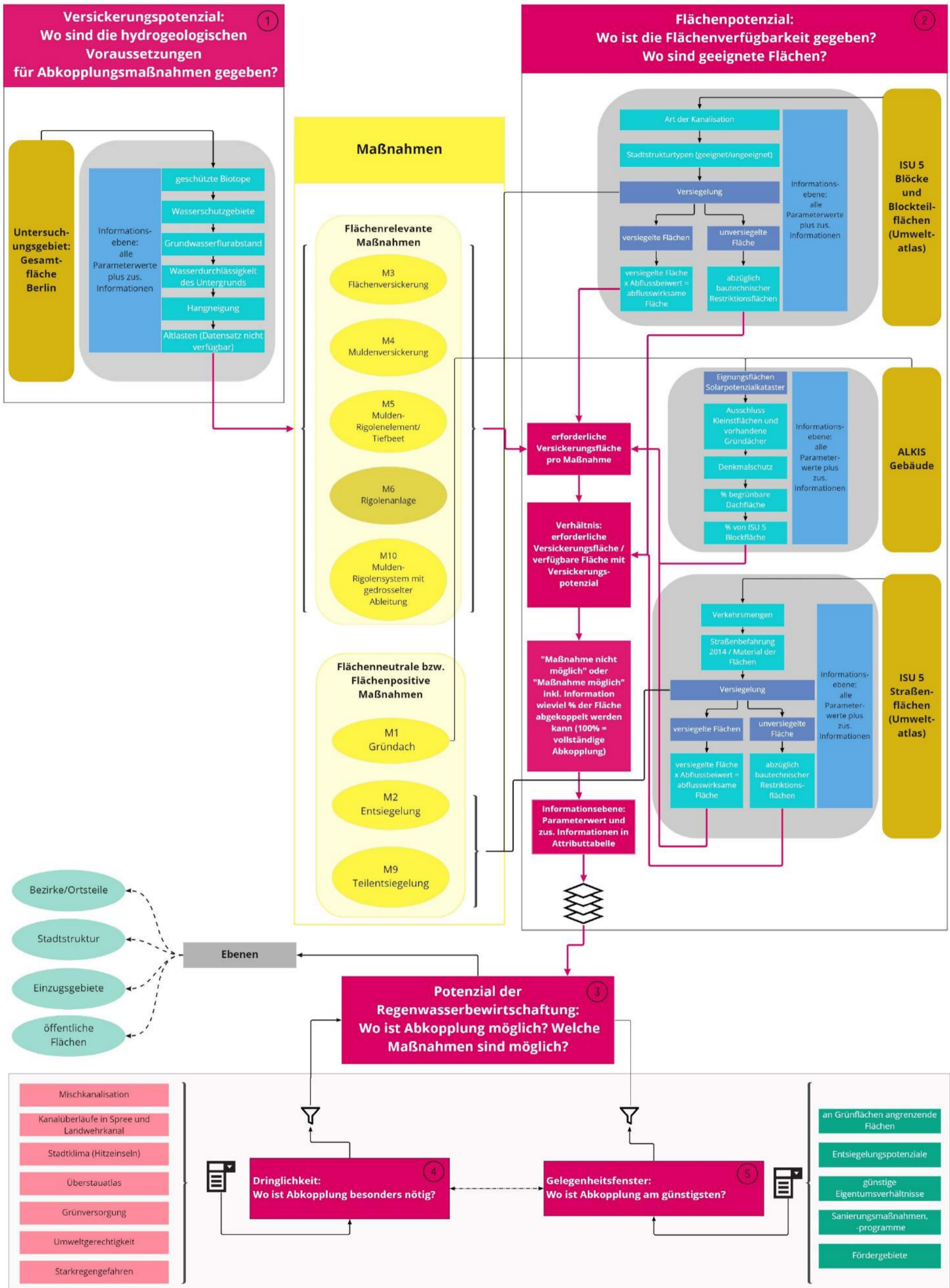


Abbildung 18 Grafische Darstellung der entwickelten Methodik zur Erfassung von Abkopplungspotenzialen (Gesamtübersicht)

6.1.1 Versickerungspotenzial

Wie in den vorherigen Absätzen beschrieben, wird das Versickerungspotenzial für jede der flächenrelevanten Versickerungsmaßnahmen einzeln mit auf die Maßnahmen angepassten Parametereinstellungen ermittelt.

Im Ergebnis entsteht ein flächendeckender Datensatz pro Versickerungsmaßnahme für Gesamtberlin mit einer Auflösung von 2 Metern. Die Vorgehensweise für ISU5 Blockflächen und Straßenflächen ist hierbei identisch.

Wie in Kapitel 5.2 beschrieben, besteht die Möglichkeit einzelne Aspekte im Hinblick auf das Versickerungspotenzial inaktiv zu schalten, also nicht zu berücksichtigen. Das heißt beispielsweise, der Aspekt „geschützte Biotope“ kann entweder als Ausschlusskriterium ausgewählt werden oder inaktiv geschaltet werden. In diesem Fall würde im Ergebnis zwar die Information erscheinen, dass sich auf x % einer Flächeneinheit geschützte Biotope befinden. Die Flächen, auf denen sich geschützte Biotope befinden, würden aber nicht per se als ungeeignet ausgeschlossen.

Als relevante Parameter werden die folgenden hydrogeologischen und naturschutzfachlichen Aspekte bzw. Datensätze ausgewählt (siehe Abbildung 19):

- Geschützte Biotope:

In der Methodik wird angenommen, dass geschützte Biotope als Restriktionsflächen für die Umsetzung von Versickerungsmaßnahmen gelten. Informationen zur Lage von geschützten Biotopen wurden aus der Biotoptypenkarte entnommen, die im FIS-Broker zur Verfügung gestellt wird. Dabei ist zu beachten, dass die Biotoptypenkarte teilweise veraltet ist, so dass das Vorkommen und die Lage von geschützten Biotopen ggf. nicht dem aktuellen Stand entspricht. Wenn eine Aktualisierung der Biotoptypenkarte vorliegt, könnte der Datensatz im Modell ausgetauscht werden.

- Wasserschutzgebiete

Entsprechend dem „Hinweisblatt 2 zur Antragstellung: Versickerung von Niederschlagswasser“ der Berliner Senatsverwaltung (Senatsverwaltung für Umwelt, Mobilität, Verbraucher- und Klimaschutz, 2021) wurden Versickerungsmaßnahmen in Wasserschutzgebietszone I und II in der Methodik ausgeschlossen. Dieser Parameterwert kann zwar in der Methodik inaktiv geschaltet werden, ist in der Grundeinstellung aber als Restriktion implementiert.

- Grundwasserflurabstand

Für Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung muss ein Mindestabstand zwischen der Grundwasser Oberfläche und der Sohle der Maßnahme eingehalten werden. Im FIS-Broker sind zwei Datensätze verfügbar, anhand derer die jeweiligen Flurabstände berechnet werden können: Der zu erwartende mittlere höchste Grundwasserstand (zeMHGW) und der zu erwartende höchste Grundwasserstand (zeHGW), der für Versickerungsanlagen in Wasserschutzgebieten Zone III (A,B) verwendet wird (siehe auch Kapitel 4.3).

- Wasserdurchlässigkeit des Untergrundes

Ein wesentlicher Faktor für die Eignung einer Fläche für Versickerungsmaßnahmen ist der Durchlässigkeitsbeiwert (kf). Von der Senatsverwaltung für Umwelt, Mobilität, Verbraucher- und Klimaschutz Berlin wurde ein Datensatz erarbeitet, der die Wasserdurchlässigkeit des Untergrundes angibt. Hierzu wurde die Mächtigkeit der stark bis mittel wasserdurchlässigen Sedimente bis zur obersten bindigen Schicht ermittelt. In der Methodik wurde der Datensatz Wasserdurchlässigkeit des Untergrundes ab Geländeoberkante verwendet mit auf die jeweilige Maßnahme angepassten Parameterwerten.

- Hangneigung

Die Umsetzung von Versickerungsmaßnahmen wird auf stark geneigten Flächen zunehmend aufwändiger und somit unwirtschaftlich. Der Vorgehensweise im Projekt RISA folgend, wurden Flächen mit einer stärker geneigten bzw. steilen Topographie (Hangneigung über 12 %) als Restriktionsflächen betrachtet (Hamburger

Stadtentwässerung AöR (HSE); Behörde für Umwelt und Energie (BUE)., 2014). Dies gilt für alle Versickerungsmaßnahmen außer für *M6 Rigolenanlage*, bei der die Hangneigung als irrelevanter Faktor betrachtet wurde.

Im Gegensatz zur Vorgehensweise in RISA wird der Restriktionswert von 12 % als flexibler Parameter im Modell implementiert, der geändert oder auch vollständig ausgeschaltet werden kann, wenn die Hangneigung bei der Potenzialermittlung nicht als restriktiver Faktor berücksichtigt werden soll.

Die Hangneigung wurde im Rahmen der Abkopplungsstudie aus dem Digitalen Geländemodell mit der Auflösung von 1 Meter (DGM 1) berechnet, das von den Berliner Wasserbetrieben zur Verfügung gestellt wurde.

- Altlasten

Bei der Planung und Genehmigung von Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung sind Informationen zur Bodenbelastung entscheidend. Aus Datenschutzgründen konnte dieser Datensatz von der Senatsverwaltung nicht zur Verfügung gestellt werden, so dass dieser wichtige Prüfschritt bei der konkreten Planung erfolgen muss.

Im Datensatz „Versickerungspotenzial“ werden in der Informationsebene neben den Parametereinstellungen u.a. Hinweise auf Denkmalschutz und der Lage auf einer Hochfläche mit potenziellem Auftreten von Schichtenwasser gespeichert.



Abbildung 19 Methodik zur Ermittlung des Versickerungspotenzials

Das Modell kann nach Bedarf mit zusätzlichen Eingangsdaten erweitert werden. In diesem Fall wäre allerdings eine vollständige Neuberechnung des Versickerungspotenzialdatensatzes notwendig, der einige Rechenzeit in Anspruch nimmt.

Zusätzlich zu den in Abbildung 19 gelisteten Themen wurden die Grundrisse von Gebäuden aus dem ALKIS Datensatz als Ausschlussflächen in die Methodik integriert. Im RISA-Projekt wurden für unterkellerte Gebäude 6 m Abstand und für nicht unterkellerte Gebäude 2 m Abstand als bautechnische Restriktionsfläche verwendet. Aus den ALKIS-Daten kann nicht mit Sicherheit abgeleitet werden, welche Gebäude unterkellert sind und welche nicht.

Für die Abkopplungsstudie werden 6 m als zu restriktiv eingeschätzt und maßnahmenspezifisch folgende Werte festgesetzt:

M3 Flächenversickerung:	4 m
M4 Muldenversickerung:	4 m
M5 Mulden-Rigolenelement:	4 m
M6 Rigolenanlage:	3 m

Die Abstände zu Gebäuden wurden ebenfalls als Ausschlussflächen für Versickerungsmaßnahmen in die Methodik integriert.

Als Zwischenergebnis aus diesem Baustein der Methodik sind die Versickerungspotenziale für jede Versickerungsmaßnahme als Datensätze verfügbar. Weitere Informationen zu den verwendeten Datensätzen sind in Anhang 6 zu finden.

6.1.2 Flächenpotenzial

Das Flächenpotenzial wird im Gegensatz zum Versickerungspotenzial für ISU5 Block- bzw. Blockteiflächen und Straßenflächen separat, jedoch weitgehend unter Anwendung der gleichen Methodik ermittelt.

Diese Vorgehensweise ist darin begründet, dass die Datengrundlagen für die beiden Flächentypen in unterschiedlicher Genauigkeit und Form vorliegen. Dies betrifft u.a. die Informationen zur Versiegelung. Während für Block- und Blockteiflächen jeweils nur prozentuale Angaben bzgl. der Versiegelung vorliegen, kann bei den Straßenflächen durch das Attribut *Material* im Datensatz Straßenbefahrung 2014 die Versiegelung abgeleitet werden (siehe auch Kapitel 4.3).

- **ISU5 Block- bzw. Blockteiflächen**

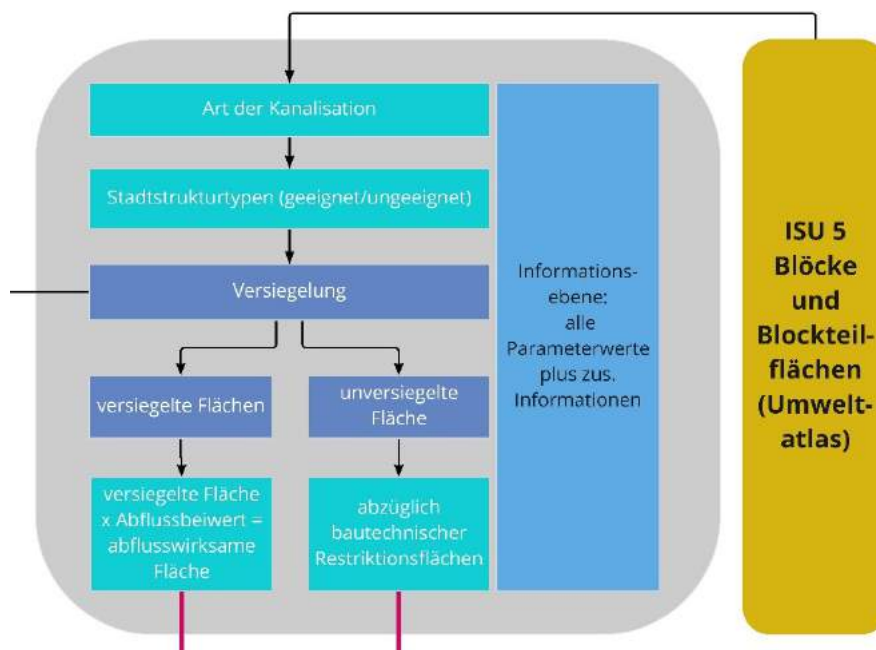


Abbildung 20 Methodik zur Ermittlung des Flächenpotenzials auf ISU5 Block- bzw. Blockteiflächen

Wie in Kap. 4.4 dargelegt, wurde auf Basis der verfügbaren Datengrundlagen vereinbart, die Abkopplungspotenziale auf Ebene der ISU5 Block- bzw. Blockteiflächen zu ermitteln. Als Eingangsdaten für die Berechnung von Flächenpotenzialen werden folgende Aspekte bzw. Datensätze ausgewählt (siehe Abbildung 20).

- Art der Kanalisation

In der Grundeinstellung werden in der Methodik die Flächen ausgeschlossen, die der Kategorie 'Ohne Kanalisation (unbebaut bzw. unbekannt) zugeordnet werden, da hier keine Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung notwendig sind. Eine Unterscheidung zwischen Flächen auf dem Gebiet der Trennkanalisation und auf dem Gebiet der Mischkanalisation ist innerhalb der Methodik möglich.

- Stadtstrukturtypen

Von den 52 Kategorien des Datensatzes „Stadtstruktur detailliert“ (Umweltatlas, Karte 06.08) werden in der Grundeinstellung der Methodik aktuell nur Gewässer, Landwirtschaft und Kleingärten als ungeeignete Stadtstrukturtypen von der weiteren Betrachtung ausgeschlossen. Diese Herangehensweise folgt dem Fokus auf die Ermittlung von Potenzialen, bei der möglichst wenige Flächen von vornherein als ungeeignet für eine Maßnahmenumsetzung ausgeschlossen werden (siehe Kapitel 5.2).

- Versiegelung

Wie in vorherigen Kapiteln beschrieben, kann die genaue Lage der unversiegelten und unbebaut versiegelten Flächen aus dem Datensatz zur Versiegelung aus dem Jahr 2016 (Umweltatlas, Karte 01.02) nicht abgeleitet werden. Die Informationen zur Versiegelung liegen als prozentuale Angabe für jede Blockfläche vor. Im Zuge der Aktualisierung der Niederschlagswasserentgeltdaten werden perspektivisch genauere Informationen zur Lage von versiegelten und unversiegelten Flächen zur Verfügung stehen. Es wird angestrebt die Methodik zur Erfassung von Abkopplungspotenzialen so weiterzuentwickeln, dass flurstücksgenaue Aussagen zu Abkopplungspotenzialen getroffen werden können. Der Datensatz zur Versiegelung wurde mit dem Datensatz *ALKIS Berlin Gebäude* aus dem Jahr 2022 angereichert, so dass zumindest die Lage der bebaut versiegelten Flächen bei der weiteren Potenzialermittlung berücksichtigt werden konnte (siehe Kapitel 6.1.1). Ebenso bietet der ALKIS Datensatz aktuellere Daten zur bebaut versiegelten Fläche als der Datensatz zur Versiegelung aus dem Umweltatlas. Daher wurden zur Optimierung der Versiegelungsdaten die ALKIS-Gebäudedaten als bebaut versiegelte Flächen verwendet und die unversiegelten und unbebaut versiegelten Flächen der ISU5 Block- und Blockteilflächen entsprechend ihres Flächenverhältnisses im Datensatz Versiegelung (Umweltatlas, Karte 01.02) aktualisiert.

Zur Berechnung der abflusswirksamen Fläche wird die versiegelte Fläche mit den Abflussbeiwerten multipliziert, die im Begleitkreis für die verschiedenen Belagsklassen aus dem Datensatz zur Versiegelung aus dem Umweltatlas abgestimmt wurden (siehe Abbildung 21).

In der Informationsebene werden im Datensatz „Flächenpotenzial“ neben den Parametereinstellungen u.a. Hinweise auf den Stadtstrukturtyp und die Zuordnung der Fläche zu Bezirk und Ortsteil gespeichert.

Als Zwischenergebnis aus diesem Baustein der Methodik werden die Flächenpotenziale für jede Versickerungsmaßnahme als Datensätze erstellt. Zum Umgang mit den flächenneutralen bzw. flächenpositiven Maßnahmen siehe Kapitel 6.1.4.

Weitere Informationen zu den verwendeten Datensätzen sind in Anhang 6 zu finden.

Tab. 1: Übersicht über die Belagsklassen		
Belagsklasse	Einschätzung der Auswirkung auf den Naturhaushalt	Belagarten
1	extrem	Asphalt, Beton, Pflaster mit Fugenverguß oder Betonunterbau, Kunststoffbeläge
2	hoch	Kunststein- u. Plattenbeläge (Kantenlänge > 8 cm), Betonverbundpflaster, Klinker, Mittel- und Großpflaster
3	mittel	Klein- und Mosaikpflaster (Kantenlänge < 8 cm)
4	gering	Rasengittersteine, wassergebundene Decke (z. B. Schlacke, Kies-, Tennenfläche), Schotterrasen

abgestimmte Abflussbeiwerte

0,9

0,7

0,5

0,2

Dachflächen: 0,9

unversiegelte Flächen: 0

Abbildung 21 Abflussbeiwerte für die Belagsklassen 1-4 des Datensatzes zur Versiegelung aus dem Umweltatlas (Umweltatlas Berlin / Versiegelung)

- **Gründach**

Zur Untersuchung der Gründachpotenziale wird zunächst der Datensatz *ALKIS Berlin Gebäude* mit dem Solarpotenzialkataster überlagert (siehe Anhang 6).

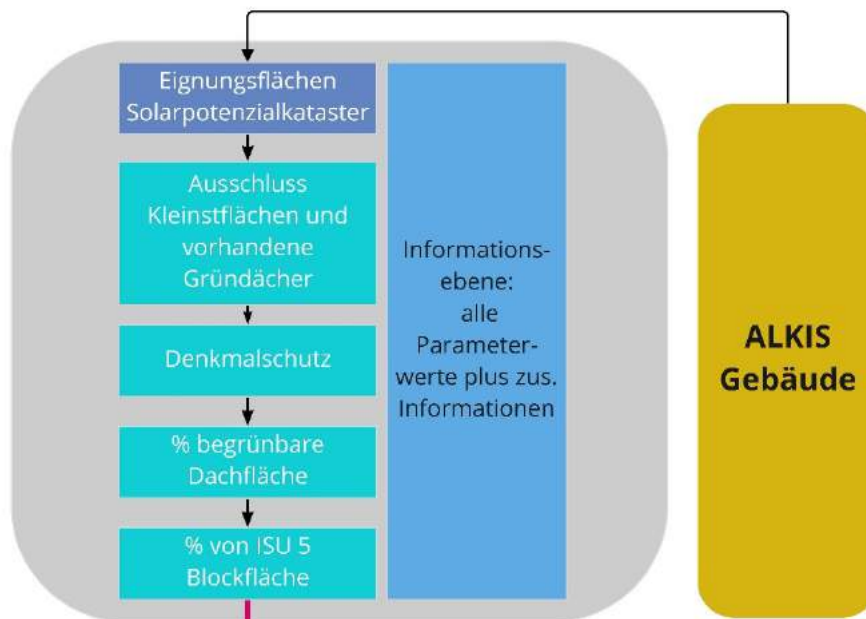


Abbildung 22 Methodik zur Ermittlung des Gründachpotenzials

Im Solarpotenzialkataster, das im Jahr 2022 aktualisiert wurde, sind Informationen zu Dachtyp sowie Ausrichtung und Neigungsgrad der Dachfläche enthalten. Auf diese Weise lassen sich die Dachflächen extrahieren, die keinen oder einen geringen Neigungsgrad aufweisen und somit für Begrünungsmaßnahmen geeignet sind. Vorab werden Flächen im Solarpotenzialkataster ausgeschlossen, die nur kleine Teilbereiche der ALKIS Dachflächen abdecken und daher vermutlich nicht für Dachbegrünungen geeignet sind. Die Mindestgröße der berücksichtigten Flächen aus dem Solarpotenzial wird als Parameter implementiert, der flexibel geändert werden kann.

Von dem Datensatz mit grundsätzlich geeigneten Dachflächen werden nun die Dachflächen entfernt, auf denen bereits Gründächer vorhanden sind. Ebenso werden Gebäude unter Denkmalschutz in der Grundeinstellung ausgeschlossen.

Es wird davon ausgegangen, dass eine Dachfläche nicht vollständig, sondern nur auf Teilbereichen begrünt werden kann. Die Annahme wieviel Prozent einer Dachfläche begrünt werden können, ist flexibel einstellbar. Der Abflussbeiwert für begrünte Dachflächen reduziert sich auf 0,5.

Um den Bezug zur Betrachtungsebene der ISU5 Block- bzw. Blockteilflächen herzustellen, wird das Gründachpotenzial als Prozentwert pro Blockfläche aggregiert.

Weitere Informationen zur Ermittlung von Gründachpotenzialen sind in Kap.6.2.2 zu finden.

- **Straßenflächen**

Die Genauigkeit des Datensatzes zur Straßenbefahrung 2014 lässt eine flurstücksgenaue Erfassung des Flächenpotenzials zu. Als Eingangsdaten für die Berechnung von Flächenpotenzialen werden folgende Aspekte bzw. Datensätze ausgewählt (siehe Abbildung 23).

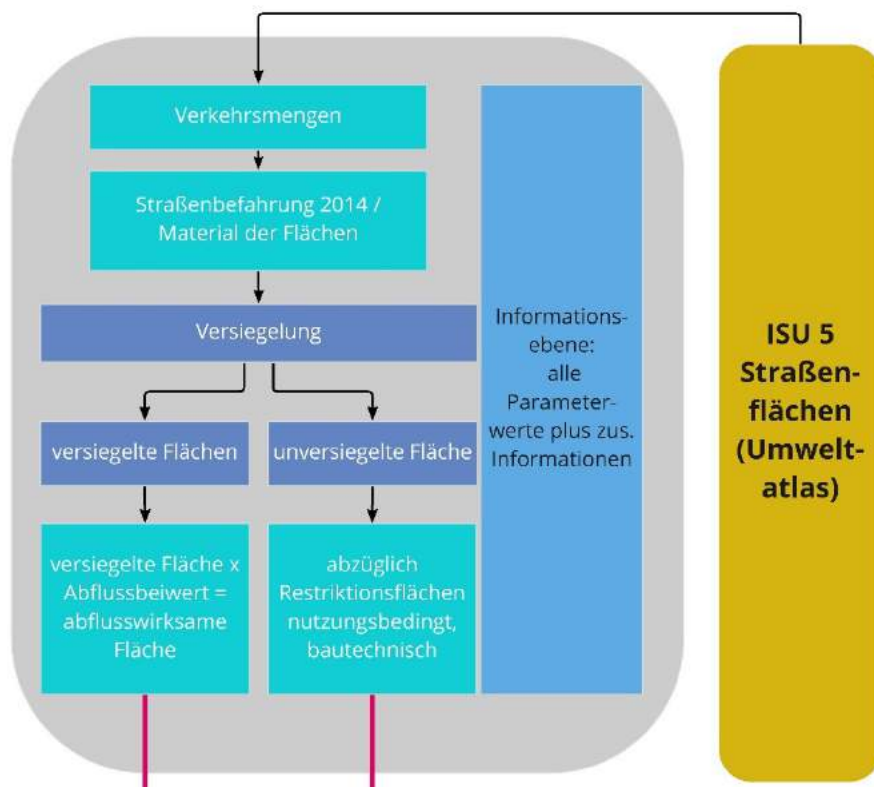


Abbildung 23 Methodik zur Ermittlung des Flächenpotenzials auf Straßen

- Verkehrsmengen

Ein entscheidendes Kriterium für die Genehmigung von Versickerungsmaßnahmen sind u.a. die Verkehrsmengen, die täglich auf einzelnen Straßenabschnitten anfallen. Als Grundlage stehen zwei Datensätze zur Verfügung: Der Datensatz zu Verkehrsmengen aus dem Umweltatlas (Umweltatlas Karte 07.01) und die Verkehrsdaten für Nebenstraßen in Berlin im Einzugsgebiet des Trennkanalnetzes zur Erstellung einer Emissionspotenzialkarte.

Der Datensatz zu Verkehrsmengen aus dem Umweltatlas enthält die Anzahl der Kraftfahrzeuge je 24 Stunden 2014 als durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV), allerdings nur für das übergeordnete Straßennetz (StEP-Klassen I – IV des Detailnetzes Berlin).

Der Datensatz mit Verkehrsdaten für Nebenstraßen enthält DTV-Daten für Nebenstraßen, die im Datensatz zu Verkehrsmengen aus dem Umweltatlas nicht enthalten sind, allerdings nur für Nebenstraßen auf dem Gebiet der Trennkanalisation. Zum Umgang mit fehlenden DTV-Daten für Nebenstraßen im Gebiet der Mischkanalisation siehe Kapitel 6.3.1.

- Material der Flächen (Straßenbefahrung 2014) und Versiegelung

Die verfügbaren Datengrundlagen für Straßenflächen sind deutlich umfangreicher und detaillierter als für die ISU5 Block- und Blockteilflächen. Der Datensatz zur Straßenbefahrung 2014 differenziert beispielsweise zwischen 24 verschiedenen Flächentypen, die sich teilweise überlagern. Für jeden Flächentyp des Straßenraums, z. B. Fahrbahn, Parkfläche, öffentlicher Platz liegen Informationen zur Beschaffenheit des Belags vor (siehe Kapitel 4.3), so dass der Versiegelungsgrad der Straßenflächen abgeleitet werden kann. Für die einzelnen Materialtypen des Datensatzes zur Straßenbefahrung 2014 wurden im Begleitkreis Abflussbeiwerte abgestimmt, die zur Berechnung der abflusswirksamen Fläche herangezogen wurden (siehe Abbildung 37). Der Anteil der unversiegelten Fläche an einem Straßenabschnitt kann ebenfalls anhand des Materials der Flächentypen aus dem Datensatz Straßenbefahrung (2014) ermittelt werden.

In der Informationsebene werden im Datensatz „Flächenpotenzial“ für die Straßenflächen neben den Parametereinstellungen u.a. die StEP-Kategorie und die Zuordnung der Fläche zu Bezirk und Ortsteil gespeichert.

Als Zwischenergebnis aus diesem Baustein der Methodik werden Datensätze der

Flächenpotenziale für jede Versickerungsmaßnahme erstellt. Zum Umgang mit den flächenneutralen bzw. flächenpositiven Maßnahmen siehe Kapitel 6.3.2.

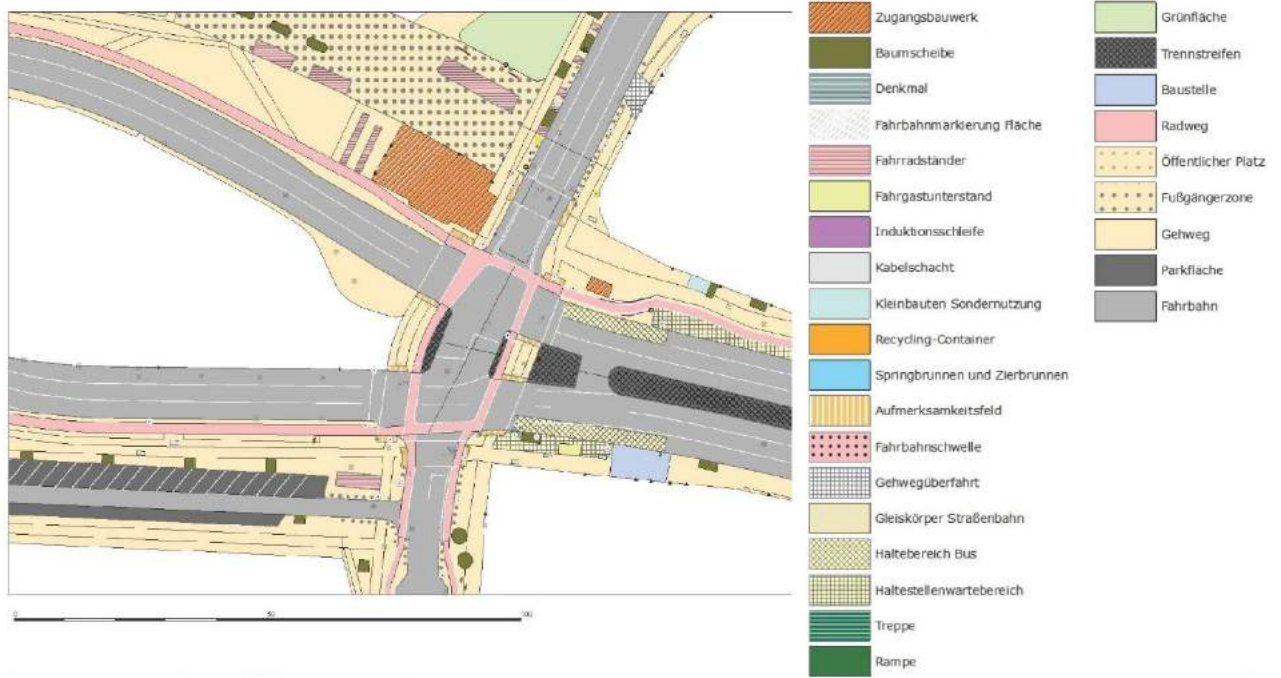


Abbildung 24 Flächentypen des Datensatzes zur Straßenbefahrung 2014 (Geoportal Berlin)

6.1.3 Potenzial der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung

6.1.3.1 Maßnahmenspezifisches Potenzial der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung / Abkopplungspotenzial

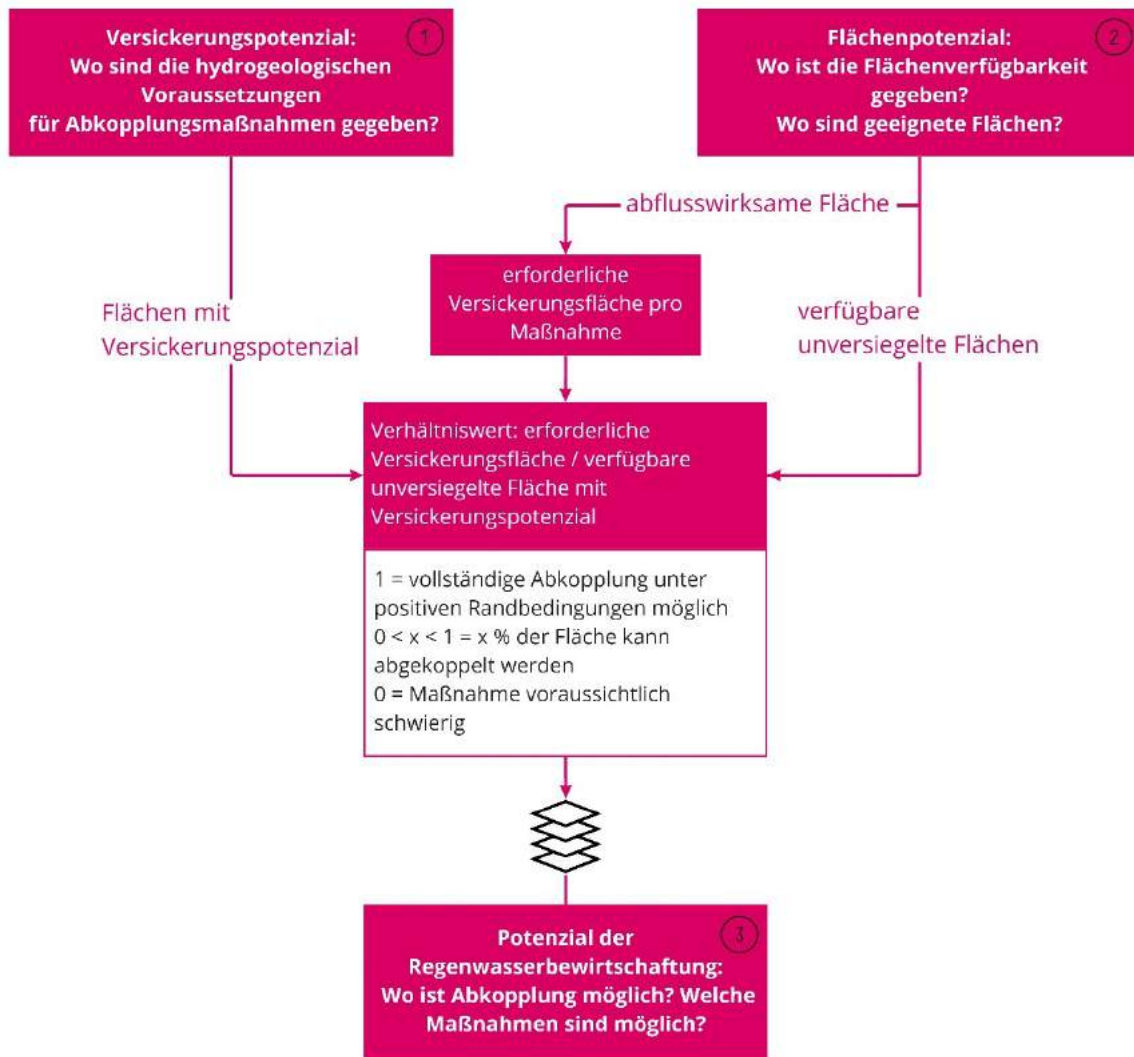


Abbildung 25 Methodik zur Ermittlung des maßnahmenspezifischen Potenzials der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung / Abkopplungspotenzials

Nach der Ermittlung des Versickerungs- und des Flächenpotenzials werden diese beiden Datensätze im nächsten Schritt separat für jede Maßnahme unter Erhalt der Informationsebene verschnitten. Auf dieser Basis wird für jede Maßnahme das Potenzial der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung berechnet Abbildung 25.

Aus der abflusswirksamen Fläche wird die maßnahmenspezifische erforderliche Versickerungsfläche ermittelt, die als flexibler Parameter in der Methodik implementiert ist. Die Flächen mit Versickerungspotenzial werden mit den verfügbaren unversiegelten Flächen aus der Flächenpotenzialermittlung abgeglichen, so dass im Ergebnis die verfügbaren unversiegelten Flächen mit Versickerungspotenzial identifiziert werden. Diese werden der erforderlichen Versickerungsfläche gegenübergestellt und der Verhältniswert für jede Flächeneinheit und jede Maßnahme separat berechnet

Der Verhältniswert gibt Auskunft darüber, ob die jeweilige Maßnahme der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung auf einer Fläche möglich ist und wieviel Prozent der Fläche unter Anwendung der einzelnen Maßnahme abgekoppelt werden könnten.

6.1.3.2 Gesamtpotenzial der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung / Abkopplungspotenzial

Das Gesamtpotenzial der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung für eine Fläche ergibt sich aus der Überlagerung der Potenziale, die anhand der Entscheidungsbäume für jede einzelne Maßnahme ermittelt werden (siehe 6.2 und 6.3).

Für jede Flächeneinheit erhalten Anwender:innen die Information, welche Maßnahme(n) der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung auf der Fläche möglich sind und wieviel Prozent der Fläche unter Anwendung der einzelnen Maßnahme abgekoppelt werden könnten. Durch die Überlagerung der Abkopplungspotenziale pro Maßnahme wird ersichtlich, auf welchen Flächen welche Maßnahme gut geeignet ist und auf welchen nicht. Somit ergibt sich auch die Anzahl an möglichen Maßnahmen pro Blockfläche bzw. Straßenabschnitt. Flächen, auf denen besonders viele Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung möglich sind, besitzen demnach ein besonders hohes Potenzial. Ergänzt werden diese Informationen durch die Berechnung der Fläche (in Quadratmetern), die pro Maßnahme und insgesamt abgekoppelt werden kann. Die Überlagerung der Potenziale ermöglicht den direkten Vergleich der Abkopplungspotenziale, die pro Maßnahme erreicht und mit welcher Maßnahme der höchste Abkopplungsgrad erzielt werden kann.

Flächenneutrale bzw. flächenpositive Maßnahmen (M1 Gründach, M2 Entsiegelung und M9 Teilentsiegelung) werden als vorgeschaltetes Szenario im Modell implementiert. Indem sie Auswirkungen auf das Verhältnis von versiegelter zu unversiegelter Fläche zugunsten der unversiegelten Fläche haben bzw. den Abflussbeiwert reduzieren, erhöhen sie das Flächenpotenzial für die Versickerungsmaßnahmen (siehe Kapitel 6.2.2 und 6.3.2).

Da die Maßnahmenpotenziale für Block- und Straßenflächen separat ermittelt werden, werden die überlagerten Maßnahmenpotenziale im nächsten Schritt für Block- und Straßenflächen zusammengeführt, so dass die Abkopplungspotenziale flächendeckend für Gesamtberlin dargestellt werden können (siehe Abbildung 26).

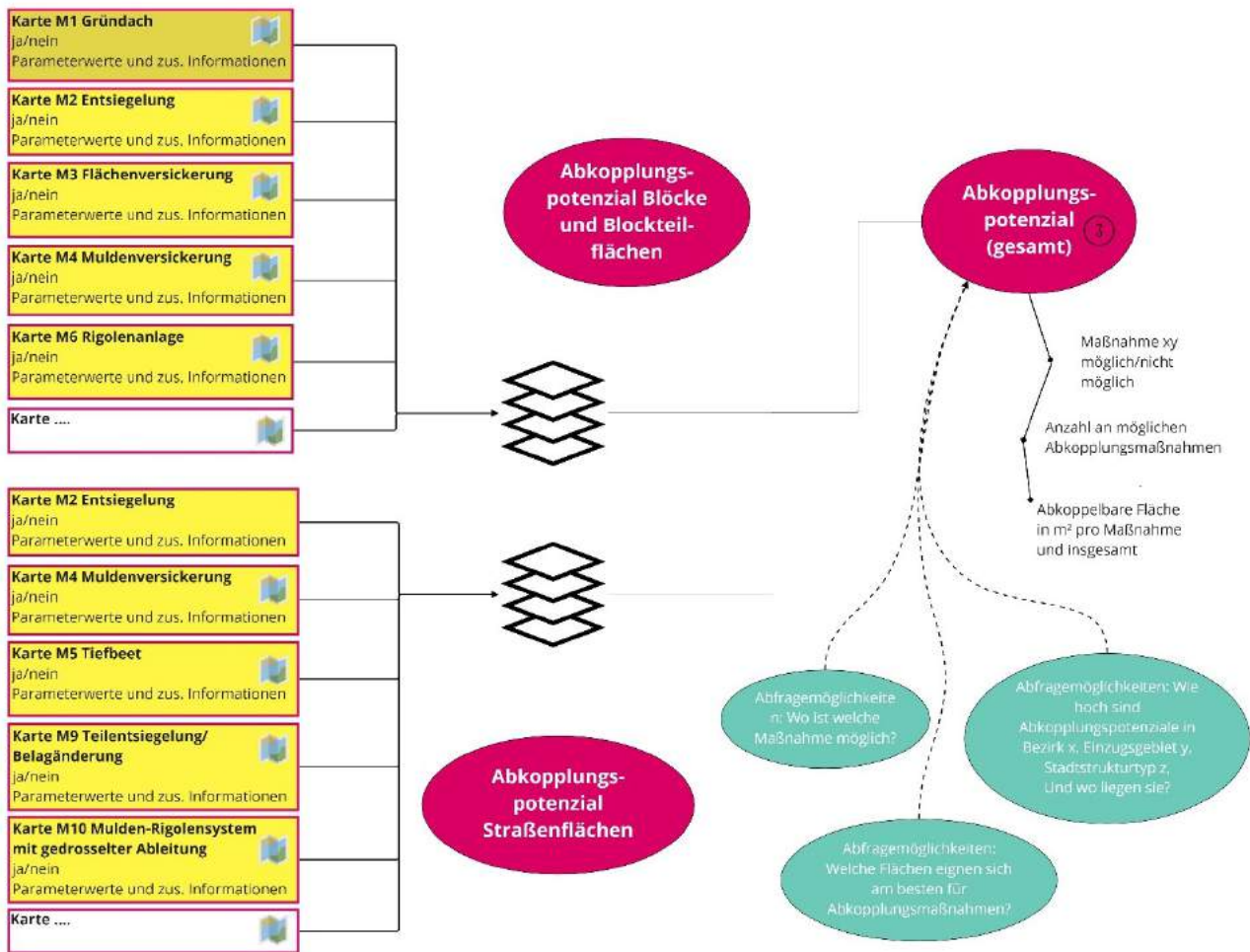


Abbildung 26 Darstellung der Arbeitsschritte zur Ermittlung des Potenzials der Regenwasserbewirtschaftung

6.1.4 Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung

Aus der Fülle an Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung, die u.a. in der Publikation *Leistungsfähigkeit von praxiserprobten Formen der dezentralen und zentralen Regenwasserbewirtschaftung im urbanen Kontext* (Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz (SenUVK); Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH; AKUT Umweltschutz Ingenieure Burkard und Partner mbH; 2018) ausführlich beschrieben werden, wurden in Abstimmung mit dem Begleitkreis die Maßnahmen ausgewählt, die für die Zielstellung der Studie zur Erfassung von Abkopplungspotenzialen, der vorhandenen Datengrundlagen und der Betrachtungsebene am besten geeignet erschienen.

Zisternen werden zwar als wesentlicher Baustein für die dezentrale Regenwasserbewirtschaftung erachtet, da sie die Nutzung von Regenwasser als Ressource z.B. für die Bewässerung von Stadtgrün oder als Betriebswasser in Gebäuden möglich machen. Allerdings sind Zisternen sehr abhängig von den bautechnischen Gegebenheiten, die auf der Maßstabebene der Abkopplungsstudie nicht erfasst werden können. Darüber hinaus können Zisternen immer auch unter versiegelte Flächen gelegt werden und deshalb potenziell überall möglich. Demnach ist der Einbau von Zisternen eine wichtige Maßnahme im Portfolio, die in der konkreten Planung einer Versickerungsanlage vorgeschaltet werden kann. Sie steht aus den oben genannten Gründen aber nicht im Fokus dieser Studie, die vor allem Versickerungsmaßnahmen betrachtet, die zur Stärkung des natürlichen Wasserkreislaufes beitragen.

Die Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung wurden in flächenrelevante und flächenneutrale bzw. flächenpositive Maßnahmen unterteilt, da die Vorgehensweise zur Erfassung von Abkopplungspotenzialen für diese beiden Maßnahmentypen in der Methodik auf verschiedene Weise umgesetzt wurde.

Die Maßnahme *M6 Rigolenanlage* wurde nur für Blockflächen jedoch nicht für Straßenflächen berücksichtigt, weil Rigolenanlagen unter öffentlichem Straßenland nicht der gängigen Praxis entsprechen und als wenig sinnvoll erachtet wurden, da verschmutzter Straßenabfluss zur Reinigung möglichst über die belebte Bodenschicht versickert werden sollte. Alle anderen Maßnahmen wurden für beide Flächentypen untersucht.

Flächenrelevante Maßnahmen

Als flächenrelevante Maßnahmen werden diejenigen bezeichnet, bei denen Niederschlagswasser von versiegelten Flächen auf die Maßnahmenfläche geleitet und versickert wird (siehe Abbildung 27).

Das Versickerungspotenzial wird nur für flächenrelevante Maßnahmen untersucht, weil davon ausgegangen wird, dass eine (Teil-)Entsiegelung, z.B. durch die Verwendung von wasserdurchlässigen Pflasterflächen, unabhängig von den hydrogeologischen Eigenschaften des darunter liegenden Bodens erfolgen kann, wenn kein zusätzliches Niederschlagswasser auf die Fläche geleitet wird, und eine (Teil-)Entsiegelung eine Verbesserung der bestehenden Situation darstellt. Diese Annahme wurde für die vorliegende Studie getroffen und ist im konkreten Anwendungsfall zu prüfen.

Für jede Maßnahme wurde ein Entscheidungsbaum ausgearbeitet, der die zu berücksichtigenden Datensätze sowie Parametereinstellungen darstellt, wie sie in das GIS-basierte Modell übersetzt wurden. Dabei ist zu beachten, dass fast alle Parametereinstellungen flexibel angepasst werden können (siehe Kapitel 6.2.1 und 6.3.1).

Im Ergebnis entstehen pro Maßnahme flächendeckende Datensätze und Karten für Berlin, die zeigen auf welchen Flächen, welche Maßnahme der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung möglich ist und wieviel Prozent der Flächen von der Kanalisation abgekoppelt werden können.

Flächenneutrale bzw. flächenpositive Maßnahmen

Im Gegensatz zu flächenrelevanten Maßnahmen ändert sich bei flächenneutralen bzw. flächenpositiven Maßnahmen nur der Zustand der eigenen Fläche. Das bedeutet, dass diese Maßnahmen nur die eigene Fläche – und keine benachbarten Flächen – abkoppeln bzw. teilweise abkoppeln ohne andere Flächen in Anspruch zu nehmen. Die Abkopplung erfolgt

durch die Begrünung (M1 Dachbegrünung) oder die (Teil-)Entsiegelung (M2 Entsiegelung & M9 Teilentsiegelung) einer Fläche (siehe Abbildung 27).

Somit haben diese Maßnahmen Auswirkungen auf das Flächenpotenzial, das sich bei der Maßnahme *M2 Entsiegelung* zugunsten des Anteils der unversiegelten Fläche verschiebt und dadurch zusätzliche Fläche für Versickerungsmaßnahmen zur Verfügung steht. Bei den Maßnahmen *M1 Gründach* und *M9 Teilentsiegelung* verringert sich der Abflussbeiwert und damit somit die Abflussmenge, die über die Versickerungsmaßnahmen abgeleitet werden muss.

In der Methodik zur Erfassung von Abkopplungspotenzialen werden flächenneutrale bzw. flächenpositive Maßnahmen daher als vorgeschaltetes Szenario vor der Ermittlung der Flächenpotenziale implementiert, so dass die Auswirkungen auf den Versiegelungsgrad berücksichtigt werden.

Flächenneutrale bzw. flächenpositive Maßnahmen werden in der Methodik für Block- bzw. Blockteiflächen und Straßenflächen unterschiedlich behandelt (siehe Kapitel 6.2.2 und 6.3.2). Da für die Straßenflächen wesentlich genauere Daten vorliegen, konnte eine detaillierte Ausarbeitung von Szenarien für jeden Flächentyp der Straßenflächen erfolgen und für jeden Flächentyp individuell Annahmen bezüglich des Entsiegelungs- bzw. Belagsänderungspotenzials getroffen werden.

Die Methodik für flächenneutrale bzw. flächenpositive Maßnahmen wurde bislang nicht in das GIS-basierte Modell übersetzt, soll aber im Rahmen eines Folgeprojektes implementiert werden. Als Zwischenergebnis sollen beispielsweise Gründachpotenziale auch separat ausgegeben werden können.

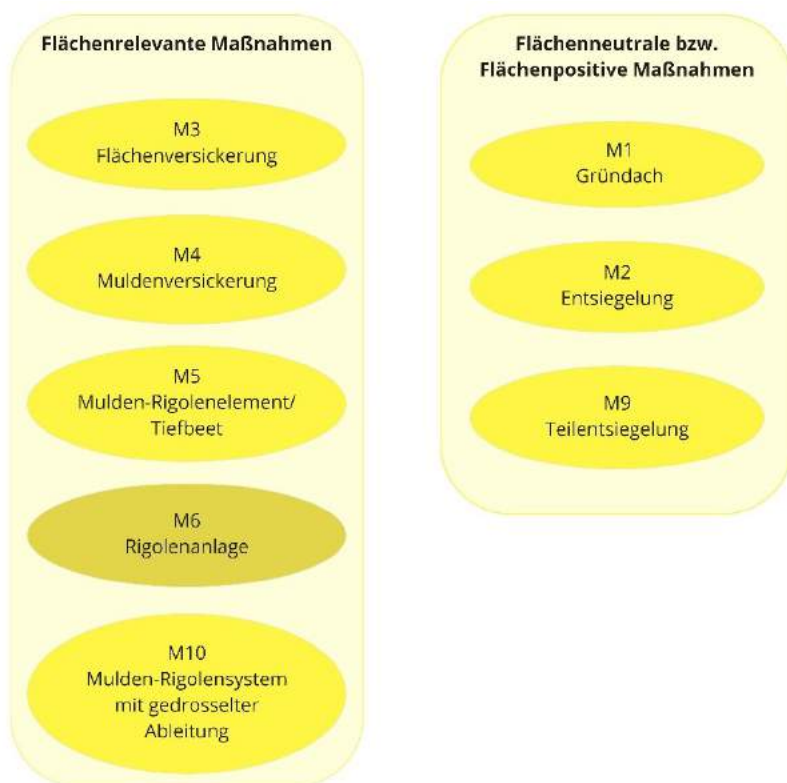


Abbildung 27 Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung

6.1.5 Dringlichkeit und Gelegenheitsfenster

Durch die Ermittlung des Gesamtpotenzials der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung wird ersichtlich, welche Flächen in Berlin ein hohes Abkopplungspotenzial aufweisen. Je nach Zielstellung könnten auf diesen Flächen prioritär Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung ins Auge gefasst werden.

Allerdings lässt sich das Thema der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung mit weiteren Handlungsfeldern verknüpfen. Optional kann im nächsten Schritt mittels der erarbeiteten Methodik zur Erfassung von Abkopplungspotenzialen eine weitere Priorisierung vorgenommen werden. Zu diesem Zweck kann das ermittelte Gesamtpotenzial der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung nach verschiedenen Aspekten gefiltert werden, die sich in die zwei Hauptgruppen **Dringlichkeit** und **Gelegenheitsfenster** einteilen lassen. Geeignete Datensätze als Grundlagen für diese Kategorisierung wurden in Abstimmung mit dem Begleitkreis ausgewählt. Themen, die der Hauptgruppe **Dringlichkeit** zugeordnet werden, stehen im Zusammenhang mit der Fragestellung „Auf welchen Flächen ist dezentrale Regenwasserbewirtschaftung besonders nötig, weil auf diese Flächen andere Missstände vorliegen?“ Dies betrifft z.B. von Überhitzung betroffene Siedlungsbereiche, das gesamte Gebiet der Mischkanalisation und Gebiete mit geringer Umweltgerechtigkeit.

Themen, die der Hauptgruppe **Gelegenheitsfenster** zugeordnet werden, stehen im Zusammenhang mit der Fragestellung „Auf welchen Flächen ist dezentrale Regenwasserbewirtschaftung besonders effizient, weil die Rahmenbedingungen für eine Maßnahmenumsetzung günstig sind?“ Als besonders geeignet wären beispielsweise Flächen zu nennen, die in Fördergebieten liegen, die sich überwiegend in öffentlichem Eigentum befinden oder die an Grünflächen angrenzen.

Je nach Fragestellung lassen sich die Aspekte aus den Bereichen Dringlichkeit und Gelegenheitsfenster frei kombinieren, so dass anhand einer multikriteriellen Abfrage bzw. Filterung die Flächen ausgewählt werden können, die die gewünschten Kriterien erfüllen. Auch Abfragen, die gleichzeitig Aspekte aus dem Bereich Dringlichkeit und aus dem Bereich Gelegenheitsfenster berücksichtigen, sind möglich. Die einzelnen Aspekte aus den Bereichen Dringlichkeit und Gelegenheitsfenster können flexibel an- und ausgeschaltet werden, so dass sowohl gezielte Abfragen nach nur einem bestimmten Thema möglich ist, z. B. Flächen mit hohem Anteil an öffentlichem Eigentum, als auch die Kombination mehrerer Themen, um Hot-Spots zu identifizieren, z. B. Flächen, die klimatische Missstände aufweisen, in einem Fördergebiet liegen und einen hohen Anteil an öffentlichem Eigentum besitzen. Weitere Informationen zur Ermittlung von Bereichen mit hoher Dringlichkeit und Gelegenheitsfenstern sowie den verwendeten Datensätzen sind in Kap. 6.4.1 und 6.4.2 zu finden.

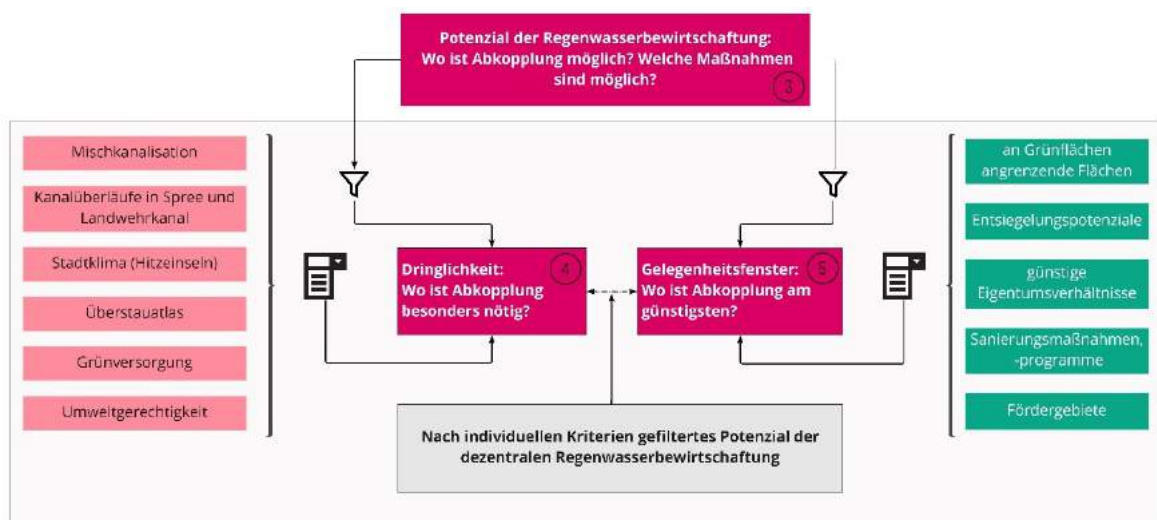


Abbildung 28 Darstellung der Methodik zur räumlichen Priorisierung von Abkopplungsmaßnahmen

6.2 ISU5 Block- und Blockteilflächen

6.2.1 Flächenrelevante Maßnahmen

Für jede der betrachteten Maßnahmen zur dezentralen Regenwasserbewirtschaftung wird separat ermittelt, wo die jeweilige Maßnahme möglich ist und wo die Maßnahme aufgrund der räumlichen Gegebenheiten voraussichtlich schwierig ist.

Entsprechend der im Kapitel 6.1 erläuterten Grundstruktur wurde die Methodik in Entscheidungsbäume für jede Maßnahme übersetzt und in das GIS-basierte Modell übernommen. Die verwendeten Datensätze werden ebenfalls in Kapitel 6.1 beschrieben. Die Entscheidungsbäume beschreiben die einzelnen Prüfschritte, die notwendig sind um herauszufinden, welche Flächen für die Umsetzung der jeweiligen Maßnahme unter den gegebenen Parametereinstellungen geeignet sind und auf welchen Flächen eine Maßnahmenumsetzung voraussichtlich schwierig ist.

Wie bereits beschrieben, können die Parameter, die in den Entscheidungsbäumen als türkise Kästchen dargestellt sind, flexibel eingestellt werden, um so verschiedene Szenarien zu berechnen. Die Entscheidungsbäume sowie die Grundeinstellungen der Parameterwerte wurden im Begleitkreis abgestimmt und als Startwerte in das GIS-basierte Modell übernommen.

Bei der Umsetzung der Methodik zur Erfassung von Abkopplungspotenzialen ist zu beachten, dass die genaue Lage von versiegelten und unversiegelten Flächen auf den ISU5 Block- und Blockteilflächen nicht bekannt ist, sondern lediglich prozentuale Werte für die unbebaut versiegelte und die unversiegelte Fläche. Perspektivisch wäre es sinnvoll, die Niederschlagswasserentgeltdaten zur Verortung von versiegelten und unversiegelten Flächen einzubeziehen, sobald sie aktualisiert sind. Daher wird die Verschneidung von Versickerungspotenzial mit dem Flächenpotenzial rechnerisch vorgenommen. Vereinfacht dargestellt, erfolgt die Berechnung des Abkopplungspotenzials folgendermaßen:

Angenommen eine Blockfläche von 1000 m² weist für Maßnahme *M4 Muldenversickerung* aufgrund der naturräumlichen Gegebenheiten ein positives Versickerungspotenzial auf 50 % der Fläche auf. Wenn die gleiche Blockfläche 25 % verfügbare unversiegelte Fläche beinhaltet, ergibt sich das Flächenpotenzial mit Eignung für Versickerungsmaßnahmen für diese Blockfläche rechnerisch aus $0,25 \times 0,5 \times 1000 \text{ m}^2$. Im Ergebnis stehen demnach 125 m² für die Umsetzung Versickerungsmaßnahmen zur Verfügung.

Die gelben Post-its auf den Entscheidungsbäumen beruhen auf einem Abstimmungstermin mit der Wasserbehörde der Senatsverwaltung für Umwelt, Mobilität, Verbraucher- und Klimaschutz, die bezüglich des Parameters „erforderliche Versickerungsfläche“ eine andere konservativere Einschätzung als die Mitglieder des Begleitkreises vertraten. Beide Parameterwerte werden im Rahmen einer Szenariobetrachtung in den Modellgebieten getestet (siehe Kapitel 6.2.3).

Wie bereits in vorherigen Kapiteln beschrieben, werden als Zwischenergebnisse eine Versickerungspotenzialkarte pro Maßnahme und eine Flächenpotenzialkarte pro Maßnahme erstellt.

Das Ergebnis bildet eine Karte, die das Potenzial der Regenwasserbewirtschaftung für jede Maßnahme zeigt und die anschließend zur Ermittlung des Gesamtpotenzials der Regenwasserbewirtschaftung (siehe 6.1.3.2) mit den anderen Maßnahmenkarten überlagert wird. Die in diesem und in den folgenden Kapiteln dargestellten Entscheidungsbäume und Grafiken sind zur besseren Lesbarkeit zusätzlich in Anhang 10 im DIN-A3 Format enthalten.

M3 Flächenversickerung

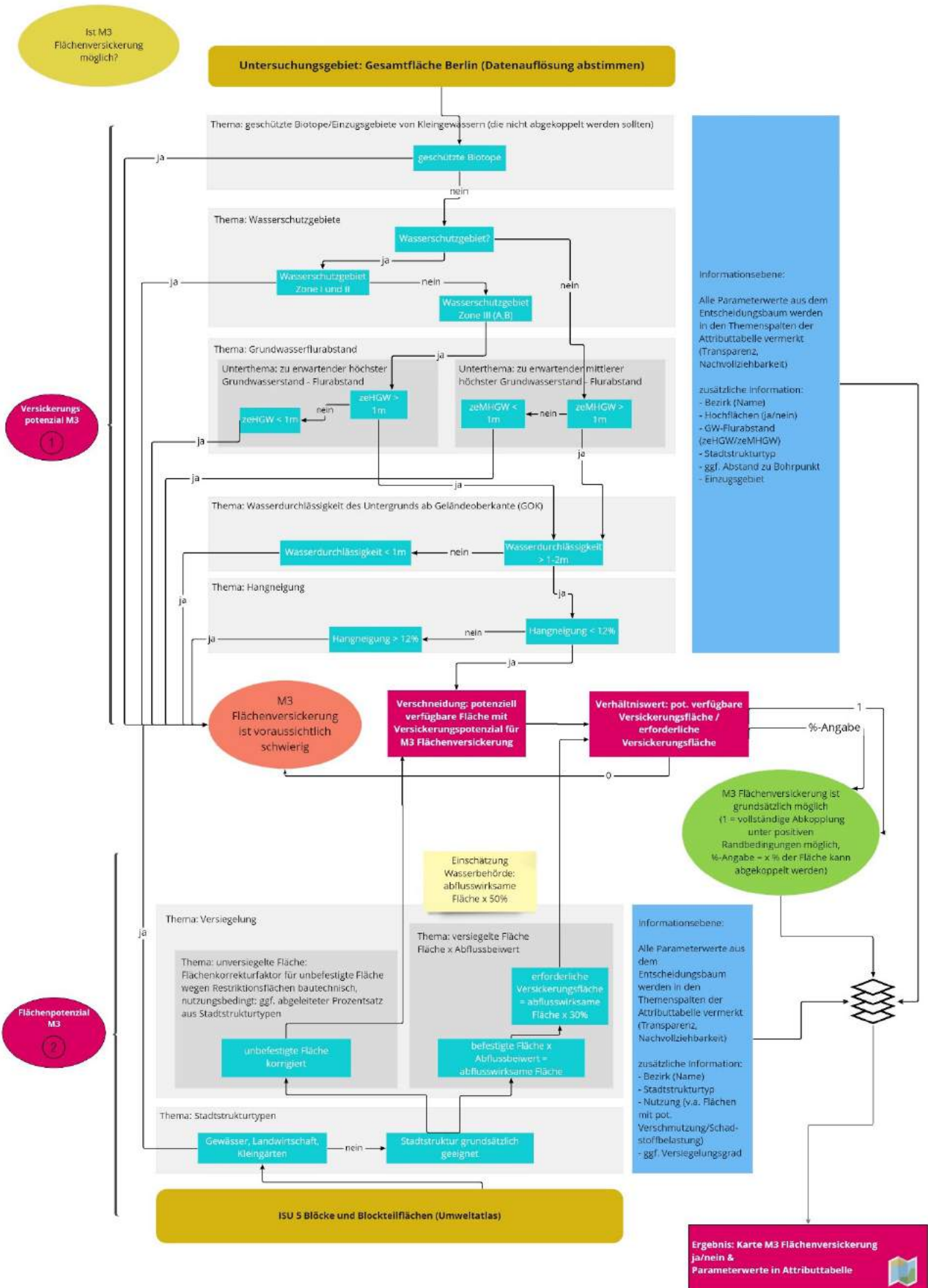


Abbildung 29 Entscheidungsbaum zur Potenzialermittlung für Maßnahme M3 Flächenversickerung

M4 Muldenversickerung

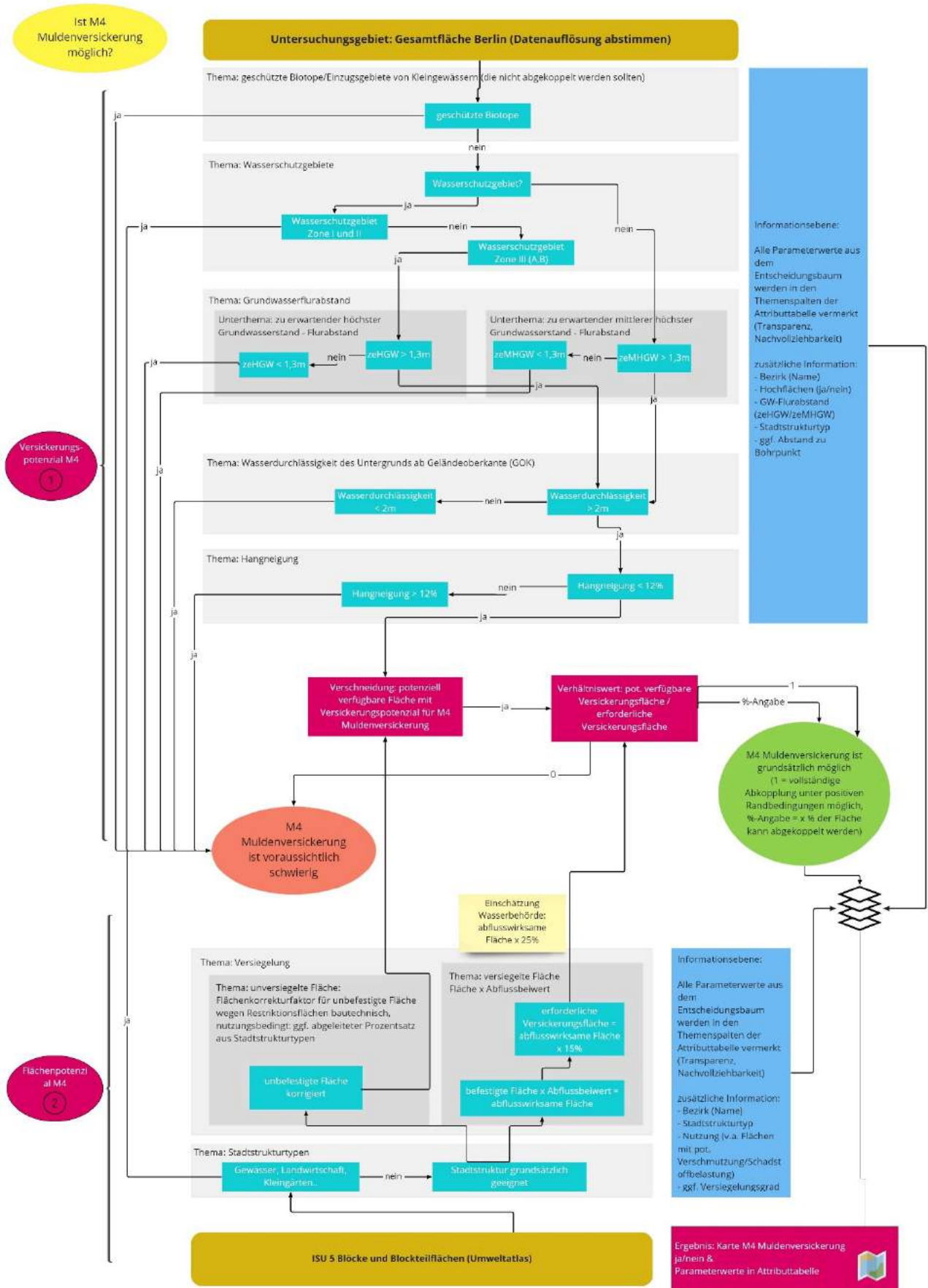


Abbildung 30 Entscheidungsbaum zur Potenzialermittlung für Maßnahme M4 Muldenversickerung

• M5 Mulden-Rigolenelement/Tiefboot

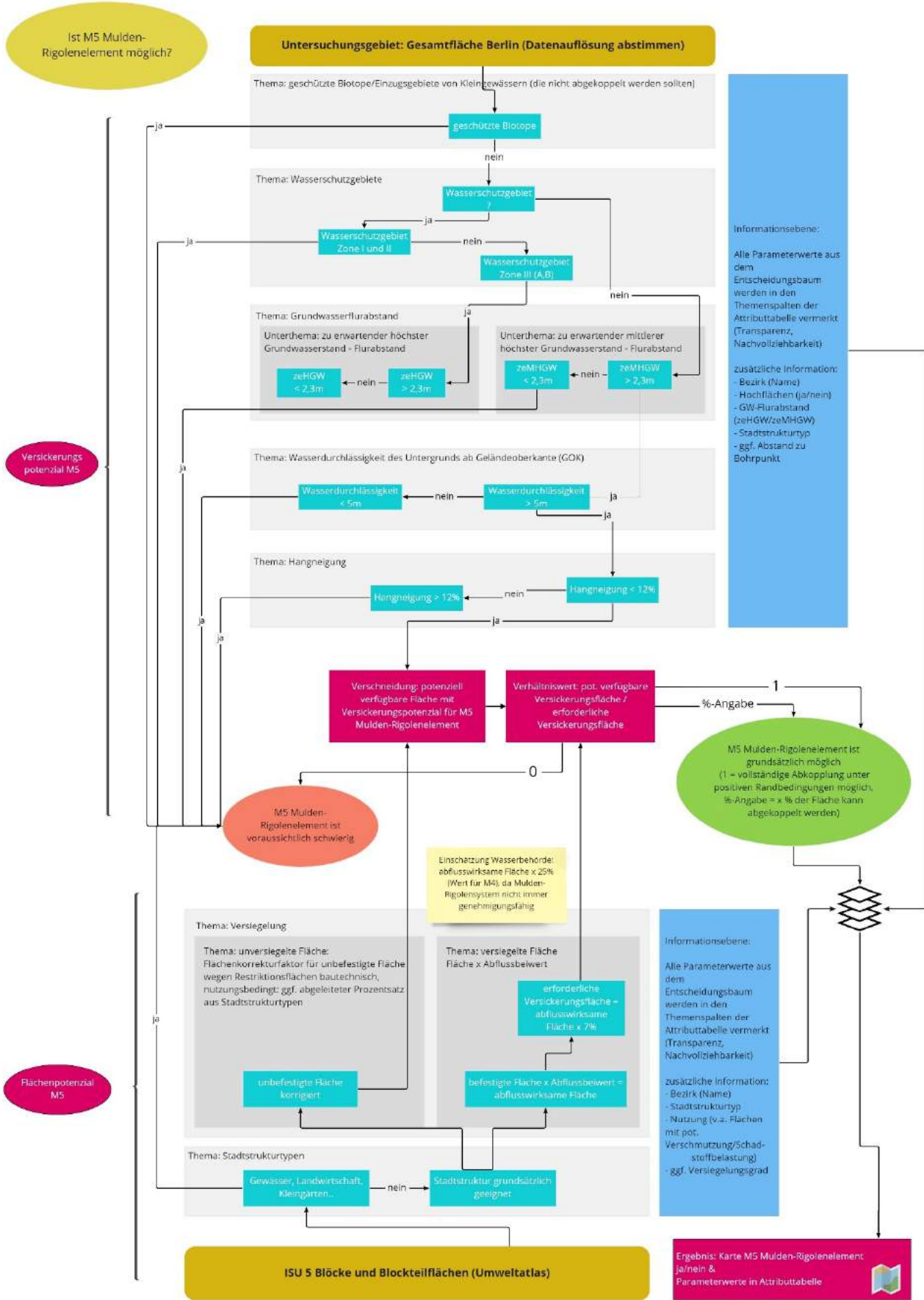


Abbildung 31 Entscheidungsbaum zur Potenzialermittlung für Maßnahme M5 Mulden-Rigolenelement/Tiefboot

M6 Rigolenanlage

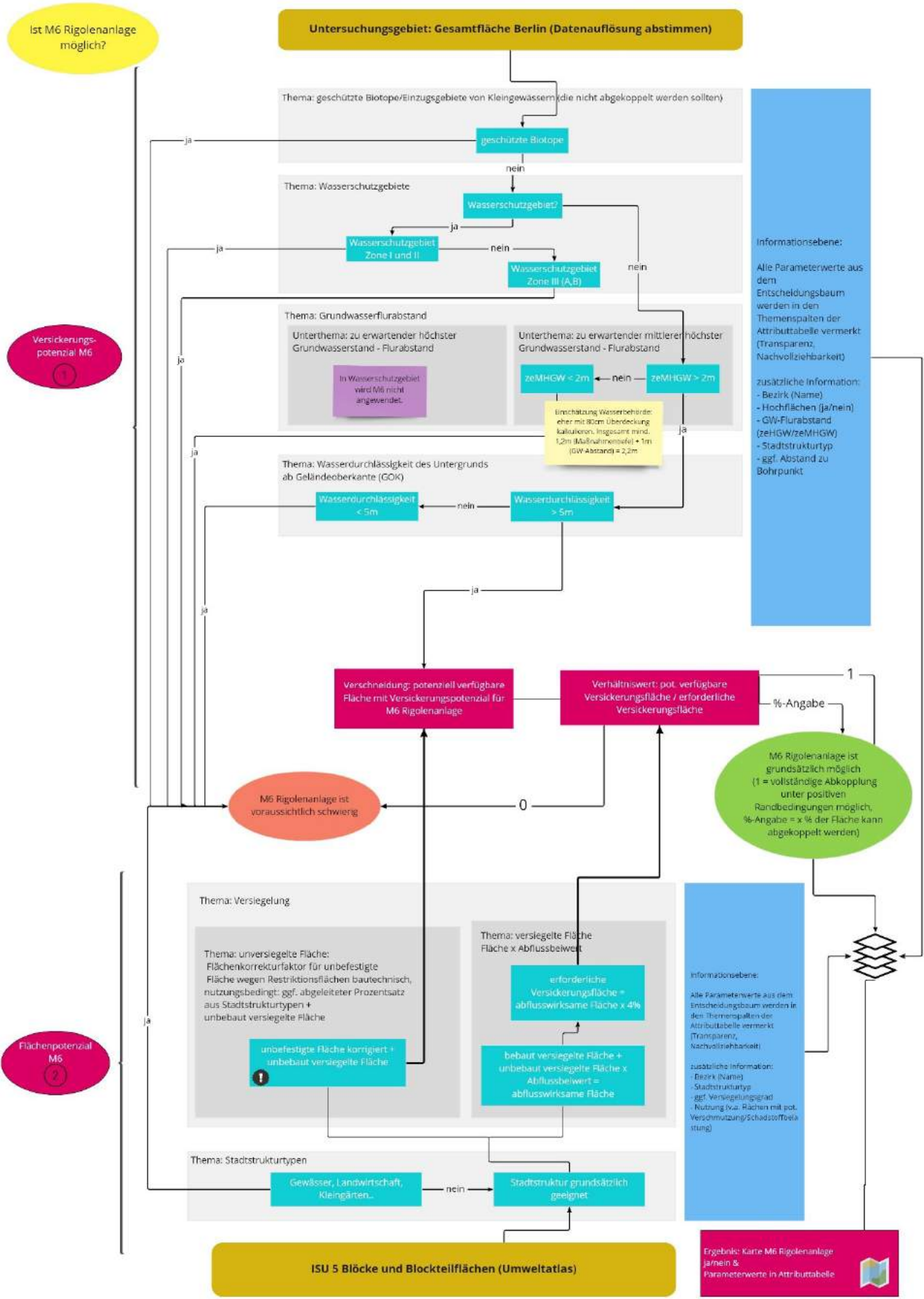


Abbildung 32 Entscheidungsbaum zur Potenzialermittlung für Maßnahme M6 Rigolenanlage

Im Entscheidungsbaum für Maßnahme *M6 Rigolenanlage* wird im Gegensatz zu den oben beschriebenen Maßnahmen festgelegt, dass die Maßnahme in Wasserschutzgebieten nicht angewendet wird. Weiterhin wird die Hangneigung für diese Maßnahme nicht als restriktiver Faktor berücksichtigt.

Bei der Ermittlung des Flächenpotenzials werden zusätzlich zu den unversiegelten Flächen die unbebaut versiegelten Flächen als geeignet für die Anlage von *M6 Rigolenanlage* bewertet.

- **M10 Mulden-Rigolensystem mit gedrosselter Ableitung**

Als zusätzliche Versickerungsmaßnahme wurde die Maßnahme *M10 Mulden-Rigolensystem mit gedrosselter Ableitung* in die Methodik integriert. Das Mulden-Rigolensystem mit gedrosselter Ableitung soll nur zum Einsatz kommen, wenn die Wasserdurchlässigkeit des Untergrunds bei 0-1 m liegt und somit keine anderen Versickerungsmaßnahmen zum Einsatz kommen können. Gleichzeitig soll mit der Implementierung dieser Maßnahme eine zusätzliche Möglichkeit der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung auf Hochflächen geschaffen werden, die zum Einsatz kommen kann, wenn Verdacht auf Schichtenwasser besteht. Auf diese Weise wird die restriktive Einstellung des Parameters Wasserdurchlässigkeit des Untergrunds ab Geländeoberkante (GOK) bei den Maßnahmen *M5 Mulden-Rigolenelement* und *M6 Rigolenanlage* ausgeglichen.

Ist M10 Mulden-Rigolensystem mit gedrosselter Ableitung möglich?

Untersuchungsgebiet: Gesamtfläche Berlin (Datenauflösung abstimmen)

Thema: geschützte Biotop/Einzugsgebiete von Kleingewässern (die nicht abgekoppelt werden sollten)

geschützte Biotop

Thema: Wasserschutzgebiete

Wasserschutzgebiet
Wasserschutzgebiet Zone I und II
Wasserschutzgebiet Zone III (A,B)

Thema: Grundwasserflurabstand

Unterthema: zu erwartender höchster Grundwasserstand - Flurabstand
Unterthema: zu erwartender mittlerer höchster Grundwasserstand - Flurabstand
zeHGW < 2,3m
zeHGW > 2,3m
zeMHGW < 2,3m
zeMHGW > 2,3m

Thema: Wasserdurchlässigkeit des Untergrunds ab Geländeoberkante (GOK)

Wasserdurchlässigkeit = 0 - 1 m
Wasserdurchlässigkeit = 0 - 1 m

Thema: Hangneigung

Hangneigung > 12%
Hangneigung < 12%

Verschneidung: potenziell verfügbare Fläche mit Versickerungspotenzial für M10 Mulden-Rigolensystem mit gedrosselter Ableitung

Verhältniswert: pot. verfügbare Versickerungsfläche / erforderliche Versickerungsfläche

M10 Mulden-Rigolensystem mit gedrosselter Ableitung ist voraussichtlich schwierig

M10 Mulden-Rigolensystem mit gedrosselter Ableitung ist grundsätzlich möglich (1 = vollständige Abkopplung unter positiven Randbedingungen möglich, %-Angabe = x % der Fläche kann abgekoppelt werden)

Thema: Versiegelung

Thema: unversiegelte Fläche: Flächenkorrekturfaktor für unbefestigte Fläche wegen Restriktionsflächen bautechnisch, nutzungsbedingt; ggf. abgeleiteter Prozentsatz aus Stadtstrukturtypen

unbefestigte Fläche korrigiert

Thema: versiegelte Fläche Fläche x Abflussbeiwert

erforderliche Versickerungsfläche = abflusswirksame Fläche x 7%
befestigte Fläche x Abflussbeiwert = abflusswirksame Fläche

Thema: Stadtstrukturtypen

Gewässer, Landwirtschaft, Kleingärten...
Stadtstruktur grundsätzlich geeignet

ISU 5 Blöcke und Blockteilflächen (Umweltatlas)

Informationsebene:
Alle Parameterwerte aus dem Entscheidungsbaum werden in den Themenspalten der Attributtabelle vermerkt (Transparenz, Nachvollziehbarkeit)
zusätzliche Information:
- Bezirk (Name)
- Hochflächen (ja/nein)
- GW-Flurabstand (zeHGW/zeMHGW)
- Stadtstrukturtyp
- ggf. Abstand zu Bohrpunkt

Informationsebene:
Alle Parameterwerte aus dem Entscheidungsbaum werden in den Themenspalten der Attributtabelle vermerkt (Transparenz, Nachvollziehbarkeit)
zusätzliche Information:
- Bezirk (Name)
- Stadtstrukturtyp
- Nutzung (v.a. Flächen mit pot. Verschmutzung/Schadstoffbelastung)
- ggf. Versiegelungsgrad

Ergebnis: Karte M10 Mulden-Rigolensystem mit gedrosselter Ableitung ja/nein & Parameterwerte in Attributtabelle

Versickerungspotenzial M10

Flächenpotenzial M10

Abbildung 33 Entscheidungsbaum zur Potenzialermittlung für Maßnahme M10 Mulden-Rigolensystem mit gedrosselter Ableitung

6.2.2 Flächenneutrale bzw. flächenpositive Maßnahmen

• M1 Gründach

Für die Maßnahme *M1 Gründach* wurde ebenfalls ein Entscheidungsbaum erstellt, der die in Kapitel 6.1.2 beschriebene Methodik in konkrete Prüfschritte überträgt, anhand derer das Gründachpotenzial ermittelt werden kann (siehe Abbildung 34). Die verwendeten Datensätze werden ebenfalls in Kapitel 6.1.2 beschrieben.

Gemäß Planungshinweisen des Bundesverbands Gebäudegrün e.V. sind „ab 10 ° Dachneigung Sicherungsmaßnahmen gegen das Abrutschen des Gründachaufbaus zu ergreifen“ (Bundesverband GebäudeGrün e.V., 2022). Daher wurde der Maximalwert für den Parameter Dachneigung in der Grundeinstellung auf 10° gesetzt.

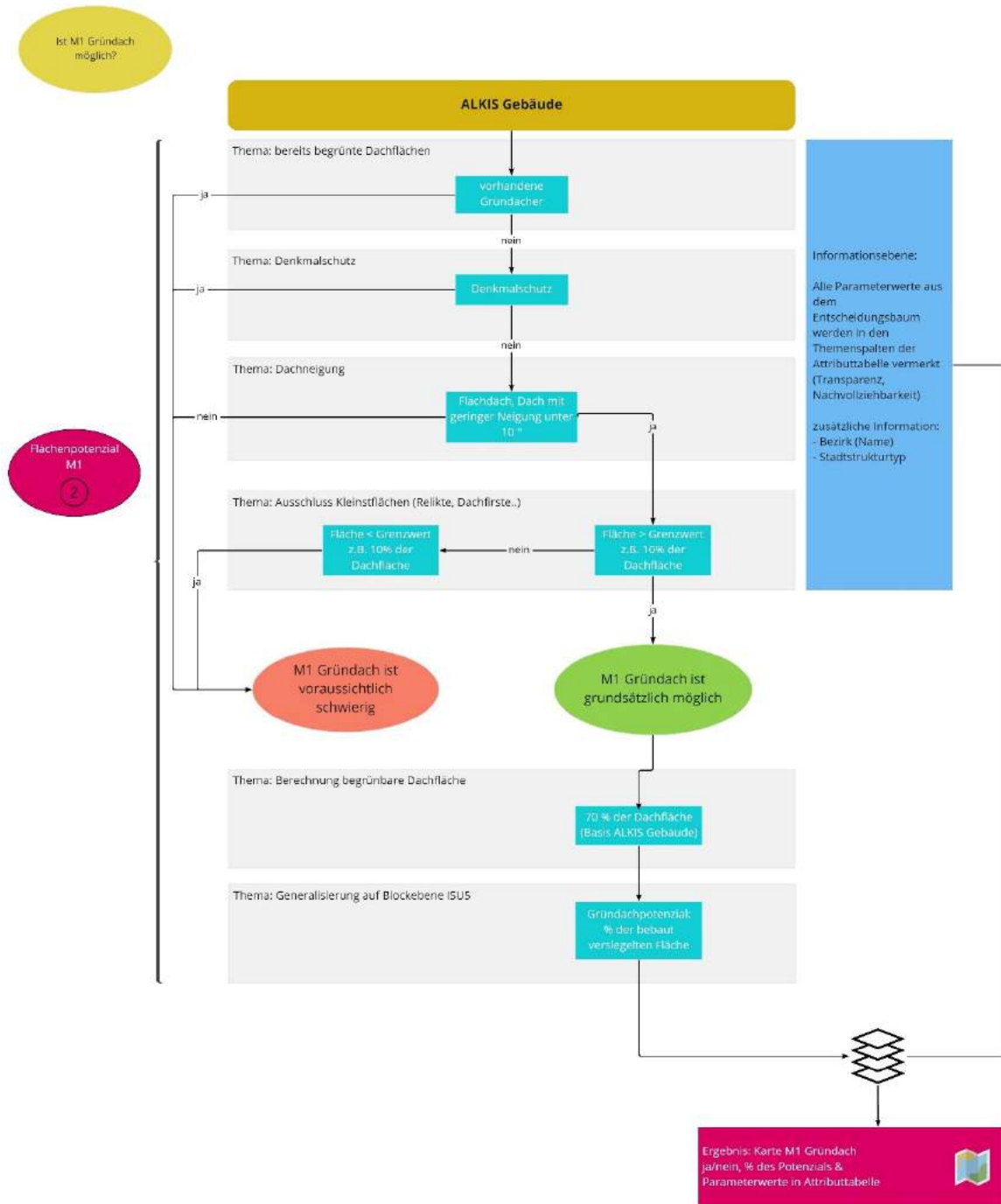


Abbildung 34 Entscheidungsbaum zur Potenzialermittlung für Maßnahme M1 Gründach

• M2 Entsiegelung und M9 Teilentsiegelung

Zur Ermittlung von Entsiegelungspotenzialen wurden zunächst die vorhandenen Datengrundlagen ausgewertet und Möglichkeiten untersucht, geeignete Flächen für (Teil-) Entsiegelungen zu identifizieren. Da Entsiegelungspotenziale stark nutzungsabhängig sind, eignen sich automatisierte Verfahren nicht zur Ermittlung von Entsiegelungspotenzialen ohne zusätzliche Auswertungen und Begehungen. Zu diesem Ergebnis kommen auch zwei Studien aus Nordrhein-Westfalen (Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, 2017) und Baden-Württemberg (Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, 2000).

Die Datengrundlage aus dem Umweltatlas „Karte 01.16 Entsiegelungspotenziale“ enthält verifizierte Informationen zu Entsiegelungspotenzialen mit konkreten Flächengrößen. Der Datensatz basiert auf Informationen lokaler Fachexpert:innen und beinhaltet 253 Flächen mit insgesamt 561,34 Hektar (siehe Abbildung 35). Allerdings wurden die Entsiegelungspotenziale nicht flächendeckend erfasst. Der Datensatz *Entsiegelungspotenziale* aus dem Umweltatlas enthält daher nur einen Bruchteil der potenziell verfügbaren (auch kleinräumigen) Potenziale. Die Entsiegelungspotenziale werden zwar in regelmäßigen Abständen aktualisiert, allerdings ist zu berücksichtigen, dass die enthaltenen Daten in Zeiten intensiver Bauaktivitäten schnell veralten. Der Datensatz zu Entsiegelungspotenzialen wird als Gelegenheitsfenster in die Methodik integriert (siehe Kap. 6.4.2) und kann bei einer zukünftigen Ergänzung bzw. Überarbeitung in der Methodik aktualisiert werden.

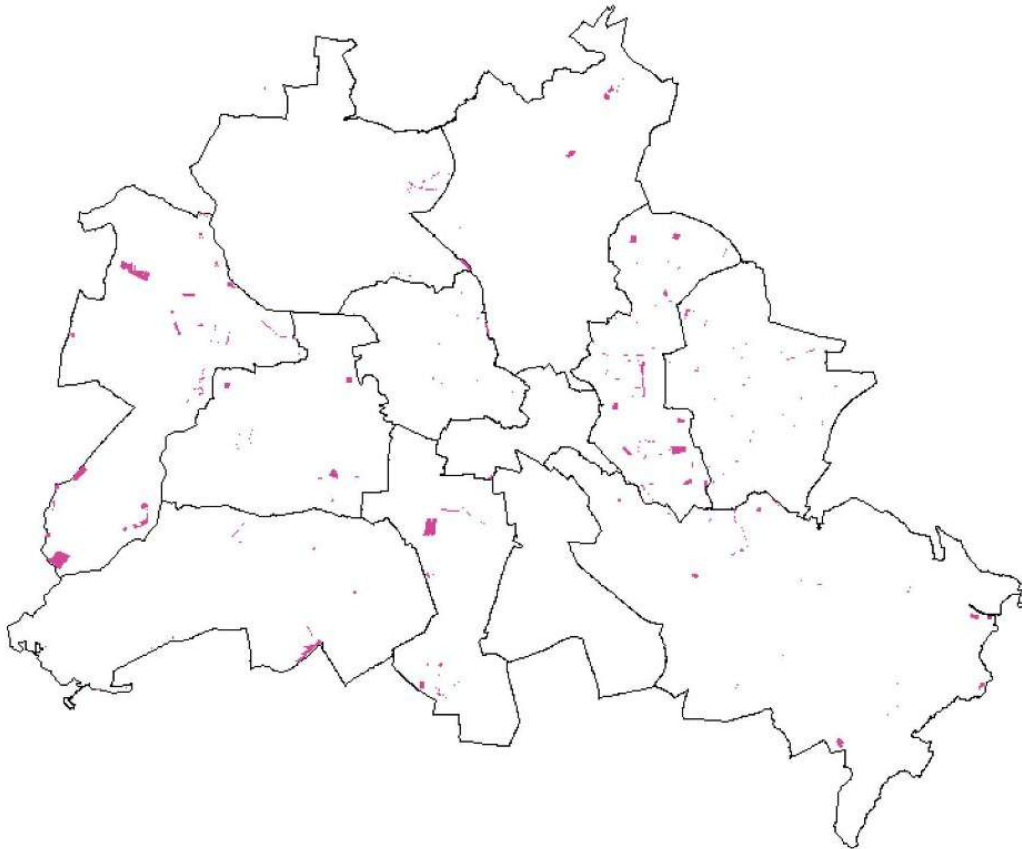


Abbildung 35: Darstellung der Entsiegelungspotenziale (Umweltatlas Berlin / 01.16 Entsiegelungspotenziale)

Da fundierte Aussagen zu Entsiegelungspotenzialen auf Basis der vorhandenen Daten für Berlin nicht möglich sind, wurde in Abstimmung mit dem Begleitkreis entschieden, Entsiegelungspotenziale in Form eines vorgeschalteten Entsiegelungsszenarios mit flexiblen Parameterwerten in der Methodik zur Erfassung der Abkopplungspotenziale zu betrachten (siehe Abbildung 36). Das Entsiegelungsszenario soll u.a. dazu dienen, die Potenziale bzw. Effekte von Entsiegelungsmaßnahmen aufzuzeigen und dadurch Anreize schaffen, geeignete Rahmenbedingungen zur Aktivierung dieser Potenziale herzustellen.

Die Berücksichtigung im Modell erfolgt mittels einer rechnerischen Reduzierung der unbebaut versiegelten Fläche um einen zu bestimmenden Prozentwert, ggf. angepasst pro Stadtstrukturtyp oder auf Basis der für die Stadt Ettlingen ermittelten Werte. Bei der Recherche nach Verfahren zur Ermittlung von Entsiegelungspotenzialen stellte sich heraus, dass deutsche Städte ihre Entsiegelungspotenziale kaum systematisch erfasst haben. Die Stadt Ettlingen ist eine der wenigen Beispiele für die Entwicklung einer Methodik.

Die rechnerische Entsiegelung wird den flächenrelevanten Versickerungsmaßnahmen M3-M6 vorgeschaltet. So erhöht sich der Anteil von unversiegelten Flächen im Verhältnis zu den versiegelten Flächen bzw. reduziert sich der Abflussbeiwert bei einer Teilentsiegelung. Durch das vorgeschaltete Entsiegelungsszenario erhöht sich das Flächenpotenzial und damit die Abkopplungspotenziale für Versickerungsmaßnahmen.

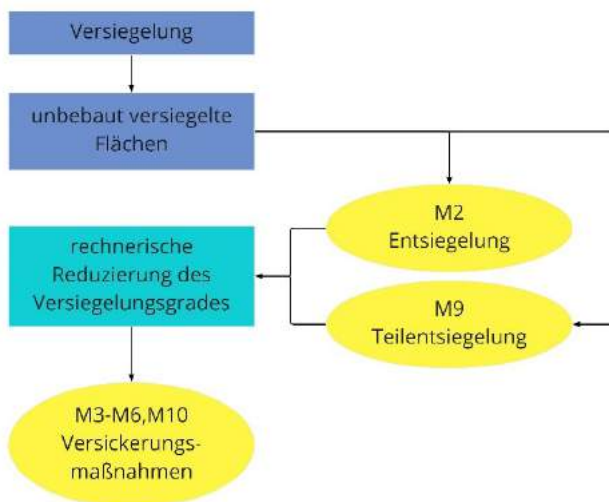


Abbildung 36 Darstellung der Methodik für die Implementierung des Entsiegelungsszenarios

Für die Berücksichtigung von Entsiegelungspotenzialen in Form eines Entsiegelungsszenarios wurden die für die Stadt Ettlingen angenommenen Entsiegelungspotenziale, im Hinblick auf ihre Übertragbarkeit auf Berlin, ausgewertet. In Ettlingen wurde zwischen acht Stadtstrukturtypen unterschieden. Die Zuordnung der 52 Berliner Stadtstrukturtypen zu den in Ettlingen verwendeten ist teilweise problemlos möglich, allerdings nicht für alle Stadtstrukturtypen.

Insgesamt ist die Übertragbarkeit der für Ettlingen ermittelten Entsiegelungspotenziale auf Berlin aufgrund der geringen Vergleichbarkeit der beiden Städte fraglich. Die Übertragbarkeit konnte im Rahmen der vorliegenden Studie nicht validiert werden. In Ermangelung genauerer Daten wurde entschieden, die Werte aus Ettlingen zu verwenden mit dem deutlichen Hinweis, dass es sich lediglich um ein Entsiegelungsszenario handelt und die Werte aus Ettlingen nur bedingt auf Berlin übertragbar sind.

Da auch für die Parameterwerte der Entsiegelungspotenziale flexible Werte eingesetzt werden können, ist die Berechnung von Szenarien mit verschiedenen Werten möglich. Die Werte für Entsiegelungspotenziale können in der Methodik aktualisiert werden, sobald genauere Datengrundlagen für Berlin vorliegen.

Die Methodik zur Berücksichtigung der Maßnahmen *M2 Entsiegelung* und *M9 Teilentsiegelung* im Rahmen eines Entsiegelungsszenarios wurde im Begleitkreis abgestimmt, die Implementierung im GIS-basierten Modell steht noch aus.

6.2.3 Ergebnisse für Testgebiete

Für die beiden Testgebiete in Pankow und Kreuzberg wurde die Methodik in ein GIS-basiertes Modell überführt und mit verschiedenen Parametereinstellungen die Versickerungspotenziale, die Flächenpotenziale und im Anschluss die Abkopplungspotenziale berechnet.

Die im Folgenden dargestellten Ergebnisse sind daher keine feststehenden Endergebnisse, sondern zeigen die Potenziale der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung bei den jeweiligen Parametereinstellungen. Entsprechend der Anforderungen an die Methodik wurde eine flexibles Produkt erarbeitet, das dazu dient, Abkopplungspotenziale unter verschiedenen Rahmenbedingungen zu ermitteln und eine übergeordnete Strategieentwicklung zu ermöglichen. Durch das Testen verschiedener Parametereinstellungen ist es möglich, sich sukzessive den realen Gegebenheiten anzunähern und verschiedene (auch extreme) Szenarien zu berechnen.

Die Abbildungen auf den folgenden Seiten zeigen nur einen Ausschnitt aus den im Datensatz enthaltenen Informationen. Der Anteil mit Flächen unter Denkmalschutz sowie der Anteil an Hochflächen sind beispielsweise in der Attributtabelle des Datensatzes enthalten, werden aber aufgrund der besseren Übersichtlichkeit in der Karte nicht dargestellt.

Damit die im Datensatz enthaltenen Informationen vollumfänglich abgerufen, genutzt und gefiltert werden können, ist die Verwendung eines Geoinformationssystems (GIS) unerlässlich. Hier können die Attribute der Informationsebene angezeigt und entsprechende Filterungen der Ergebnisse vorgenommen werden. Perspektivisch wäre die Entwicklung eines web-basierten Tools denkbar, dass für verschiedene Nutzergruppen einen niedrighschwelligem Zugang zu den im Datensatz enthaltenen Informationen bietet.

Die im Folgenden dargestellten Ergebnisse stellen einen vorläufigen Zwischenstand dar. Es wird beispielhaft anhand von unterschiedlichen Parametereinstellungen gezeigt, wie die Umsetzung der Methodik perspektivisch für Gesamtberlin erfolgen soll. In Anhang 8 werden die Ergebnisse für die Testgebiete detailliert dargestellt. Bei dem angewendeten GIS-basierten Modell handelt es sich um einen Prototypen, der Fehler beinhalten kann. Die Überprüfung und Optimierung des Prototyps muss in dem geplanten Folgeprojekt durchgeführt werden.

Die Versickerungs- und Abkopplungspotenziale konnten im Rahmen des Projektes bislang nur für die ISU5 Block- und Blockteilflächen, also nur für die Grundstücksflächen, nicht jedoch für die Straßenflächen ermittelt werden. Es ist daher anzunehmen, dass die errechneten Abkopplungspotenziale für die Testgebiete deutlich unterschätzt werden. Im Zuge des Folgeprojektes sollen auch die Straßenflächen in die Analyse einbezogen werden, so dass ein realistischeres Gesamtbild entsteht.

6.2.3.1 Versickerungspotenzial

Für die Testgebiete in Kreuzberg und Pankow werden auf den nächsten Seiten die ermittelten Versickerungspotenziale dargestellt. Es wird beispielhaft gezeigt, welchen Einfluss der Parameter *Hangneigung* auf das Versickerungspotenzial hat. Hierfür wird der Parameter *Hangneigung* in Szenario 1 auf einen Maximalwert von 12 % gesetzt. Das heißt, alle Flächen mit einer Hangneigung geringer als 12 % werden als geeignet eingestuft. In Szenario 2 wird die Hangneigung nicht als Restriktion berücksichtigt. Das heißt, alle Flächen ungeachtet der Hangneigung werden als geeignet eingestuft. Alle anderen Parameterwerte bleiben für die betrachteten Versickerungsmaßnahmen so wie in den Entscheidungsbäumen angegeben. Zunächst wird das Versickerungspotenzial für alle Versickerungsmaßnahmen insgesamt und dann für die Maßnahme M4 Muldenversickerung dargestellt. Die Ergebnisse für die anderen Versickerungsmaßnahmen sind in Anhang 8 zu finden.

Für die Berechnung des Versickerungspotenzials wurden zusätzlich zu den Parametereinstellungen aus den jeweiligen Entscheidungsbäumen die Gebäudeumrisse aus dem ALKIS sowie die Abstände zu den Gebäuden als Ausschlussflächen berücksichtigt (siehe

Kapitel 6.1.1). Diese Vorgehensweise sollte im geplanten Folgeprojekt nochmals im Hinblick auf ihre Funktionalität und die Qualität der Ergebnisse geprüft werden.

Für die Maßnahme M6 Rigolenanlage wurde die Annahme getroffen, dass die Hangneigung keine Restriktion für das Versickerungspotenzial darstellt. Die Maßnahme M10 Mulden-Rigolensystem mit gedrosselter Ableitung soll nur zum Einsatz kommen, wenn aufgrund der Wasserdurchlässigkeit des Bodens keine andere Versickerungsanlage infrage kommt. Da im Testgebiet Kreuzberg die Wasserdurchlässigkeit des Bodens durchwegs bei über einem Meter liegt, ist für diese Maßnahme in der aktuellen Modelleinstellung kein Versickerungspotenzial vorhanden.

Im Testgebiet Kreuzberg ist das Versickerungspotenzial für die Maßnahmen *M3 Flächenversickerung* und *M4 Muldenversickerung* mit Werten zwischen 54,83 % und 39,98 % in den beiden Szenarien mit und ohne Hangneigung vergleichsweise hoch (siehe Anhang 8). Für die Maßnahme *M5 Mulden-Rigolenelement* ist die Parametereinstellung für den Abstand zum Bemessungsgrundwasserstand am restriktivsten, deswegen wurde für diese Maßnahme mit 32,19 % das geringste Versickerungspotenzial berechnet.

In Bezug auf den Flächenanteil, für den mindestens eine Versickerungsmaßnahme möglich ist, besteht im Vergleich der beiden Szenarien mit und ohne Berücksichtigung der Hangneigung im Testgebiet Kreuzberg nur ein relativ geringer Flächenunterschied von ca. 2 Hektar. Für das Testgebiet Pankow ist der Flächenunterschied mit ca. 8 Hektar deutlich höher. Ein Grund hierfür könnte das stärker ausgeprägte Relief mit einer höheren Hangneigung im Testgebiet Pankow sein.

Im Testgebiet Pankow liegen nur für südlichen Teilbereich Information zu Grundwasserständen vor. Im nördlichen Teil basiert die Ermittlung des Versickerungspotenzials u.a. auf dem Datensatz Wasserdurchlässigkeit des Bodens. Das Versickerungspotenzial für die Maßnahmen *M5 Mulden-Rigolenelement* und *M6 Rigolenanlage* ist aufgrund der ungünstigen Werte für die Wasserdurchlässigkeit des Bodens fast ausschließlich auf den südlichen Teil des Testgebiets beschränkt und mit Werten zwischen 2,05 % und 2,58 % sehr gering. Das Auftreten von Schichtenwasser kann in der Methodik nicht berücksichtigt werden, da keine entsprechenden Daten zur Verfügung stehen.

Das Versickerungspotenzial für die Maßnahmen *M3 Flächenversickerung* und *M4 Muldenversickerung* liegt mit Werten zwischen 27,9 % und 13,31 % in den beiden Szenarien mit und ohne Hangneigung ebenfalls deutlich niedriger als in Kreuzberg.

Im Vergleich der beiden Testgebiete, weist Kreuzberg bessere Versickerungsbedingungen auf. Dies ist vor allem durch die Lage vom Testgebiet Pankow am Übergang zur Barnim-Hochfläche und den dort vorkommenden wenig durchlässigen Bodenschichten, z.B. Geschiebemergel, begründet. Das Testgebiet Kreuzberg ist durch seine Lage im Urstromtal und die bessere Wasserdurchlässigkeit des Bodens begünstigt. Eine Begrenzung für Versickerungsmaßnahmen stellen hier die höheren Grundwasserstände dar.

Testgebiet Kreuzberg – alle Versickerungsmaßnahmen

Szenario 1: Maximale Hangneigung 12 %



Flächenanteile der Anzahl möglicher Versickerungsmaßnahmen:

0 mögliche Versickerungsmaßnahmen:	52,19 %
1 mögliche Versickerungsmaßnahme:	9,37 %
2 mögliche Versickerungsmaßnahmen:	3,2 %
3 mögliche Versickerungsmaßnahmen:	3,06 %
4 mögliche Versickerungsmaßnahmen:	32,19 %

Auf 102,38 Hektar der Fläche des Testgebietes ist mindestens eine Versickerungsmaßnahme möglich.

Szenario 2: keine Berücksichtigung der Hangneigung



Flächenanteile der Anzahl möglicher Versickerungsmaßnahmen:

0 mögliche Versickerungsmaßnahmen:	51,11 %
1 mögliche Versickerungsmaßnahme:	4,33 %
2 mögliche Versickerungsmaßnahmen:	4,04 %
3 mögliche Versickerungsmaßnahmen:	3,40 %
4 mögliche Versickerungsmaßnahmen:	37,12 %

Auf 104,69 Hektar der Fläche des Testgebietes ist mindestens eine Versickerungsmaßnahme möglich.

Testgebiet Kreuzberg - Maßnahme M4 Muldenversickerung

Szenario 1: Maximale Hangneigung 12 %



Maßnahme *M4 Muldenversickerung* ist in der Grundeinstellung der Parameterwerte auf 39,98 % der Fläche des Testgebiets möglich. Dies entspricht ca. 85,6 Hektar.

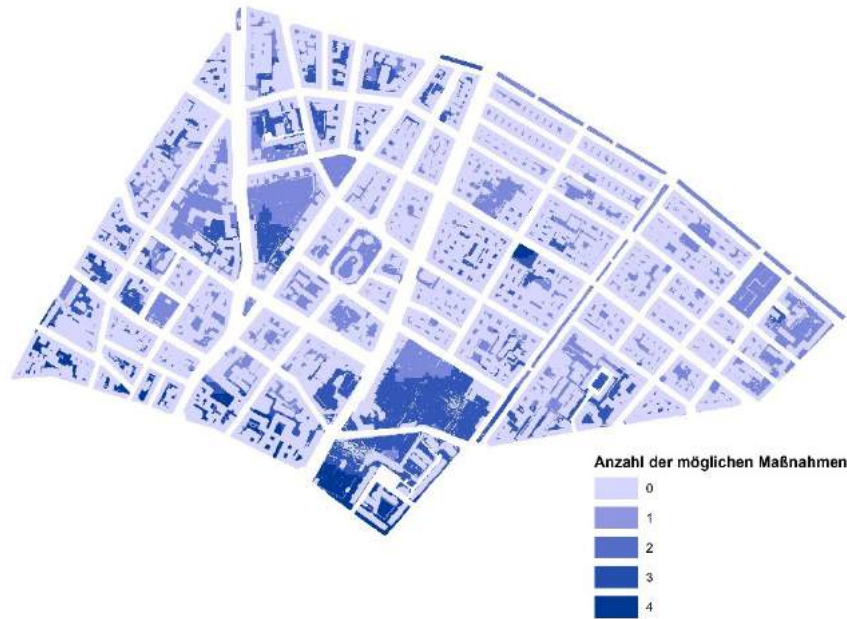
Szenario 2: keine Berücksichtigung der Hangneigung



Maßnahme *M4 Muldenversickerung* ist in der Grundeinstellung der Parameterwerte ohne Berücksichtigung der Hangneigung auf 44,56 % der Fläche des Testgebiets möglich. Dies entspricht ca. 95,4 Hektar.

Testgebiet Pankow – alle Versickerungsmaßnahmen

Szenario 1: Maximale Hangneigung 12 %

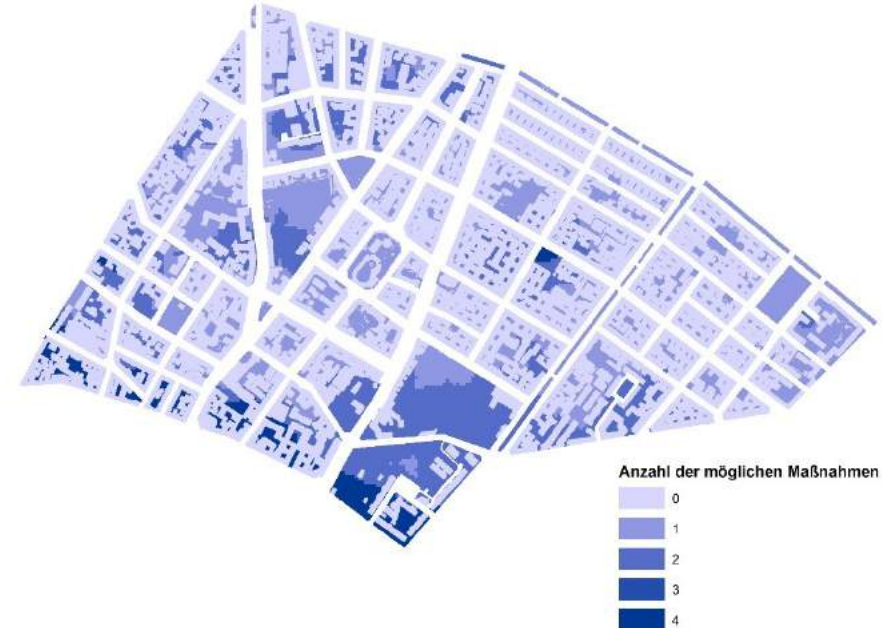


Flächenanteile der möglichen Versickerungsmaßnahmen:

0 mögliche Versickerungsmaßnahmen:	69,85 %
1 mögliche Versickerungsmaßnahme:	16,84 %
2 mögliche Versickerungsmaßnahmen:	11,26 %
3 mögliche Versickerungsmaßnahmen:	0 %
4 mögliche Versickerungsmaßnahmen:	2,05 %

Auf 55,82 Hektar der Fläche des Testgebietes ist mindestens eine Versickerungsmaßnahme möglich.

Szenario 2: keine Berücksichtigung der Hangneigung



Flächenanteile der möglichen Versickerungsmaßnahmen:

0 mögliche Versickerungsmaßnahmen:	65,65 %
1 mögliche Versickerungsmaßnahme:	18,78 %
2 mögliche Versickerungsmaßnahmen:	13,32 %
3 mögliche Versickerungsmaßnahmen:	0 %
4 mögliche Versickerungsmaßnahmen:	2,25 %

Auf 63,60 Hektar der Fläche des Testgebietes ist mindestens eine Versickerungsmaßnahme möglich.

Testgebiet Pankow - Maßnahme M4 Muldenversickerung

Szenario 1: Maximale Hangneigung 12 %



Maßnahme *M4 Muldenversickerung* ist in der Grundeinstellung der Parameterwerte auf 13,31 % der Fläche des Testgebiets möglich. Dies entspricht ca. 24,6 Hektar.

Szenario 2: keine Berücksichtigung der Hangneigung



Maßnahme *M4 Muldenversickerung* ist in der Grundeinstellung der Parameterwerte ohne Berücksichtigung der Hangneigung auf 15,57 % der Fläche des Testgebiets möglich. Dies entspricht ca. 28,8 Hektar.

6.2.3.2 Abkopplungspotenzial

Für die Testgebiete in Kreuzberg und Pankow werden auf den nächsten Seiten die ermittelten Abkopplungspotenziale dargestellt. Dabei ist zu beachten, dass sich die Ergebnisse in Abhängigkeit der gewählten Parametereinstellungen ändern, so dass die hier gezeigten Ergebnisse nur eine von vielen möglichen Szenarien darstellen.

Im folgenden Beispiel wird gezeigt, welchen Einfluss verschiedene Parametereinstellungen für die Ermittlung der erforderlichen Versickerungsfläche auf die Abkopplungspotenziale haben. Hierfür werden für jede der betrachteten Versickerungsmaßnahmen in Szenario 1 optimistische Annahmen zur Berechnung der erforderlichen Versickerungsfläche und in Szenario 2 konservative Annahmen zur Berechnung der erforderlichen Versickerungsfläche verwendet. Die Werte für die beiden Szenarien sind in Tabelle 2 aufgelistet.

Tabelle 2. Parameterwerte zur Ermittlung der Abkopplungspotenziale für Szenario 1 und Szenario 2

Maßnahmen	Szenario 1 - optimistische Annahmen zur Ermittlung der erforderlichen Versickerungsfläche	Szenario 2 - konservative Annahmen zur Ermittlung der erforderlichen Versickerungsfläche
M3 Flächenversickerung	abflusswirksame Fläche x 0,3	abflusswirksame Fläche x 0,5
M4 Muldenversickerung	abflusswirksame Fläche x 0,15	abflusswirksame Fläche x 0,25
M5 Mulden- /Rigolenelement & Tiefbeet	abflusswirksame Fläche x 0,07	abflusswirksame Fläche x 0,25
M6 Rigolenanlage	abflusswirksame Fläche x 0,04	abflusswirksame Fläche x 0,07
M10 Mulden- Rigolensystem mit gedrosselter Ableitung	abflusswirksame Fläche x 0,07	abflusswirksame Fläche x 0,25

Alle anderen Parameterwerte bleiben für die betrachteten Versickerungsmaßnahmen so wie in den Entscheidungsbäumen angegeben. Da bis zur Fertigstellung der Aktualisierung der Niederschlagswasserentgeltdaten keine genauen Informationen zum Anschlussgrad der versiegelten Flächen vorliegen, wurde bei der Berechnung der Abkopplungspotenziale die vereinfachte Annahme getroffen, dass alle versiegelten Flächen an die Kanalisation angeschlossen sind.

Die Abkopplungspotenziale wurden für jede Versickerungsmaßnahme separat berechnet, indem das prozentuale Abkopplungspotenzial für die jeweilige ISU5 Blockfläche mit dem Anteil der versiegelten Flächen der ISU5 Blockfläche multipliziert wurde. Zur Ermittlung des gesamten Abkopplungspotenzials wurde jeweils die Maßnahme mit dem höchsten Abkopplungspotenzial für jede ISU5 Blockfläche berücksichtigt. Für Blockflächen mit der Kategorie „Ohne Kanalisation (unbebaut bzw. unbekannt)“ wird angenommen, dass kein Abkopplungsbedarf besteht.

Zunächst wird das Abkopplungspotenzial für alle Versickerungsmaßnahmen insgesamt und danach für die Maßnahme M4 Muldenversickerung dargestellt. Die Ergebnisse für die anderen Versickerungsmaßnahmen sind in Anhang 8 zu finden. Für Kreuzberg wird auf die Darstellung des Abkopplungspotenzials für Maßnahme *M10 Mulden-Rigolensystem mit gedrosselter Ableitung* verzichtet, da für diese Maßnahme im Untersuchungsgebiet unter der Verwendung der gewählten Parametereinstellungen kein Versickerungspotenzial besteht.

Insgesamt fällt auf, dass das Abkopplungspotenzial im Testgebiet Kreuzberg mit Werten zwischen 94-95% deutlich höher liegt als im Testgebiet Pankow mit Werten zwischen 30-43%. Dies liegt einerseits an den ungünstigeren Versickerungsbedingungen. Neben den ungünstigeren hydrogeologischen Bedingungen fällt im Testgebiet Pankow zusätzlich der höhere Versiegelungsgrad von 69,74 % im Vergleich zur 58,15 % im Testgebiet Kreuzberg ins Gewicht und führt im Gesamtergebnis zu einem geringeren Abkopplungspotenzial in Pankow.

Der westliche Teil des Testgebiets Kreuzberg weist eine deutlich geringere Bebauung auf, so dass hier für einige ISU5 Block- und Blockteiflächen auch für die Maßnahme *M3 Flächenversickerung* mit einem hohen Flächenbedarf unter den gewählten Parametereinstellungen eine vollständige Abkopplung möglich ist.

Das hohe Abkopplungspotenzial für das Testgebiet Kreuzberg geht hauptsächlich auf die für die Maßnahme *M6 Rigolenanlage* ermittelten Werte zurück. Dies liegt unter anderem daran, dass für diese Maßnahme sowohl unversiegelte als auch unbebaut versiegelte Flächen als Potenzialflächen gewertet wurden.

Die gewählten Parametereinstellungen verursachen für das Testgebiet Kreuzberg wahrscheinlich eine Überschätzung des Abkopplungspotenzials, da auch im östlichen Bereich des Untersuchungsgebiets mit dichter Bebauung, engen Innenhöfen und einem hohen Versiegelungsgrad auf den meisten Blockflächen eine vollständige Abkopplung möglich ist.

Im Testgebiet Pankow sind unter den gewählten Parametereinstellungen die Maßnahmen *M5 Mulden-Rigolenelement* und *M6 Rigolenanlage* mit einem geringeren Flächenbedarf fast im gesamten nördlichen Bereich nicht möglich. Die Parametereinstellungen für die Wasserdurchlässigkeit des Bodens wurde bei diesen beiden Maßnahmen mit einem Minimalwert von 5m sehr restriktiv gewählt, da es im verfügbaren Datensatz keine zusätzliche Abstufung zwischen 2m und 5m gibt. Es ist daher von einer Unterschätzung des Abkopplungspotenzials für das Testgebiet Pankow auszugehen.

Testgebiet Kreuzberg – Abkopplungspotenziale für alle Versickerungsmaßnahmen

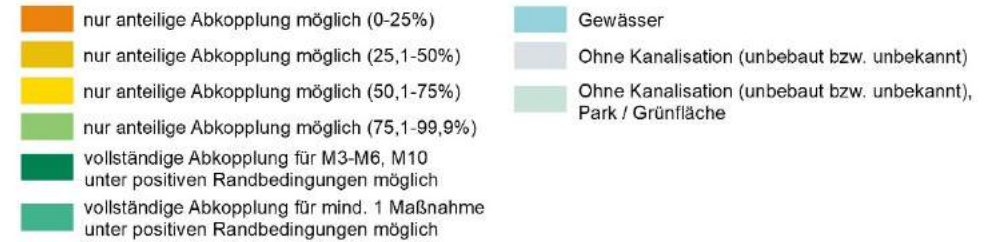
Dargestellt ist jeweils das Abkopplungspotenzial der Maßnahme, mit der der höchste Abkopplungsgrad erzielt werden kann. Wenn auf einer Fläche mit der Maßnahme M4 Muldenversickerung theoretisch ein Abkopplungsgrad von 45 % und mit Maßnahme M5 Mulden-/Rigolenelement ein Abkopplungsgrad von 85 % möglich ist, wird das Abkopplungspotenzial von Maßnahme M5 in der Abbildung dargestellt.

Szenario 1: optimistische Berechnung der erforderlichen Versickerungsfläche



Eine vollständige Abkopplung ist für ca. 115,7 ha (93 %) der versiegelten Flächen des Testgebiets unter positiven Randbedingungen möglich. Wenn zusätzlich Blockflächen berücksichtigt werden, auf denen keine vollständige Abkopplung möglich ist, erhöht sich das Abkopplungspotenzial auf 118 ha (95%). 13 % des Testgebietes sind nicht an die Kanalisation angeschlossen.

Abkopplungspotenziale



Szenario 2: konservative Berechnung der erforderlichen Versickerungsfläche



Eine vollständige Abkopplung ist für ca. 109,76 ha (88 %) der versiegelten Flächen des Testgebiets unter positiven Randbedingungen möglich bei konservativer Berechnung der erforderlichen Versickerungsfläche. Wenn zusätzlich Blockflächen berücksichtigt werden, auf denen keine vollständige Abkopplung möglich ist, erhöht sich das Abkopplungspotenzial auf 116,7 ha (94%). 13 % des Testgebietes sind nicht an die Kanalisation angeschlossen.

Testgebiet Kreuzberg – Maßnahme M4 Muldenversickerung

Szenario 1: optimistische Berechnung der erforderlichen Versickerungsfläche



Eine vollständige oder teilweise Abkopplung ist mit Maßnahme *M4 Muldenversickerung* in der Grundeinstellung der Parameterwerte unter der optimistischen Annahme von 0,15 x abflusswirksame Fläche = erforderliche Versickerungsfläche für 64 % der versiegelten Fläche möglich. Dies entspricht ca. 80,3 Hektar.

Szenario 2: konservative Berechnung der erforderlichen Versickerungsfläche



Eine vollständige oder teilweise Abkopplung ist mit Maßnahme *M4 Muldenversickerung* in der Grundeinstellung der Parameterwerte unter der konservativen Annahme von 0,25 x abflusswirksame Fläche = erforderliche Versickerungsfläche für 51 % der versiegelten Fläche möglich. Dies entspricht ca. 62,9 Hektar.

Testgebiet Pankow – Abkopplungspotenziale für alle Versickerungsmaßnahmen

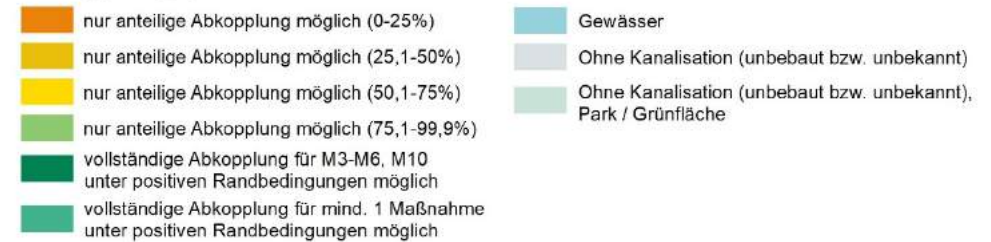
Dargestellt ist jeweils das Abkopplungspotenzial der Maßnahme, mit der der höchste Abkopplungsgrad erzielt werden kann. Wenn auf einer Fläche mit der Maßnahme M4 Muldenversickerung theoretisch ein Abkopplungsgrad von 45 % und mit Maßnahme M5 Mulden-/Rigolelement ein Abkopplungsgrad von 85 % möglich ist, wird das Abkopplungspotenzial von Maßnahme M5 in der Abbildung dargestellt.

Szenario 1: optimistische Berechnung der erforderlichen Versickerungsfläche



Eine vollständige Abkopplung ist für ca. 29,6 ha (23 %) der versiegelten Flächen des Testgebietes unter positiven Randbedingungen möglich. Wenn zusätzlich Blockflächen berücksichtigt werden, auf denen keine vollständige Abkopplung möglich ist, erhöht sich das Abkopplungspotenzial auf 55,2 ha (43%). 12 % des Testgebietes sind nicht an die Kanalisation angeschlossen.

Abkopplungspotenziale



Szenario 2: konservative Berechnung der erforderlichen Versickerungsfläche



Eine vollständige Abkopplung ist für ca. 17,4 ha (14 %) der versiegelten Flächen des Testgebietes unter positiven Randbedingungen möglich bei konservativer Berechnung der erforderlichen Versickerungsfläche. Wenn zusätzlich Blockflächen berücksichtigt werden, auf denen keine vollständige Abkopplung möglich ist, erhöht sich das Abkopplungspotenzial auf 38,7 ha (30%). 12 % des Testgebietes sind nicht an die Kanalisation angeschlossen.

Testgebiet Pankow – Maßnahme M4 Muldenversickerung

Szenario 1: optimistische Berechnung der erforderlichen Versickerungsfläche



Eine vollständige oder teilweise Abkopplung ist mit Maßnahme *M4 Muldenversickerung* in der Grundeinstellung der Parameterwerte unter der optimistischen Annahme von 0,15 x abflusswirksame Fläche = erforderliche Versickerungsfläche für 19,7 % der versiegelten Fläche möglich. Dies entspricht ca. 25,4 Hektar.

Szenario 2: konservative Berechnung der erforderlichen Versickerungsfläche



Eine vollständige oder teilweise Abkopplung ist mit Maßnahme *M4 Muldenversickerung* in der Grundeinstellung der Parameterwerte unter der konservativen Annahme von 0,25 x abflusswirksame Fläche = erforderliche Versickerungsfläche für 14 % der versiegelten Fläche möglich. Dies entspricht ca. 18 Hektar.

6.3 Straßenflächen

Die methodische Vorgehensweise für die Ermittlung von Abkopplungspotenzialen auf Straßenflächen entspricht im Aufbau grundsätzlich der Methodik für ISU5 Block- und Blockteiflächen. Als Zwischenergebnisse werden für die Straßenflächen zunächst ebenfalls eine Versickerungspotenzialkarte pro Maßnahme und eine Flächenpotenzialkarte pro Maßnahme erstellt. Zusammengeführt ergeben diese beiden Zwischenergebnisse das Potenzial der Regenwasserbewirtschaftung als Gesamtergebnis und separat für jede Maßnahme.

Aufgrund der unterschiedlichen Datenlage, gibt es aber einige Abweichungen im direkten Vorgehen. Der Hauptunterschied betrifft den Umgang mit versiegelten Flächen. Während auf ISU5 Block- und Blockteiflächen lediglich eine prozentuale Angabe bzgl. der Versiegelung vorliegt, kann bei den Straßenflächen durch das Attribut *Material* im Datensatz Straßenbefahrung 2014 die Versiegelung abgeleitet werden (siehe auch Kapitel 4.3). Hierfür muss der Versiegelungsgrad pro Straßenabschnitt auf Basis des Materialtyps und der abgestimmten Abflussbeiwerte berechnet werden (siehe Abbildung 37).

Die lagegenaue Information zu versiegelten und unversiegelten Flächen ermöglicht – im Rahmen der Genauigkeit der verfügbaren Datensätze – bei der Verschneidung des Versickerungspotenzials mit dem Flächenpotenzial genaue Aussagen dazu, auf welchen unversiegelten Flächen das Versickerungspotenzial hoch ist ohne auf eine vereinfachte, rein rechnerische Methode wie bei den Blockflächen zurückgreifen zu müssen.

Aufgrund des hohen Versiegelungsgrades von Straßenflächen im Vergleich zu ISU5 Block- und Blockteiflächen ergeben sich im Ist-Zustand, ohne die gleichzeitige Umsetzung von (Teil-)Entsiegelungsmaßnahmen nur geringe Potenziale für Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung. Aus diesem Grund wurde ein Schwerpunkt bei der Erfassung von Abkopplungspotenzialen auf Straßenflächen auf die Entwicklung einer breiten Spanne von flexiblen Szenarien gelegt, die ebenso wie das Entsiegelungsszenario für Blockflächen den flächenrelevanten Versickerungsmaßnahmen vorgeschaltet werden und auf diese Weise das Verhältnis von versiegelter zu unversiegelter Fläche zugunsten der unversiegelten Fläche verschieben, wodurch sich das Flächenpotenzial für Versickerungsmaßnahmen erhöht (siehe Kapitel 6.1.4 und 6.3.2). Die innerhalb der Szenarien angenommenen (Teil-)Entsiegelungen für die verschiedenen Flächentypen sollen im Ergebnis einen Vergleich der Potenziale verschiedener Einzelmaßnahmen ermöglichen. Es soll deutlich werden, wo Potenziale liegen und welchen Effekt die einzelnen Maßnahmen der Szenarien hätten.

Aufgrund der enorm aufwändigen Datenvorverarbeitungsschritte war die Implementierung der abgestimmten Methodik für Straßenflächen in das GIS-basierte Modell im Rahmen der Abkopplungspotenzialstudie nicht möglich, soll aber innerhalb eines Folgeprojektes erfolgen. Derzeit wird im Auftrag von SenSBW/Umweltatlas ein Projekt zur Anreicherung der ISU5 Straßenflächen mit den Informationen aus dem Datensatz Straßenbefahrung 2014 umgesetzt, der gegebenenfalls für das Folgeprojekt genutzt werden kann.

6.3.1 Flächenrelevante Maßnahmen

Für flächenrelevante Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung auf Straßenflächen wurde die in Kapitel 6.1 erläuterte Grundstruktur der Methodik ebenfalls in Entscheidungsbäume für jede Maßnahme übersetzt.

Die Entscheidungsbäume für Straßenflächen sind wie die Entscheidungsbäume für die ISU5 Blockflächen aufgebaut (siehe Kapitel 6.2.1). Auch hier beschreiben die Entscheidungsbäume die Prüfschritte, die zur Identifizierung von geeigneten Flächen für die Umsetzung der verschiedenen Maßnahmen notwendig sind. Für jede flächenrelevante Maßnahme wird zunächst separat ermittelt, wo sie möglich ist und wo die Umsetzung der Maßnahme aufgrund der räumlichen Gegebenheiten voraussichtlich schwierig ist. Die Parametereinstellungen (türkise Kästchen) können flexibel angepasst werden und beinhalten aktuell die im Begleitkreis abgestimmten Startwerte.

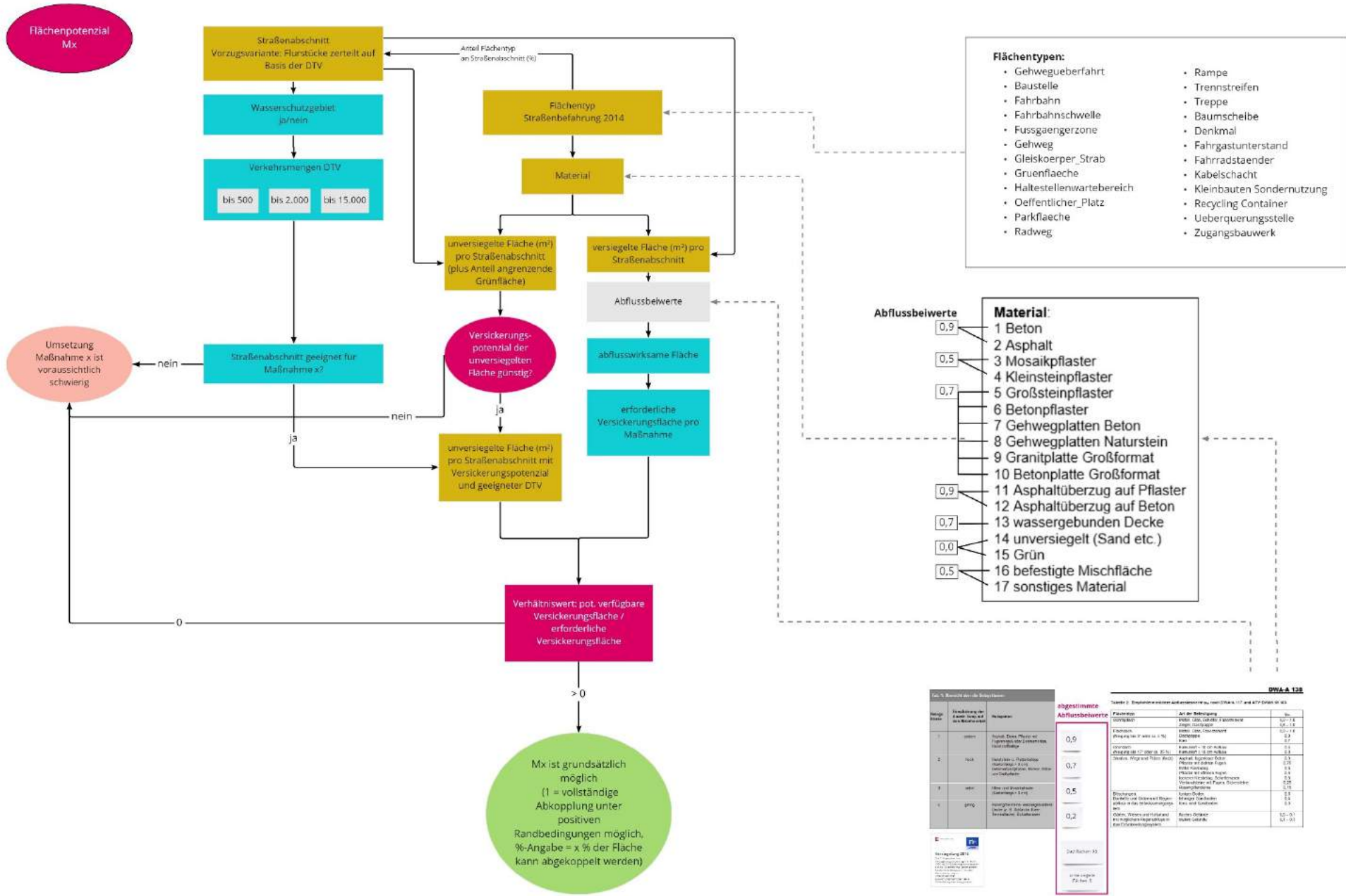


Abbildung 37 Schematische Darstellung des Workflows zur Ermittlung des Abkopplungspotenzials auf Straßenflächen

Im Unterschied zu den Entscheidungsbäumen für die ISU5 Block- und Blockteiflächen wird bei den Straßenflächen im Zuge der Szenarienbetrachtung differenziert, ob Flächen (1) lediglich (teil-)entsiegelt bzw. mit wasserdurchlässigem Belag ausgestattet werden, aber keine Zuleitung von Niederschlagswasser auf die Flächen erfolgt oder ob (2) Flächen entsiegelt und zusätzlich für Versickerungsmaßnahmen berücksichtigt werden. Diese Vorgehensweise ist für Straßenflächen möglich, da die Datengrundlage wesentlich detaillierter vorliegt als für ISU5 Block- und Blockteiflächen. Diese Differenzierung im Rahmen der Szenarienbetrachtung wird in den Entscheidungsbäumen im Bereich Versiegelung mit einer zusätzlichen Kategorie dargestellt, der (teil-)entsiegelte Flächen bzw. Flächen mit wasserdurchlässigem/teildurchlässigem Belag zugeordnet werden, die keine Eignung für Versickerungsmaßnahmen aufweisen. Als weitere Kategorien im Bereich Versiegelung wird zwischen unversiegelten Flächen, die für Versickerungsmaßnahmen geeignet sind und versiegelten Flächen, für die ein Abkopplungsbedarf besteht, unterschieden. In die Kategorie versiegelte Flächen werden auch bestehende Baumscheiben eingeordnet, da in diese weder Niederschlagswasser geleitet werden noch eine Belagsänderung erfolgen soll. Bei einer Vergrößerung der Baumscheibe kommt auch die Zuleitung von Niederschlagswasser in Betracht (siehe Kapitel 6.3.2).

Wie in Kapitel 6.1.2 geschrieben, stehen Verkehrsdaten für Straßen des übergeordneten Straßennetzes (StEP-Klassen I – IV des Detailnetzes Berlin) sowie Verkehrsdaten für Nebenstraßen im Einzugsgebiet des Trennkanalnetzes zur Verfügung. DTV-Daten für Nebenstraßen im Gebiet der Mischkanalisation fehlen weitgehend. Zum Umgang mit fehlenden DTV-Daten für Nebenstraßen im Gebiet der Mischkanalisation wurden die vorhandenen DTV-Daten für Nebenstraßen auf dem Gebiet der Trennkanalisation analysiert. Der Durchschnitt der DTV-Werte liegt für die Kategorie StEP V bei folgenden Werten: DTV-Mittelwert = 1.016; DTV; Median = 600. Im Begleitkreis wurde daher vereinbart, dass für die fehlenden DTV-Daten auf dem Gebiet der Mischkanalisation die Annahme getroffen werden kann, dass die DTV für die Kategorie StEP V unter 2.000 liegt und daher für Versickerungsmaßnahmen gemäß dem „Hinweisblatt 2 zur Antragstellung: Versickerung von Niederschlagswasser“ (Senatsverwaltung für Umwelt, Mobilität, Verbraucher- und Klimaschutz, 2021) in Frage kommen. In Wasserschutzgebieten werden Straßenabschnitte mit fehlenden DTV-Daten nicht für Versickerungsmaßnahmen berücksichtigt.

Im Begleitkreis wurde vereinbart, dass nur wenige Flächentypen grundsätzlich als Ausschlussflächen kategorisiert werden. Dies betrifft den Flächentyp „Fahrbahn“ mit einem Emissionspotenzial von $DTV > 15.000$ und Fahrbahnen ohne DTV-Daten in Wasserschutzgebieten. Rad- und Gehwege mit einer $DTV > 15.000$ werden als Flächen mit Abkopplungspotenzial kategorisiert. Eine Regelung aus dem „Hinweisblatt 2 zur Antragstellung: Versickerung von Niederschlagswasser“ (Senatsverwaltung für Umwelt, Mobilität, Verbraucher- und Klimaschutz, 2021) besagt, dass die Versickerung von Regenwasser im Spritz- und Sprühfahnenbereich von Straßen in Gewerbegebieten nicht genehmigungsfähig ist. Da diese Regelung nicht der gängigen Umsetzungspraxis entspricht, wird sie zur Ermittlung der Abkopplungspotenziale folgendermaßen berücksichtigt:

Innerhalb der Entscheidungsbäume werden Flächentypen unterschiedlich bewertet. Flächen, die im Straßenraum liegen und stärker von verkehrsbedingten Emissionen betroffen sind, wie Fahrbahnen, Haltebereich/Haltestelle Bus und Parkflächen, unterliegen Restriktionen bzgl. der DTV entsprechend ihrer Lage in Wasserschutzgebieten oder außerhalb. Für die anderen Flächentypen stellen die Verkehrsmengen in der aktuellen Konfiguration der Methodik keine Einschränkung dar.

Straßenflächen in Gewerbe-/Misch- und Industriegebieten werden ebenfalls nicht pauschal ausgeschlossen, sondern lediglich mit dem Hinweis versehen, dass es sich um Straßenflächen handelt, die in Gebieten mit potenzieller Emissionsbelastung liegen.

M3 Flächenversickerung

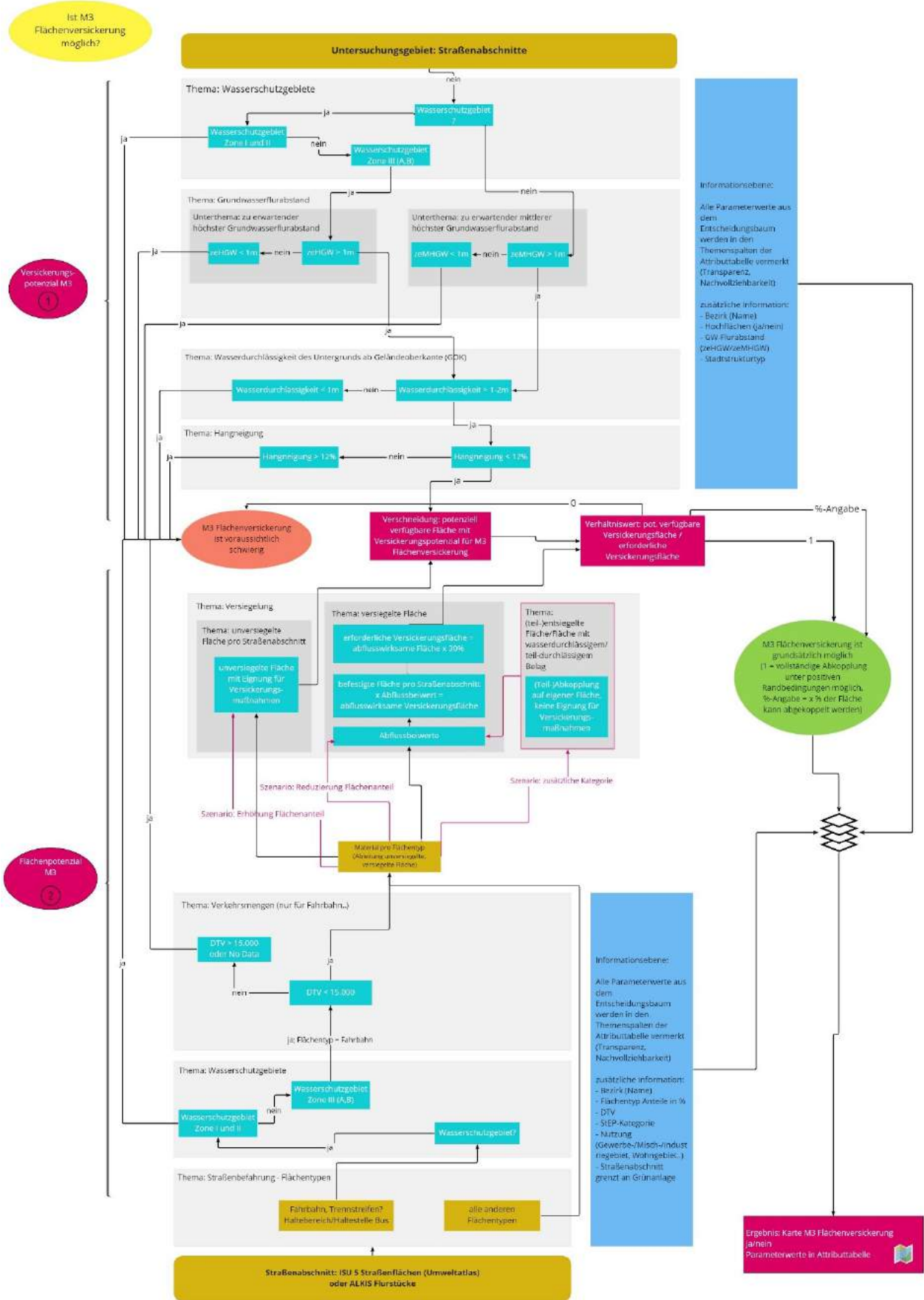


Abbildung 38 Entscheidungsbaum zur Potenzialermittlung für Maßnahme M3 Flächenversickerung auf Straßenflächen

M4 Muldenversickerung

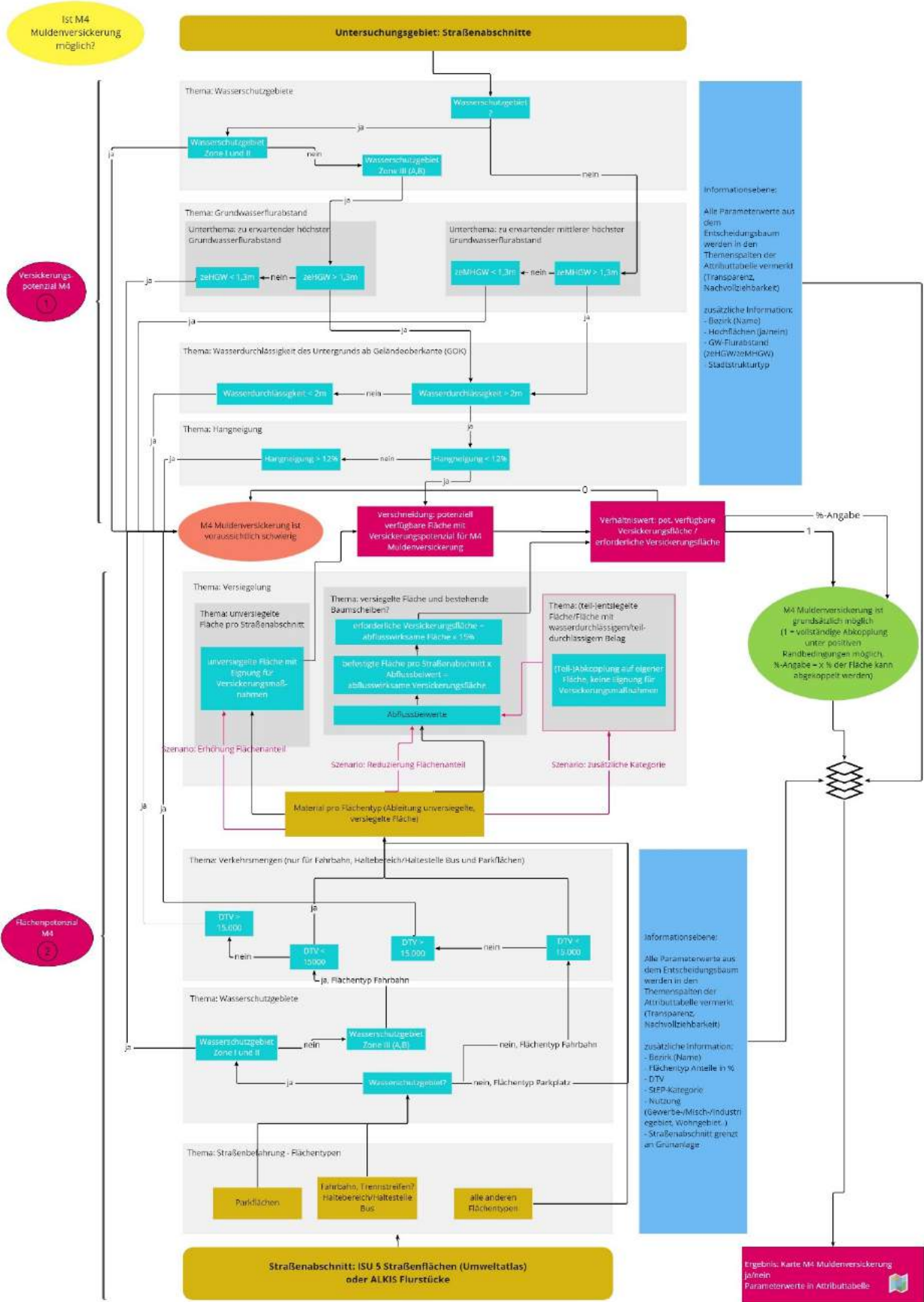


Abbildung 39 Entscheidungsbaum zur Potenzialermittlung für Maßnahme M4 Muldenversickerung auf Straßenflächen

M5 Mulden-Rigolenelement/Tiefboot

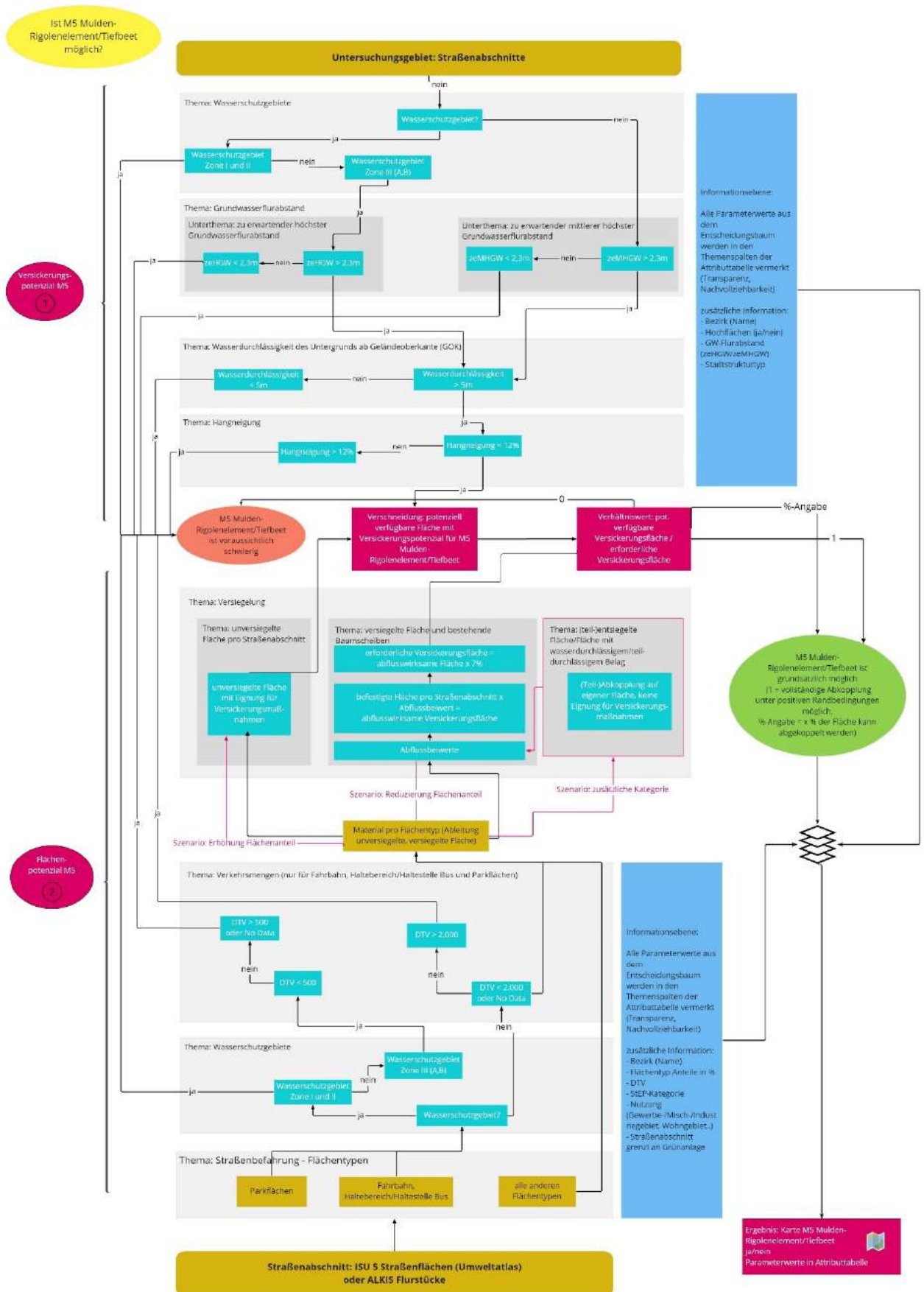


Abbildung 40 Entscheidungsbaum zur Potenzialermittlung für Maßnahme M5 Mulden-Rigolenelement/Tiefboot auf Straßenflächen

M10 Mulden-Rigolensystem mit gedrosselter Ableitung

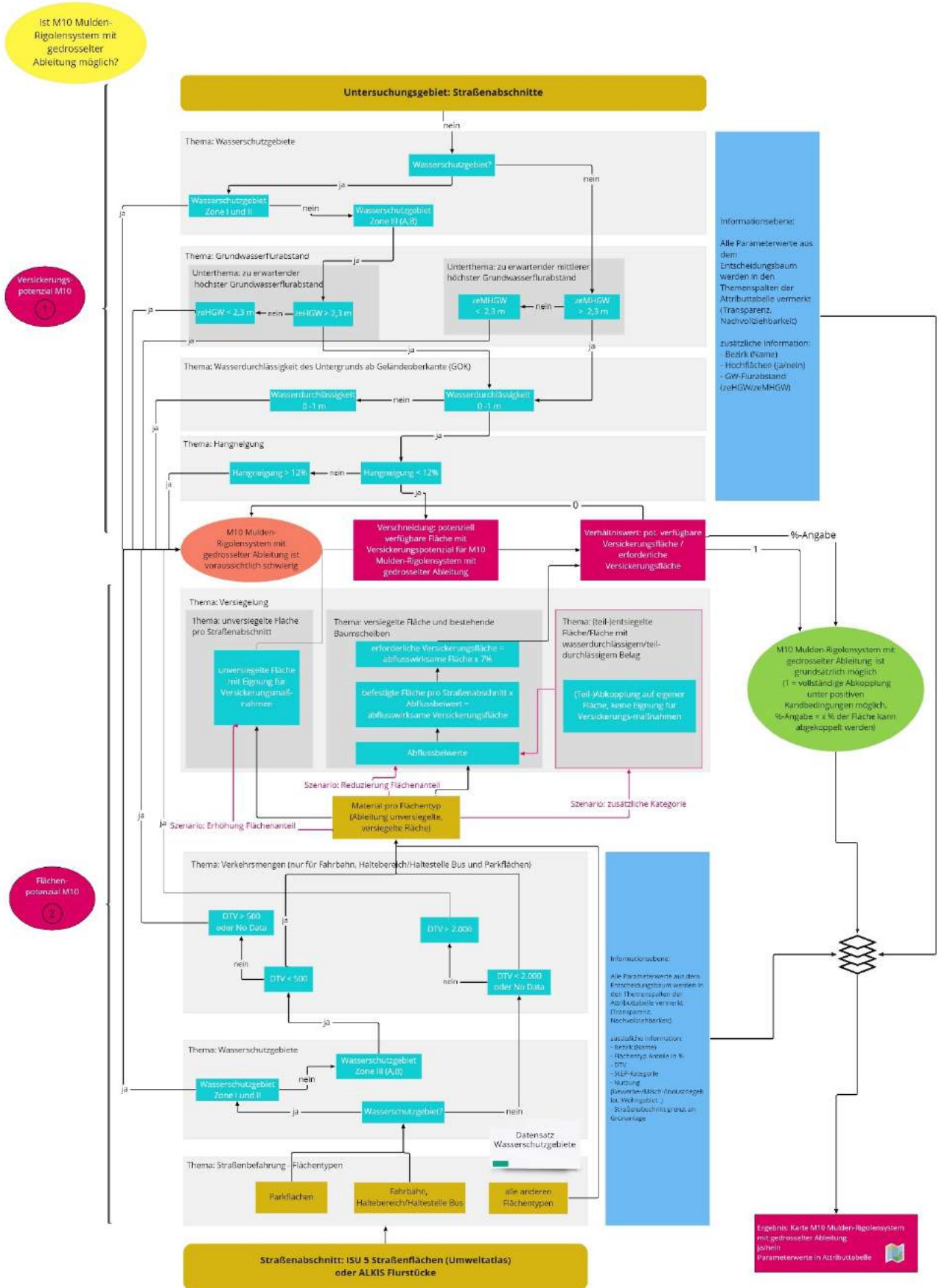


Abbildung 41 Entscheidungsbaum zur Potenzialermittlung für Maßnahme M10 Mulden-Rigolensystem mit gedrosselter Ableitung auf Straßenflächen

6.3.2 Flächenneutrale bzw. flächenpositive Maßnahmen

Der hohe Detaillierungsgrad des Datensatzes *Straßenbefahrung 2014*, der zwischen 24 verschiedenen Flächentypen unterscheidet und Informationen zu Material und Lage der einzelnen Flächentypen beinhaltet, ermöglicht eine detaillierte Ausarbeitung von Szenarien für jeden Flächentyp. Innerhalb der Szenarien werden für jeden Flächentyp individuell Annahmen bezüglich des Entsiegelungs- bzw. Belagsänderungspotenzials und damit des Versiegelungsgrades getroffen, die mittels flexibler Parameterwerte in die Methodik integriert werden. Wie im vorangegangenen Kapitel beschrieben, wird bei den Annahmen differenziert ob eine Fläche lediglich (teil-)entsiegelt bzw. mit wasserdurchlässigem Belag ausgestattet wird oder ob sie entsiegelt und zusätzlich für Versickerungsmaßnahmen berücksichtigt wird.

Im Folgenden werden die Annahmen, die im Rahmen der Szenarienbetrachtung für die 24 Flächentypen getroffen wurden, vorgestellt. Die Methodik für die Szenariobetrachtungen wird in Abbildung 42 grafisch dargestellt.

• M2 Entsiegelung und M9 Teilentsiegelung

Entsprechend der Zielstellung für die Entwicklung einer Methodik zur Erfassung von Abkopplungspotenzialen sollen im Rahmen der Szenariobetrachtung Aussagen dazu getroffen werden können, welche Wirkung kleinere Maßnahmen auf Bestandsflächen im Vergleich zu einer grundhaften Straßensanierung haben. Es soll ermittelt werden, wo das Potenzial höher ist, bzw. ob mit Einzelmaßnahmen im Bestand ebenfalls ein nennenswerter Effekt erzielt werden kann.

Potenziale bei grundhafter Straßensanierung

Es existiert keine berlinweite Gesamtübersicht zu geplanten Straßensanierungsvorhaben, u.a. weil mehrere Senats- und die Bezirksverwaltungen zuständig sind. Geplante Sanierungsvorhaben der Bezirke werden bei den jährlichen Gesprächen mit den BWB angemeldet. Bei jedem Straßenbauvorhaben wird aktuell bereits geprüft, ob Abkopplungsmaßnahmen möglich sind.

Eine vollständige Abkopplung von Straßenflächen ist bei grundhafter Sanierung in der Praxis derzeit i.d.R. nicht möglich. Erfahrungswerte der Mitglieder des Begleitkreises rangieren zwischen 20-40 % Abkopplungsmöglichkeit. In der Methodik sollen nach Möglichkeit die Prozentsätze flexibel angepasst werden können, so dass aufgezeigt werden kann, wie hoch die Abkopplungspotenziale auf Straßenflächen bei grundhafter Sanierung sind bzw. sein könnten.

Zur Identifikation von Straßenabschnitten, die hohe Abkopplungspotenziale aufweisen, werden die StEP-Kategorien nach Einschätzung der Begleitkreismitglieder nicht als sinnvoll erachtet, da der überwiegende Teil der Berliner Straßen ohnehin in den Kategorien IV und V liegt und eine stärkere Differenzierung notwendig ist. Stattdessen soll die DTV als Kriterium verwendet werden, analog zu den im „Hinweisblatt 2 zur Antragstellung: Versickerung von Niederschlagswasser“ angegebenen DTV-Kategorien. Es wird die Bildung von 4 Klassen mit den Grenzwerten 500 DTV, 2.000 DTV und 15.000 DTV vereinbart.

Potenziale pro Flächentyp bei Einzelmaßnahmen im Bestand

Gehwege

Zur fundierten Ermittlung von (Teil-)Entsiegelungspotenzialen auf Gehwegen wären Informationen zur Straßennutzung (z.B. Einkaufsstraßen, Wohnstraßen...) notwendig, so dass erforderliche Gehwegbreiten abgeschätzt werden könnten. Diese Informationen sind allerdings nicht verfügbar.

Für die Gestaltung von Fuß- und Radwegen existieren Ausführungsvorschriften, die die Breite von Gehwegen regeln. Diese Ausführungsvorschriften werden momentan überarbeitet, wobei sich eine Tendenz zu breiteren Fuß- bzw. Radwegen abzeichnet. Allerdings gelten die Vorschriften nur bei grundhaften Straßensanierungen. Im Rahmen der

Szenarien für Straßenflächen werden auch Abkopplungspotenziale im Bestand ermittelt, so dass die Ausführungsvorschriften nicht greifen würden.

Für den Flächentyp *Gehweg* wurden folgende Annahmen getroffen, die jedoch im Zuge der Implementierung in das GIS-basierte Modell weiter auf ihre Eignung überprüft werden müssen:

1. Wasserdurchlässiger/teildurchlässiger Belag auf bis zu 100% des Gehwegs mit einer Änderung des Abflussbeiwertes auf 0 bzw. 0,5. Innerhalb dieser Annahme eignet sich der Flächentyp *Gehwege* nicht für die zusätzliche Einleitung von Niederschlagswasser. Es ist zu beachten, dass die Option dieses Szenario auszuschalten gegeben sein muss, da wasserdurchlässige Beläge aktuell (noch) nicht genehmigungsfähig sind und unklar ist, ob sie eine nachhaltige Lösung darstellen. Der Einsatz von wasserdurchlässigem Asphalt wird aktuell erst getestet und ein flächenhafter Einsatz scheint unrealistisch. Da im Begleitkreis vereinbart wurde, den Fokus zunächst auf die Ermittlung des maximalen Abkopplungspotenzials zu legen, werden wasserdurchlässige Beläge bei der Potenzialermittlung berücksichtigt, obwohl sie aktuell noch nicht flächendeckend genehmigungsfähig sind.
2. Wenn der Flächenanteil des Gehwegs an einem Straßenabschnitt größer ist als der Durchschnitt, wird der Anteil über dem Durchschnitt entsiegelt und der Abflussbeiwert für den Flächenanteil, der über dem Durchschnitt liegt auf 0 geändert. Dieser Ansatz stellt eine pragmatische Vorgehensweise dar, da die Ermittlung der Gehwegbreite, die besser zur Bestimmung des Entsiegelungspotenzials geeignet wäre, mit erheblichem Aufwand verbunden ist.

Radwege

Radwege werden als Potenzialflächen innerhalb der Szenarien berücksichtigt. Denkbar wäre der Einsatz von wasserdurchlässigen Belägen, z.B. Drainasphalt.

Analog zu den für Gehwege getroffenen Annahmen soll als Maximalszenario der Einsatz von wasserdurchlässigen/teildurchlässigen Belägen auf bis zu 100 % der Radwege mit einer Änderung des Abflussbeiwertes auf 0 bzw. 0,5 als Einstellung im GIS-basierten Modell möglich sein. Der Flächentyp *Radwege* eignet sich nicht für die zusätzliche Einleitung von Niederschlagswasser. Ebenso wie beim Flächentyp *Gehwege* ist die Möglichkeit beschaffen, dieses Szenario auszuschalten, da wasserdurchlässige Beläge aktuell (noch) nicht genehmigungsfähig sind.

Parkflächen

Beim Flächentyp *Parkflächen* wird ebenfalls die Differenzierung vorgenommen, ob eine Fläche als Versickerungsfläche genutzt oder lediglich ohne Zuleitung von Niederschlagswasser (teil-)entsiegelt wird.

Die beiden folgenden Szenario-Annahmen stehen in Abhängigkeit zueinander. Insgesamt können die Flächenanteile für beide Annahmen zusammen genommen maximal 100% betragen, d.h. wenn der Prozentsatz für die Flächenanteile von Annahme 1 geändert wird, muss der Prozentsatz für die Flächenanteile von Annahme 2 ebenfalls geändert werden.

1. Die Flächen bleiben Parkplätze und werden lediglich teilentsiegelt. In diesem Fall wird der Abflussbeiwert auf 0,5 für bis zu 100 % der Fläche geändert. Innerhalb dieser Annahme eignet sich der Flächentyp nicht für die zusätzliche Einleitung von Niederschlagswasser. Für Parkflächen werden wasserdurchlässige Beläge nicht berücksichtigt.

oder:

2. Es erfolgt vollständige Entsiegelung und Umwidmung der Parkfläche, so dass sie für die Anlage von Versickerungsmaßnahmen geeignet ist. Für diese Annahme wird in der Methodik eine individuelle Einstellungsmöglichkeit gewünscht (z.B. 10%,

20 %, 25 %). Es ist noch zu prüfen, ob eine individuelle Anpassung der Prozentsätze mit vertretbarem Aufwand möglich ist.

Gleiskörper Straßenbahn

Der Flächentyp Gleiskörper der Straßenbahn wird nicht weiter betrachtet, da sie nach Ansicht der Mitglieder des Begleitkreises kein Potenzial aufweisen und im Kanalnetz ohnehin weitestgehend nicht berücksichtigt werden.

Fahrradständer

Für den Bereich um Fahrradständer wird ein Potenzial für eine Teilentsiegelung angenommen. Der Abflussbeiwert soll auf 0,2 geändert werden, die der Verwendung von Rasengittersteinen entspricht. Dieser Flächentyp eignet sich nicht für die zusätzliche Einleitung von Niederschlagswasser.

Fahrbahn

Für den Flächentyp *Fahrbahn* wurden folgende Annahmen getroffen:

1. Bei einer DTV unter 500 kann auf bis zu 100 % der Fahrbahnfläche ein Umbau mit wasserdurchlässigen/teildurchlässigen Belag erfolgen und somit eine Änderung des Abflussbeiwertes auf 0 bzw. 0,5 für 100 % der Fläche angenommen werden.

oder

2. Bei einer DTV unter 2.000 und einem Tempolimit von 30km/h können 3 % der Fahrbahnfläche entsiegelt und zu einer Versickerungsanlage umgebaut werden. Der Wert von 3 % ergibt sich aus folgender Annahme: In der Regel sind 400 m² Fläche an einen Straßenablauf angeschlossen. Um diese Fläche vollständig abzukoppeln, wird in dem Szenario von einem Flächenbedarf von 12 m² für die Versickerungsanlage ausgegangen. Dabei ergibt sich ein Flächenverhältnis von 1:30.

Trennstreifen

Flächen des Typs *Trennstreifen* liegen nicht zwingend zwischen zwei Fahrbahnen, sondern können auch Fahrbahn und Gehweg voneinander abgrenzen. Für das Szenario wird angenommen, dass alle versiegelten Trennstreifen entsiegelt und der Abflussbeiwert auf 0 geändert wird. Darüber hinaus wird festgelegt, dass die Trennstreifenfläche bei einer DTV < 15.000 für Versickerungsmaßnahmen geeignet ist. Bei einer DTV > 15.000 ist lediglich eine Entsiegelung ohne Zuleitung von Niederschlagswasser möglich.

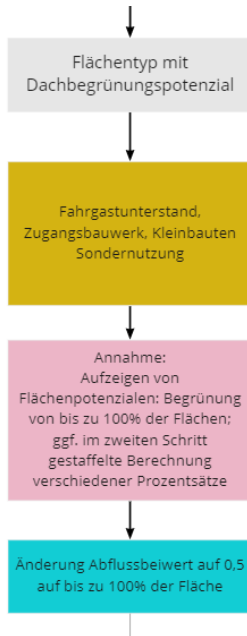
Vergrößerung der Baumscheibe

Dieses Szenario wird den anderen Szenarien vorangestellt, da es Auswirkungen auf die Größe und Anteile der anderen Flächentypen am Straßenabschnitt hat. Die Größe der „idealen“ Baumscheibe soll als variabler Parameter mit einem Anfangswert von 12 m² implementiert werden. Ob eine Baumscheibe vergrößert werden kann, ist abhängig von den umgebenden Flächen. Folgende Flächentypen wurden als geeignet eingestuft: Fahrbahn (wenn DTV < 15.000), Gehweg, Trennstreifen (versiegelt), Parkflächen, Öffentlicher Platz, Fußgängerzone, Fahrbahnschwelle. Es wurde vereinbart, dass nur die Erweiterungsflächen der Baumscheibe für Versickerungsmaßnahmen berücksichtigt werden sollen, d.h. auf die Fläche der Bestandsbaumscheibe erfolgt keine Zuleitung von Niederschlagswasser, da aktuell keine Erfahrungswerte vorliegen, wie Bäume auf das zusätzliche Wasser reagieren. Es wird befürchtet, dass Bestandsbäume die Zuleitung von Niederschlagswasser nicht vertragen. Es wird angenommen, dass die Baumwurzeln im Fahrbahnraum relativ tief liegen, so dass die Anlage einer Muldenversickerung im Fahrbahnraum ohne Beschädigung der Wurzeln möglich wäre. Auch für diesen Aspekt liegen noch keine Erfahrungswerte vor. In der Methodik wird daher nur die Zuleitung von Niederschlagswasser auf der Erweiterungsfläche der Baumscheibe in Form einer Flächenversickerung berücksichtigt.

Stadtplätze

Eine vollständige Abkopplung von Stadtplätzen ist häufig nicht möglich, da ein hoher Nutzungsdruck auf den Flächen liegt. Es soll daher ebenfalls ein flexibler Prozentsatz als Parameterwert in der Methodik implementiert werden. Es ist zu beachten, dass es sich in diesem Szenario nur um kleinere Stadtplätze im Datensatz *Straßenbefahrung 2014*, also im Bereich von Straßenflächen handelt. Größere Stadtplätze sind im Datensatz der ISU5 Block- und Blockteiflächen enthalten.

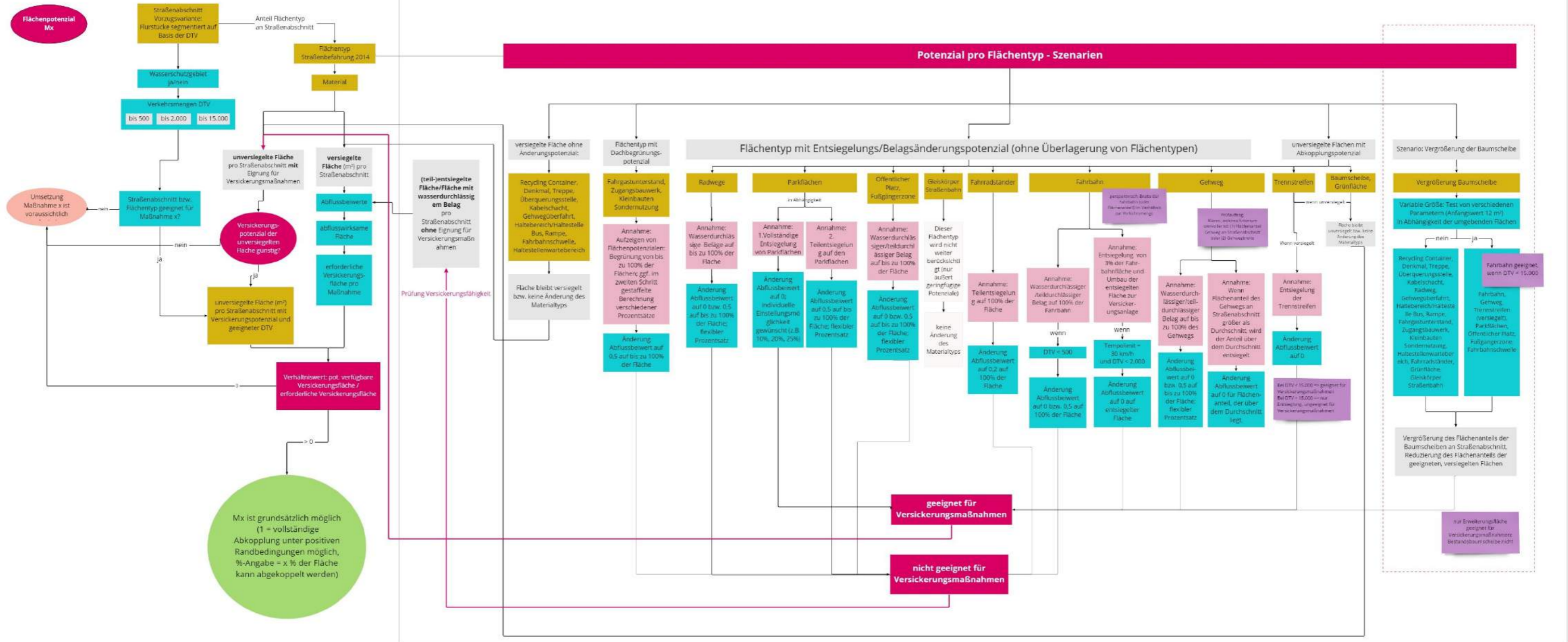
• M1 Gründach



Die Maßnahme *M1 Gründach* wird im Bereich der Straßenflächen für einzelne Flächentypen ebenfalls berücksichtigt. Als Flächen mit Dachbegrünungspotenzial werden *Fahrgastunterstände*, *Zugangsbauwerke* und der Flächentyp *Kleinbauten Sondernutzung* gewertet. Im Rahmen der Szenariobetrachtung können als flexible Parameterwerte bis zu 100 % dieser Flächentypen als begrünt in der Methodik eingestellt werden. Für die begrünt Flächen verringert sich der Abflussbeiwert auf 0,5. Auf diese Weise können beispielsweise die Effekte einer Begrünung von 50 % der Flächen mit Dachbegrünungspotenzial auf die abflusswirksame Fläche eines Straßenabschnitts ermittelt werden.

**STATUS QUO -
Versickerungsmaßnahmen**

**Szenario - Abkopplungspotenziale
Straßen (Bestand)**



Mx ist grundsätzlich möglich
(1 = vollständige
Abkopplung unter positiven
Randbedingungen möglich,
%-Angabe = x % der Fläche
kann abgekoppelt werden)



Abbildung 42 Methoden und Annahmen für Abkopplungspotenziale auf Straßenflächen im Rahmen der Szenariobetrachtung

6.3.3 Erste Ergebnisse: Überschlägige szenarienbasierte Flächenanalyse

Im Folgenden werden die Flächenpotenziale einige der im Begleitkreis abgestimmten Szenarien für Straßenflächen vorgestellt. Es wurden Begrünungs- und Entsiegelungspotenziale überschlägig berechnet, die keine Implementierung der Methodik in das GIS-basierte Modell erfordern. Das Versickerungspotenzial wurde demnach nicht berücksichtigt.

Ziel dieser Vorgehensweise ist es, grobe Größenordnungen von Flächenpotenzialen für verschiedene Maßnahmen abzuleiten, so dass eine ungefähre Abschätzung zur Wirkung einzelner Maßnahmen möglich wird. Es ist zu beachten, dass die auf den nächsten Seiten dargestellten überschlägigen Berechnungen keine belastbaren Zahlen darstellen, die auf einer genauen Analyse basieren, sondern lediglich die Flächendimensionen veranschaulichen soll.

Die Berechnungen basieren auf dem Datensatz Straßenbefahrung (Geoportal Berlin / Straßenbefahrung 2014) und beziehen sich auf Gesamtberlin. Es wurden nur Flächen im Straßenraum berücksichtigt, z. B. Parkplätze entlang von Straßen, jedoch nicht Parkplätze, die im Bereich von Siedlungs- und Gewerbeflächen liegen. Weiterhin konnten etwaige Ungenauigkeiten oder veraltete Informationen im Rahmen dieses Projektes nicht geprüft werden.

- **Gründachpotenziale**

Annahme: Begrünung von Dächern des Flächentyps Fahrgastunterstand, Zugangsbauwerk und Kleinbauten Sondernutzung. Es wird eine Begrünung von bis zu 100 % der Fläche in verschiedenen Abstufungen angenommen. Der Abflussbeiwert der Flächen wird von 0,9 für Dachflächen auf 0,5 geändert.

Die Gesamtgröße der Potenzialflächen beträgt 7,62 Hektar.

	Status quo	50 % Begrünung	75 % Begrünung
abflusswirksame Fläche (ha)	6,86	5,33	4,57

Somit ergibt sich eine Reduktion der abflusswirksamen Fläche von 22 % bei einer theoretischen Begrünung von 50 % der Dachflächen und von 33 % bei einer theoretischen Begrünung von 75 % der Dachflächen.

- **Öffentliche Plätze und Fußgängerzonen auf dem Gebiet des Datensatzes Straßenflächen**

Annahme: Für die Flächentypen öffentliche Plätze und Fußgängerzonen wird im Rahmen der Szenariobetrachtung angenommen, dass auf bis zu 100 % der Flächen wasserdurchlässige bzw. teildurchlässige Beläge zum Einsatz kommen könnten. Der Abflussbeiwert wird entsprechend auf 0 bzw. 0,5 gesetzt.

Insgesamt beträgt die Flächengröße: 41,50 Hektar. Davon sind 2,49 % unversiegelt und 97,51 % versiegelt bzw. teilversiegelt, was 40,47 Hektar entspricht. Entsprechend der abgestimmten Abflussbeiwerte für die verschiedenen Materialtypen (Abbildung 37) ergibt sich im Status Quo eine abflusswirksame Fläche von 25,57 Hektar, die im theoretischen Maximalszenario von 100 % wasserdurchlässigen Belägen auf Null reduziert werden könnte.

	Status quo	50 % teildurchlässige Beläge	100 % teildurchlässige Beläge	50 % volldurchlässige Beläge
abflusswirksame Fläche (ha)	25,57	22,90	20,23	12,78

- **Trennstreifen**

Annahme: Alle Trennstreifen werden bis zu 100 % entsiegelt. Der Abflussbeiwert von den versiegelten Trennstreifen wird für die entsiegelten Flächen auf 0 geändert.

Die Gesamtfläche der Trennstreifen in Berlin beträgt 310 Hektar. Mit 238,63 Hektar (76,98 % der Flächen) ist der überwiegende Teil der Trennstreifen unversiegelt.

Für die versiegelten und teilversiegelten Flächen mit 71,36 Hektar (23,03 %) ergibt sich entsprechend der abgestimmten Abflussbeiwerte für die verschiedenen Materialtypen (Abbildung 37) im Status Quo eine abflusswirksame Fläche von 48,73 Hektar. Bei einer vollständigen Entsiegelung könnte die abflusswirksame Fläche somit um 48,73 Hektar reduziert werden. Bei einer teilweisen Entsiegelung ergeben sich die in der unten stehenden Tabelle dargestellten Werte.

	Status quo	50 % Entsiegelung	75 % Entsiegelung
abflusswirksame Fläche (ha)	48,73	24,37	12,18

- **(Teil-)Entsiegelung von Parkflächen**

Das Szenario für Parkflächen besteht aus zwei Annahmen, die flächenmäßig in Abhängigkeit zueinander stehen.

Annahme 1: Vollständige Entsiegelung von Parkflächen mit Änderung des Abflussbeiwertes auf 0 auf einem flexibel einstellbaren Anteil der Parkflächen

Annahme 2: Teilentsiegelung von Parkflächen mit Änderung des Abflussbeiwertes auf 0,5 auf einem flexibel einstellbaren Prozentsatz der Parkflächen mit einem Maximalwert von 100 %.

Die Gesamtgröße der Parkflächen beträgt: 410,63 Hektar. Davon sind 383,89 Hektar (93,5 %) (teil-)versiegelt und 26,74 Hektar unversiegelt. Die abflusswirksame Fläche im Status Quo beläuft sich auf 302,03 Hektar. In der unten stehenden Tabelle wird jeweils die abflusswirksame Fläche von drei Szenarien mit unterschiedlichen Kombinationen von Annahme 1 und Annahme 2 dargestellt. Im angenommenen Maximalszenario von 30 % vollständiger Entsiegelung der Parkflächen und 70 %iger Teilentsiegelung der Parkflächen würde sich die abflusswirksame Fläche im Vergleich zum Status Quo um rund 170 Hektar reduzieren.

	Status quo	10 % Entsiegelung und 40 % Teilentsiegelung	10 % Entsiegelung und 90 % Teilentsiegelung	30 % Entsiegelung und 70 % Teilentsiegelung
Abflusswirksame Fläche (ha)	302,03	227,79	172,75	134,36

- **Wasserdurchlässige bzw. teildurchlässige Beläge auf Fahrbahnflächen mit geringer Verkehrsbelastung**

Annahme: Auf allen Fahrbahnflächen mit einer durchschnittlichen täglichen Verkehrsmenge (DTV) von weniger als 500 wird das Material der Fahrbahnbeläge durch wasserdurchlässige bzw. teildurchlässige Beläge auf bis auf 100 % der Fahrbahnflächen ersetzt (siehe Abbildung 43).

Insgesamt beträgt die Flächengröße der Fahrbahnen mit unter 500 DTV 1.125 Hektar. Es ist zu beachten, dass die Flächengröße nicht exakt ermittelt werden konnte und aufgrund der angewendeten Filtermethode leicht überschätzt wird.

Von den Fahrbahnflächen sind 1091,81 Hektar (2,95 %) (teil-)versiegelt und 33,19 Hektar unversiegelt. Durch den Einsatz von voll- bzw. teildurchlässigen Belägen kann die abflusswirksame Fläche, wie in der folgenden Tabelle dargestellt, reduziert werden.

	Status quo	50 % teildurchlässige Beläge	100 % teildurchlässige Beläge	50 % vlldurchlässige Beläge
abflusswirksame Fläche (ha)	911,18	728,54	545,91	455,59

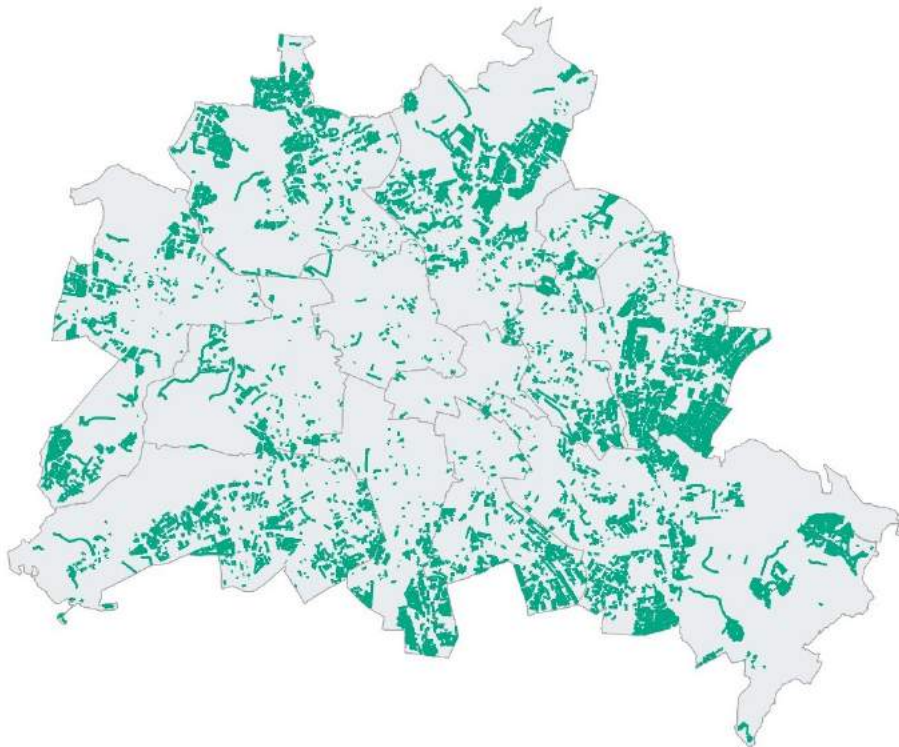


Abbildung 43 Straßenabschnitte mit einer durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV) von maximal 500 (Quelle: Verkehrsdaten für Nebenstraßen im Einzugsgebiet des Trennkanalnetzes, Umweltatlas Berlin / Verkehrsmengen)

- **Baumscheibenvergrößerung**

Im Datensatz zur Straßenbefahrung (Geoportal Berlin / Straßenbefahrung 2014) wurden berlinweit insgesamt 178.576 Baumscheiben mit einer Gesamtfläche von 92,22 Hektar kartiert. Gemäß dem Datensatz besitzen nur 5.472 der Baumscheiben eine Mindestgröße von 12 m². Demnach sind 173.104 Baumscheiben kleiner als 12 m² und verfügen über eine Gesamtfläche von 82,57 Hektar.

Wenn ungeachtet der Beschaffenheit von umliegenden Flächen Möglichkeiten gefunden werden, alle Baumscheiben auf 12 m² zu vergrößern, ergibt sich ein maximales Flächenvergrößerungspotenzial für Baumscheiben von insgesamt 125,15 Hektar. Beim Abgleich mit den realen Bedingungen vor Ort wird das Potenzial selbstverständlich deutlich niedriger sein.

6.4 Priorisierung von Abkopplungsmaßnahmen

Die in den vorherigen Schritten ermittelten Potenziale der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung zeigen, welche Flächen im jeweiligen Untersuchungsgebiet ein hohes Abkopplungspotenzial aufweisen. Der Datensatz, der das Gesamtpotenzial der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung enthält, kann im Zuge der Priorisierung zunächst selbst nach verschiedenen Kriterien gefiltert werden.

Beispielsweise können die Flächen ausgewählt werden, die ein Abkopplungspotenzial von mehr als 50 Prozent aufweisen. Oder Flächen, die mittels *M4 Muldenversickerung* vollständig abgekoppelt werden können. Dieser Schritt ist optional. Es können auch alle Potenzialflächen für Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung bei der weiteren Priorisierung berücksichtigt werden.

Wie in Kap 6.1.5 beschrieben, lässt sich das Thema der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung mit weiteren Handlungsfeldern verknüpfen, die in die beiden Hauptgruppen **Dringlichkeit** und **Gelegenheitsfenster** untergliedert wurden.

Für die räumliche Priorisierung wurden die Themen berücksichtigt, für die entsprechende Datensätze zur Verfügung standen. In der Methodik soll die Möglichkeit implementiert werden nach Bedarf weitere Themen bzw. Datensätze zu integrieren, z.B. Einzugsgebiete von Kleingewässern mit erheblichem Wassermangel, die potenziell mit Niederschlagswasser gespeist werden könnten oder weitere bezirksspezifische Fragestellungen.

In den folgenden beiden Kapiteln werden die zur Priorisierung herangezogenen Datensätze kurz vorgestellt. Die verwendeten Datensätze stammen überwiegend aus dem Angebot des Umweltatlas/FIS-Broker. Weitere Daten wurden von den Berliner Wasserbetrieben (BWB) und der Regenwasseragentur (RWA) zur Verfügung gestellt. Nähere Informationen zu den verwendeten Datensätzen sind in Anhang 6 enthalten.

6.4.1 Dringlichkeit

In Abbildung 45 sind die Datensätze dargestellt, die zur Auswahl von Bereichen mit hoher Dringlichkeit für Abkopplungsmaßnahmen herangezogen werden können. Jedes rosafarbene Kästchen bezeichnet einen Datensatz. Innerhalb der Kästchen stehen die Variablen, nach denen die jeweilige Auswahl für den Datensatz getroffen werden kann.

Die Datensätze in der Hauptgruppe **Dringlichkeit** lassen sich den folgenden drei Themengebieten zuordnen:

- **Kanalisation**

Ein bedeutendes Kriterium für die Priorisierung von Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung ist das gesamte Gebiet der Mischkanalisation, in dem der Abkopplungsbedarf überall hoch ist.

Weiterhin besteht Abkopplungsbedarf für Gebiete mit bestehender Überlastung der Kanalisation. In Charlottenburg-Wilmersdorf besteht beispielsweise flächendeckend eine hohe hydraulische Belastung der einzelnen Einzugsgebiete. Zu diesem Aspekt liegt ein Datensatz der BWB vor, der Störungsmeldedaten der Feuerwehr beinhaltet. In seiner Rohform ist der Datensatz allerdings nur bedingt zur Priorisierung von Einzugsgebieten mit hoher hydraulischer Belastung geeignet, da die Störungsmeldedaten nicht bereinigt sind und insgesamt auf dem Gebiet der Mischkanalisation eine hohe Vernetzung der Systeme besteht. In seiner aktuellen Form ist der Datensatz daher lediglich als Zusatzinformation geeignet. Ggf. wurde durch die BWB auf Basis der Störungsmeldedaten bereits Priorisierung der Einzugsgebiete vorgenommen, die perspektivisch zur Verfügung gestellt werden kann.

Als weiterer Aspekt wird die Gewässerbelastung durch Mischwasserüberläufe in die Ermittlung der Dringlichkeit für Abkopplungsmaßnahmen einbezogen.

Im Projekt Flusshygiene mit Laufzeit von 2015-2019 wurde vom Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH u.a. eine Eintragsmodellierung mithilfe des Kanalnetzmodells für die Sommerhalbjahre 2016 & 2017 durchgeführt sowie ein emissionsbasiertes Ranking der Mischwasserauslässe (nach Überlaufvolumen gesamt und Schmutzwasservolumen) vorgenommen (Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH, 2020). Aus diesem Ranking kann eine Priorisierung der 18 Einzugsgebiete im Mischsystem aus Sicht des Gewässerschutzes abgeleitet werden.

Starkregen Gefahrenkarten sind bislang für nur für zwei Gebiete in Berlin verfügbar und sollen nicht als Dringlichkeitsfaktor einbezogen werden, da sie auf theoretischen Berechnungen basieren und vorab ein Abgleich mit den Störungsmeldedaten der Feuerwehr erforderlich wäre.

- **Klima**

Zum Thema Klima stehen einerseits Datensätze zur Verfügung, die Bereiche mit ungünstiger thermischer Situation oder von Überhitzung betroffene Siedlungsgebiete identifizieren. Gleichzeitig wird in weiteren klimabezogenen Datensätzen auch die Vulnerabilität gegenüber der stadtklimatischen Situation dargestellt.

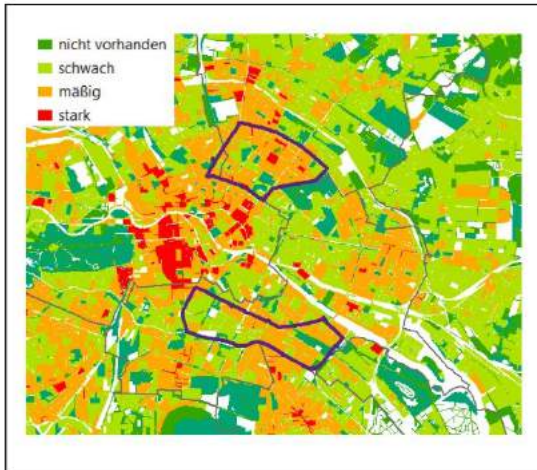
- **Umweltgerechtigkeit**

Die integrierte Umweltgerechtigkeitskarte aus dem FIS-Broker/Umweltatlas Berlin basiert auf den 5 Indikatoren: Lärmbelastung, Luftbelastung, Grünflächenversorgung, Bioklima / thermische Belastung und Soziale Problematik / Status-Index. Um individuelle Abfragen nach einzelnen Indikatoren zu ermöglichen, wurde vereinbart, jeweils separate Datensätze der Indikatoren aus der integrierten Umweltgerechtigkeitskarte in die Methodik zu integrieren. In Abstimmung mit den Mitgliedern des Begleitkreises wurden neben der klimatischen bzw. thermischen Belastung die Aspekte Grünversorgung, Luftbelastung und Soziale Problematik/Status-Index als potenziell relevante Informationen zur Bewertung der Dringlichkeit von Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung dargestellt.

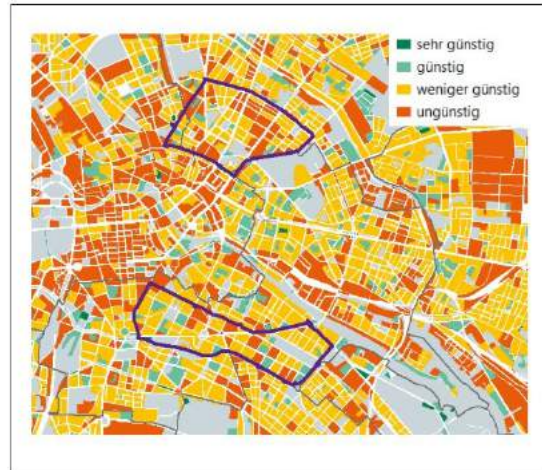
Zur Identifikation von Bereichen mit hoher Dringlichkeit können die oben beschriebenen Themen nach den im Datensatz vordefinierten Variablen abgefragt werden. Die Abfrage kann entweder nach einzelnen Variablen eines Datensatzes oder nach mehreren Variablen eines Datensatzes erfolgen. Darüber hinaus können verschiedene Themen kombiniert werden.

Beispielsweise können aus der Klimaanalysekarte zum Thema „von Überhitzung betroffene Siedlungsbereiche“, entweder nur die Bereiche ausgewählt werden, die einen starken Wärmeinseleffekt im Siedlungsraum aufweisen oder die Bereiche, die von einem mäßigen oder einem starken Wärmeinseleffekt im Siedlungsraum betroffen sind. Die Abfrage kann dann beispielsweise um die Flächen erweitert werden, die zusätzlich auf dem Gebiet der Mischkanalisation liegen (siehe auch 6.4.3).

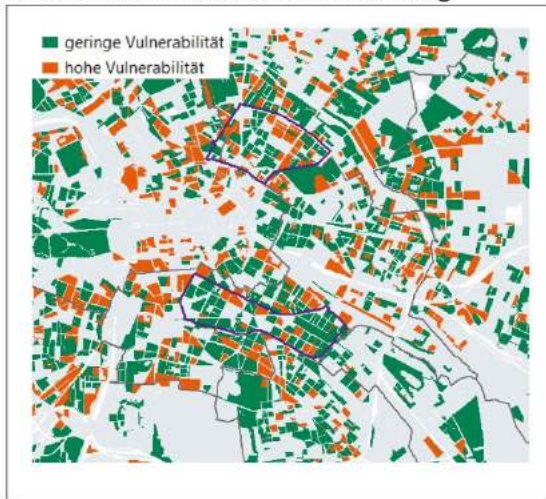
Wärmeinseleffekt im Siedlungsraum (Detail)



Thermische Situation



Vulnerabilität - klimasensible Gebäude-/Flächennutzung



Vulnerabilität aufgrund Demographie

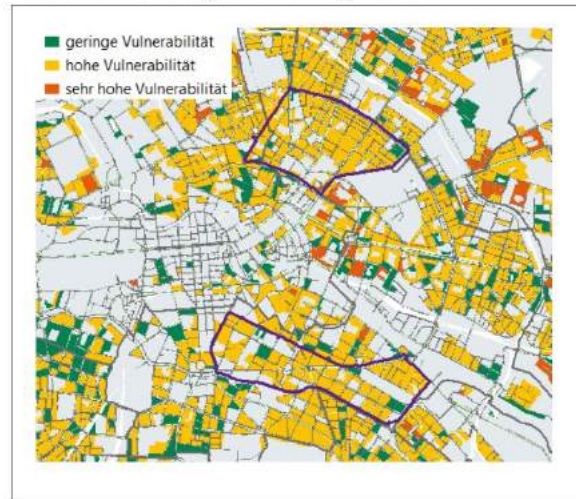


Abbildung 44 Beispielhafte Darstellung der Datensätze zum Themengebiet Klima. Die lila umrandeten Flächen zeigen die Lage der beiden Testgebiete (Umweltatlas / Klimamodell Berlin: Klimaanalysekarte und Planungshinweise Stadtklima 2015)

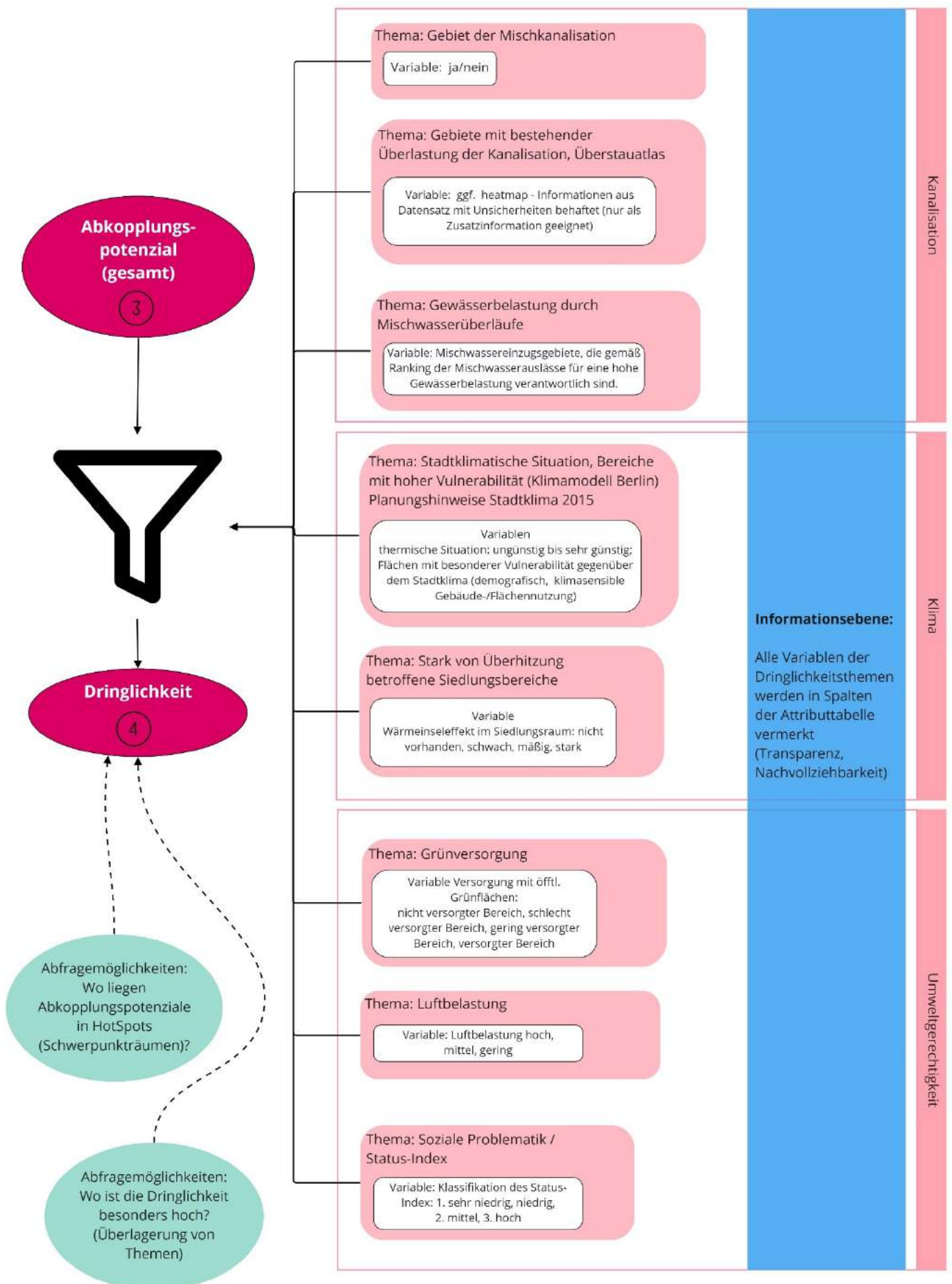


Abbildung 45 Methodik zur Ermittlung von Bereichen mit hoher Dringlichkeit für Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung

6.4.2 Gelegenheitsfenster

In Abbildung 46 sind die Datensätze dargestellt, die zur Auswahl von Bereichen mit Gelegenheitsfenstern herangezogen werden können. Jedes grüne Kästchen in der Abbildung bezeichnet einen Datensatz. Innerhalb der Kästchen stehen die Variablen, nach denen die jeweilige Auswahl für den Datensatz getroffen werden kann.

Die Datensätze in der Hauptgruppe **Gelegenheitsfenster** lassen sich den folgenden vier Themengebieten zuordnen:

- Fördergebiete

In der Methodik werden die Fördergebiete „Lebendige Zentren“, „Aktive Stadt“ und „Dachbegrünung“ sowie das „Städtebauförderprogramm Nachhaltige Erneuerung“ berücksichtigt.

Die Förderkulisse von BENE galt nur bis Ende 2020. BENE II, mit der Förderperiode 2021- 2027, ist in der Genehmigungsphase. Voraussichtlich wird für BENE II keine gesonderte Förderkulisse ausgewiesen. Demnach wird Gesamtberlin Fördergebiet, so dass die Förderkulisse von BENE in der Methodik entfallen kann.

Die Förderkulisse des Städtebauförderprogramms Sozialer Zusammenhalt und der Quartiersmanagementgebiete wird in die Methodik aufgenommen, stellt aber ein eher kleines Gelegenheitsfenster dar, weil das Förderprogramm nur in geringem Umfang investive Mittel enthält.

- Eigentumsverhältnisse

Flächen in öffentlichem Eigentum werden prozentual auf die Ebene der ISU5 Block- und Blockteiflächen und auf die Straßenabschnitte aggregiert. Letztere befinden sich ohnehin fast ausschließlich in öffentlichem Eigentum.

Der Datensatz mit Informationen zu Eigentumsflächen von (städtischen) Wohnungsbaugesellschaften ist aktuell noch nicht verfügbar.

- Lage

Nachbarschaft zu Grün- und Freiflächen: Grün- und Freiflächen stellen ebenfalls Gelegenheitsfenster für Abkopplungsmaßnahmen dar. In der Methodik gelten an Grünflächen und Friedhöfe angrenzende Block- und Blockteiflächen als Gelegenheitsfenster. Kleingartenanlagen und andere Freiflächen werden nicht berücksichtigt.

Entsiegelungspotenziale werden einerseits als vorgeschaltetes Szenario in der Methodik berücksichtigt (siehe 6.2.2 und 6.3.2). Der Datensatz „Entsiegelungspotenziale“ kann ggf. als Gelegenheitsfenster hinzugezogen werden. Primäre Zielstellung des Projektes zur Erfassung von Entsiegelungspotenzialen ist es, „Flächen im Land Berlin aufzufinden, die in absehbarer Zukunft dauerhaft entsiegelt werden können. Soweit möglich, sollen die Funktionsfähigkeit des Bodens wiederhergestellt und naturschutzfachlich wertvolle Lebensräume für Pflanzen und Tiere entwickelt werden“ (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Bauen und Wohnen, 2022). Es ist daher im Einzelfall zu prüfen, ob diese Flächen für die Anlage von Versickerungsmaßnahmen in Frage kommen.

- Sanierungsgebiete

Der Datensatz zu Sanierungsgebieten enthält die förmlich festgelegten Sanierungsgebiete nach §142 BauGB als Übersicht der einzelnen Gebiete.

Zur Identifikation von Bereichen mit Gelegenheitsfenstern können die oben beschriebenen Themen nach den im Datensatz vordefinierten Variablen abgefragt werden. Die Abfrage kann entweder nach einzelnen Variablen eines Datensatzes oder nach mehreren Variablen eines Datensatzes erfolgen. Darüber hinaus können verschiedene Themen kombiniert werden.

Beispielsweise können Bereiche ausgewählt werden, die gleichzeitig im Fördergebiet „Städtebauförderprogramm Nachhaltige Erneuerung“ und in einem Sanierungsgebiet liegen sowie einen hohen Anteil an Flächen in öffentlichem Eigentum aufweisen (siehe auch 6.4.3).

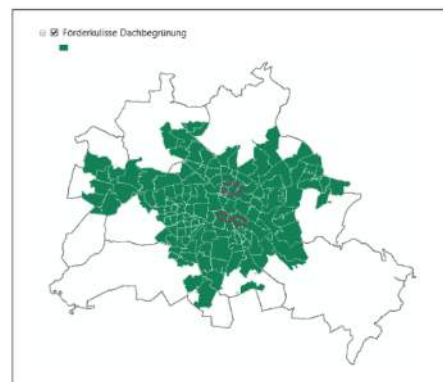
Lebendige Zentren und Aktive Stadt



Städtebauförderprogramm Nachhaltige Erneuerung



Förderkulisse Dachbegrünung



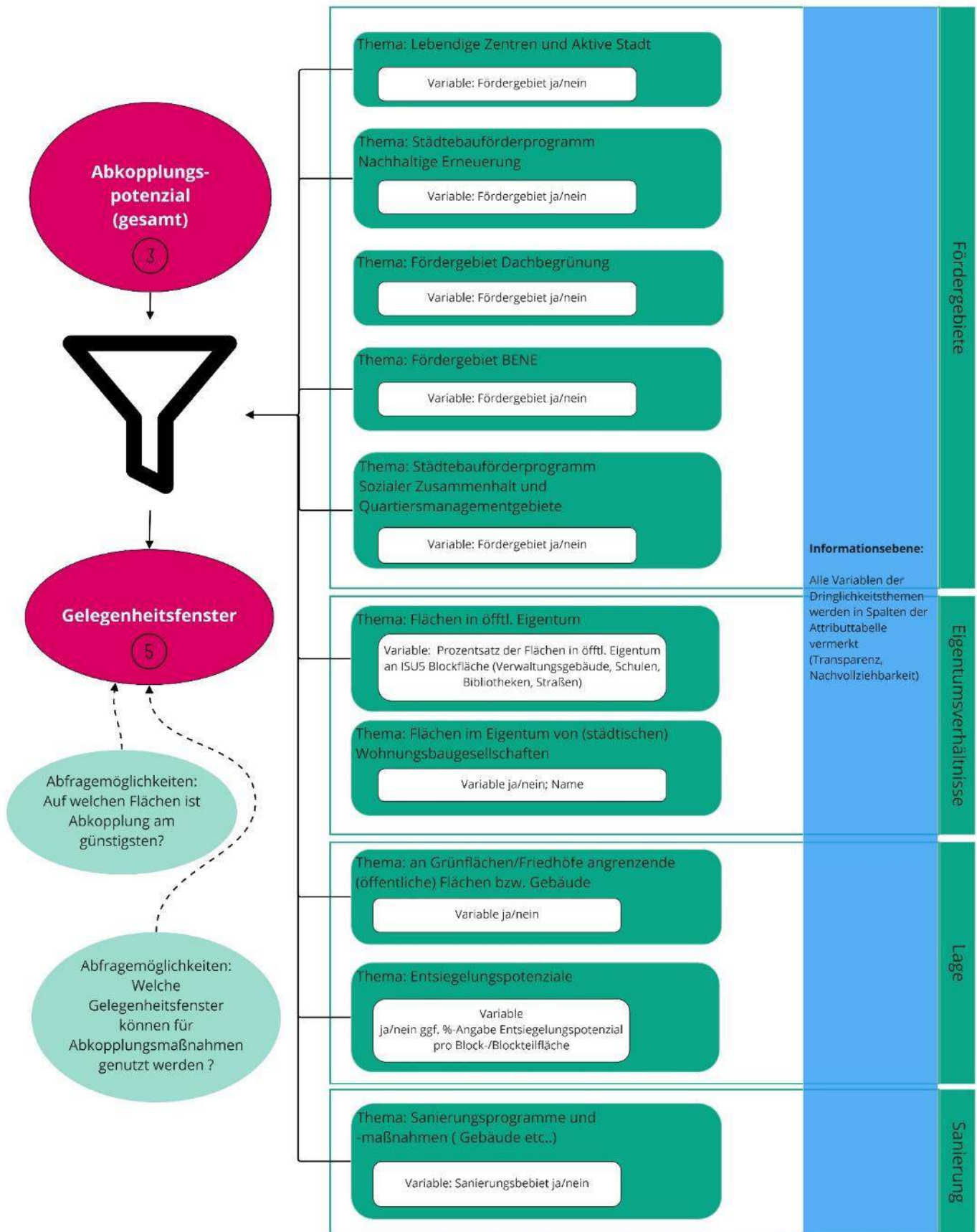


Abbildung 46 Methodik zur Ermittlung von Bereichen mit Gelegenheitsfenstern für Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung

6.4.3 Beispielhafte Anwendung

Zunächst wurde der Datensatz mit den Ergebnissen der Abkopplungspotenzialermittlung so gefiltert, dass nur noch ISU5 Block- und Blockteilstflächen enthalten sind, die mindestens einen möglichen Abkopplungsgrad von mehr als 50 % aufweisen (siehe Abbildung 47). Dabei wurde die Art der Maßnahme, mit der mindestens 50 % der Fläche dezentral bewirtschaftet werden können vernachlässigt. Für den Beispielfall ist es demnach irrelevant, ob mit Maßnahme M4 Muldenversickerung oder mit M6 Rigolenanlage 50 % der Fläche abgekoppelt werden können. Die getroffene Auswahl kann je nach Bedarf und Fragestellung frei gewählt werden.

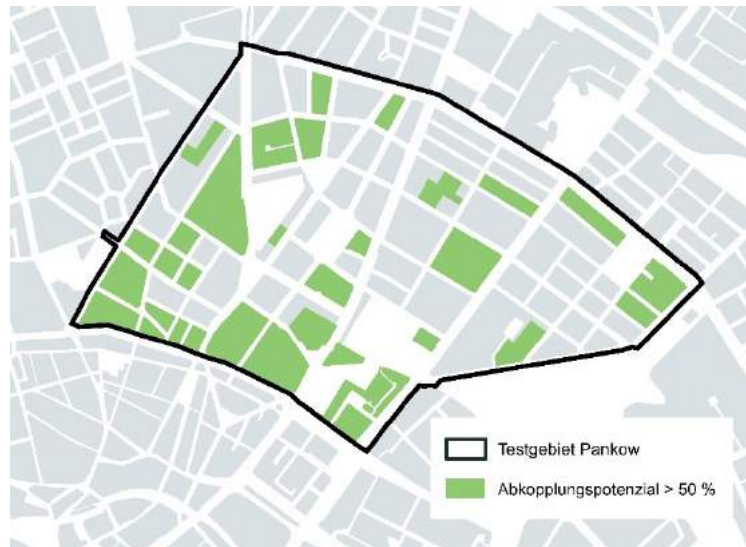


Abbildung 47 Flächen mit mindestens 50% Abkopplungspotenzial mit den gewählten Parametereinstellungen im Testgebiet Pankow

- **Dringlichkeit**

Zur Identifizierung von Flächen mit hoher Dringlichkeit für Abkopplungsmaßnahmen im Untersuchungsgebiet wurden im gewählten Beispiel die Aspekte Gebiet der Mischkanalisation (siehe Abbildung 48), Hitzeinseln im Siedlungsraum (siehe Abbildung 49) und unzureichende Grünversorgung (siehe Abbildung 50) berücksichtigt.

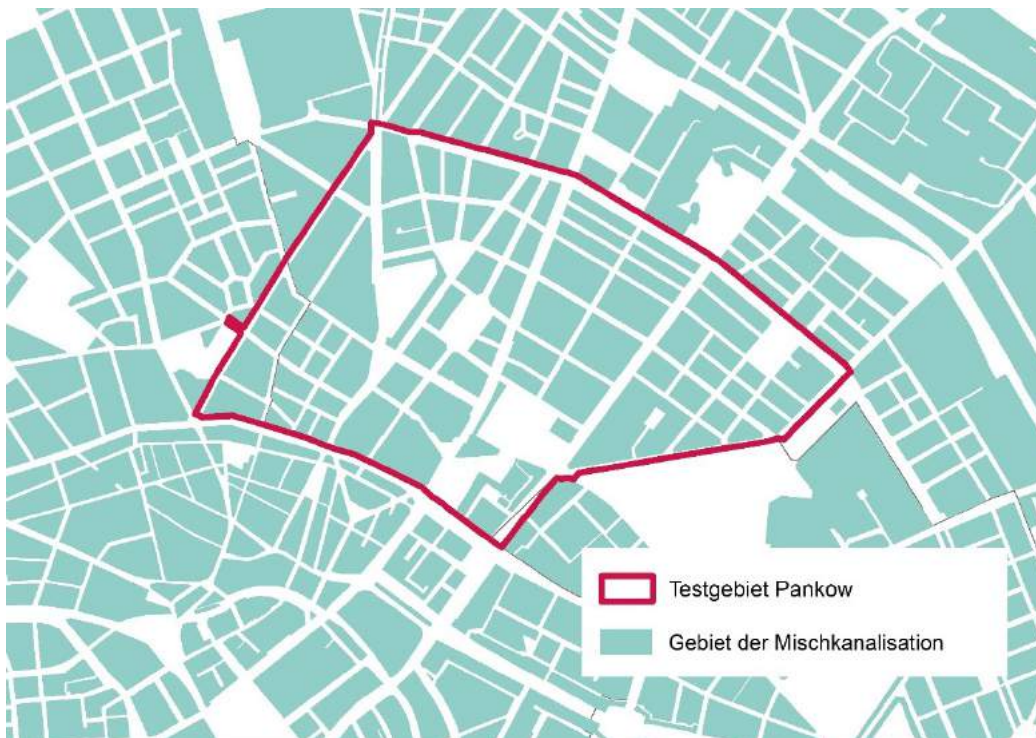


Abbildung 48 Flächen auf dem Gebiet der Mischkanalisation im Testgebiet Pankow (Umweltatlas Berlin / Art der Kanalisation)

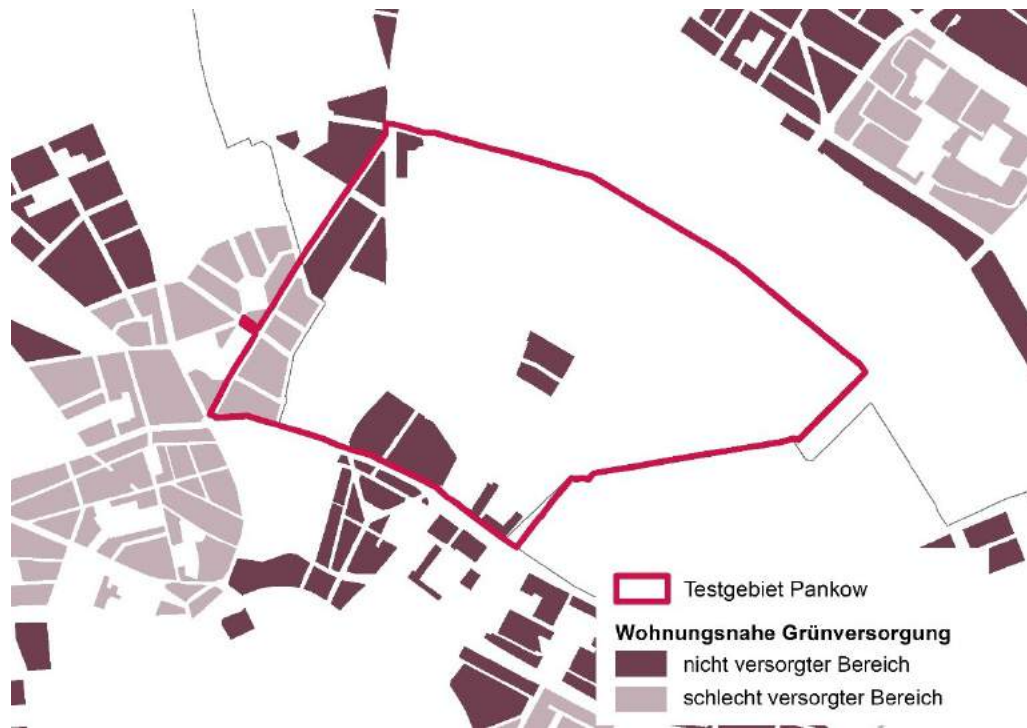


Abbildung 50 Flächen mit unzureichender Grünversorgung im Testgebiet Pankow (Umweltatlas Berlin / Grünversorgung)

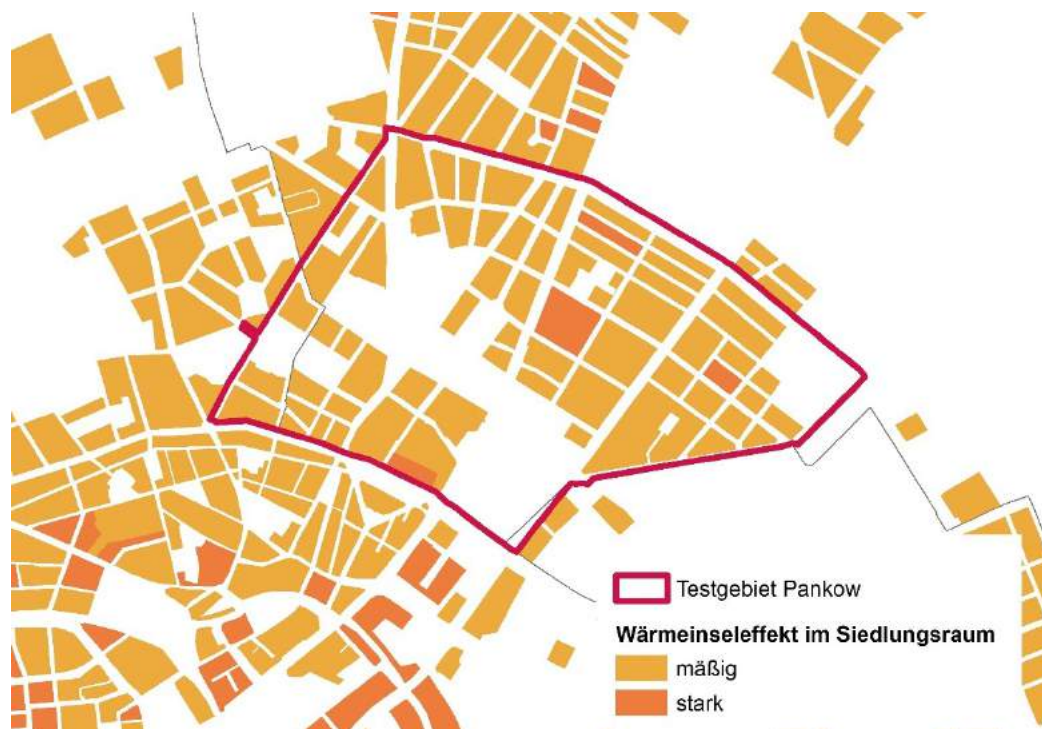


Abbildung 49 Wärmeineleffekt im Siedlungsraum im Testgebiet Pankow (Umweltatlas Berlin / Klimaanalysekarte)

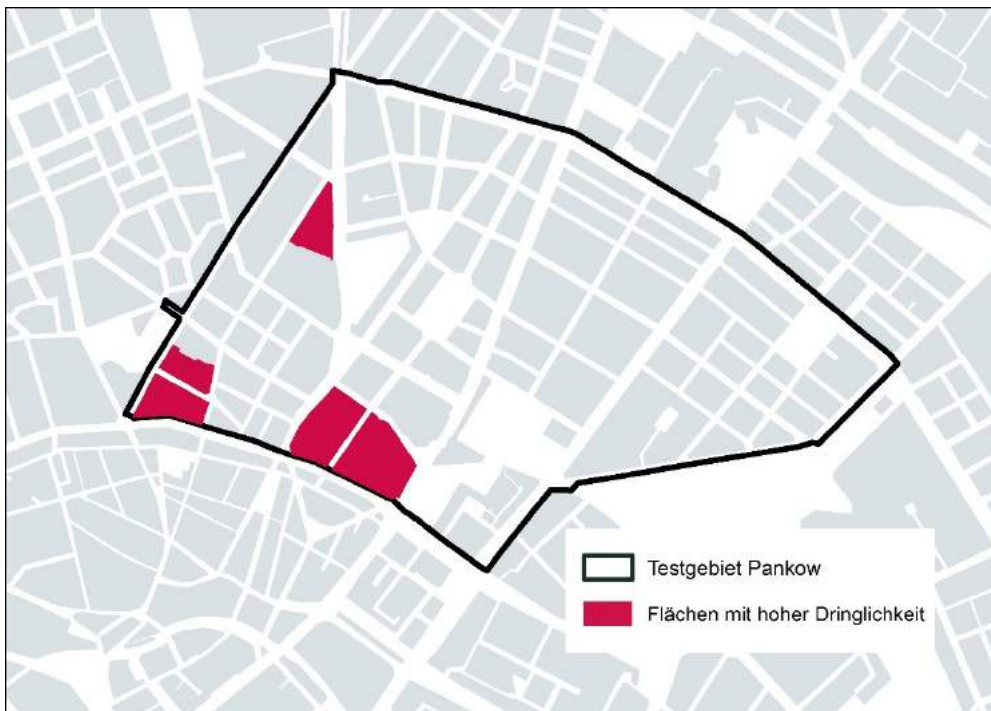


Abbildung 51 Flächen mit hoher Dringlichkeit für Abkopplungsmaßnahmen – ermittelt auf Basis der beispielhaft gewählten Parametereinstellungen

Nach der Überlagerung aller drei gewählten Aspekte mit den gefilterten Ergebnissen der Abkopplungspotenzialermittlung ergeben sich die rot eingefärbten Flächen in Abbildung 51 als Flächen mit hoher Dringlichkeit für Abkopplungsmaßnahmen.

- **Gelegenheitsfenster**

Zur Identifizierung von Flächen die günstige Bedingungen für die Umsetzung von Abkopplungsmaßnahmen im Untersuchungsgebiet aufweisen, wurden im gewählten Beispiel die Aspekte Sanierungsgebiete (siehe Abbildung 52), Flächen in öffentlichem Eigentum (siehe Abbildung 54) und die Gebiete des Städtebauförderprogramms Nachhaltige Erneuerung (siehe Abbildung 50) einbezogen.



Abbildung 53 Flächen in öffentlichem Eigentum im Testgebiet Pankow (Geoportal Berlin / ALKIS)

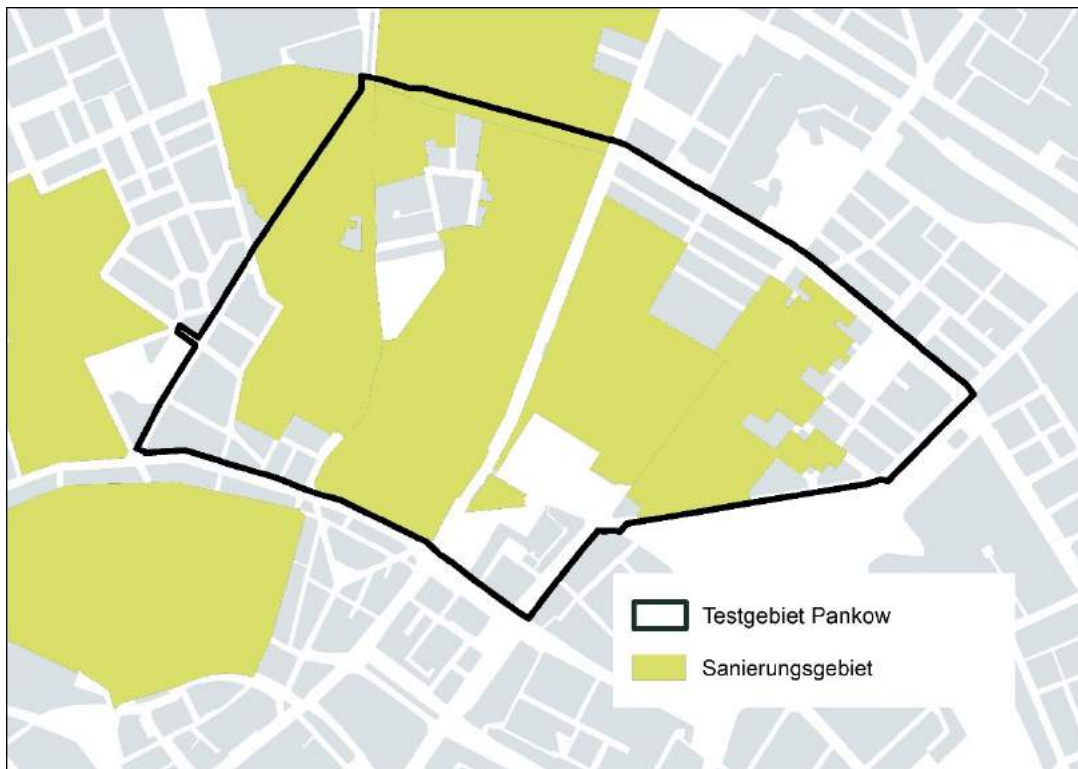


Abbildung 52 Sanierungsgebiete im Testgebiet Pankow (Geoportal Berlin / Sanierungsgebiete)

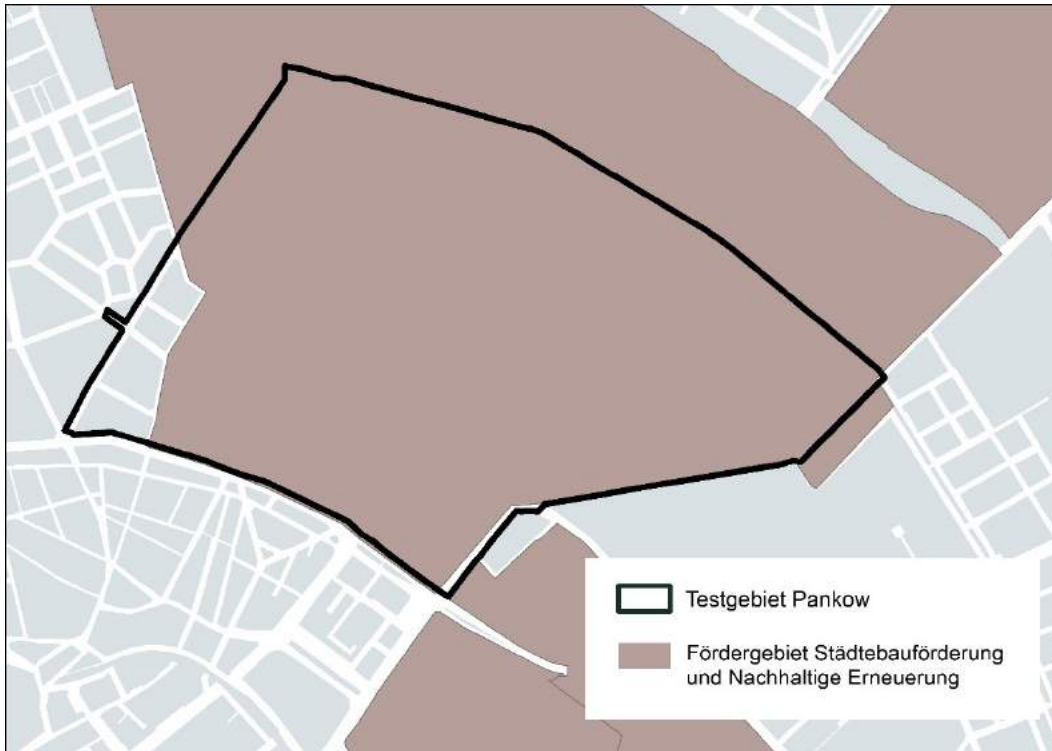


Abbildung 54 Gebiete des Städtebauförderprogramms Nachhaltige Erneuerung im Testgebiet Pankow (Geoportal Berlin / Gebiete des Städtebauförderprogramms Nachhaltige Erneuerung)

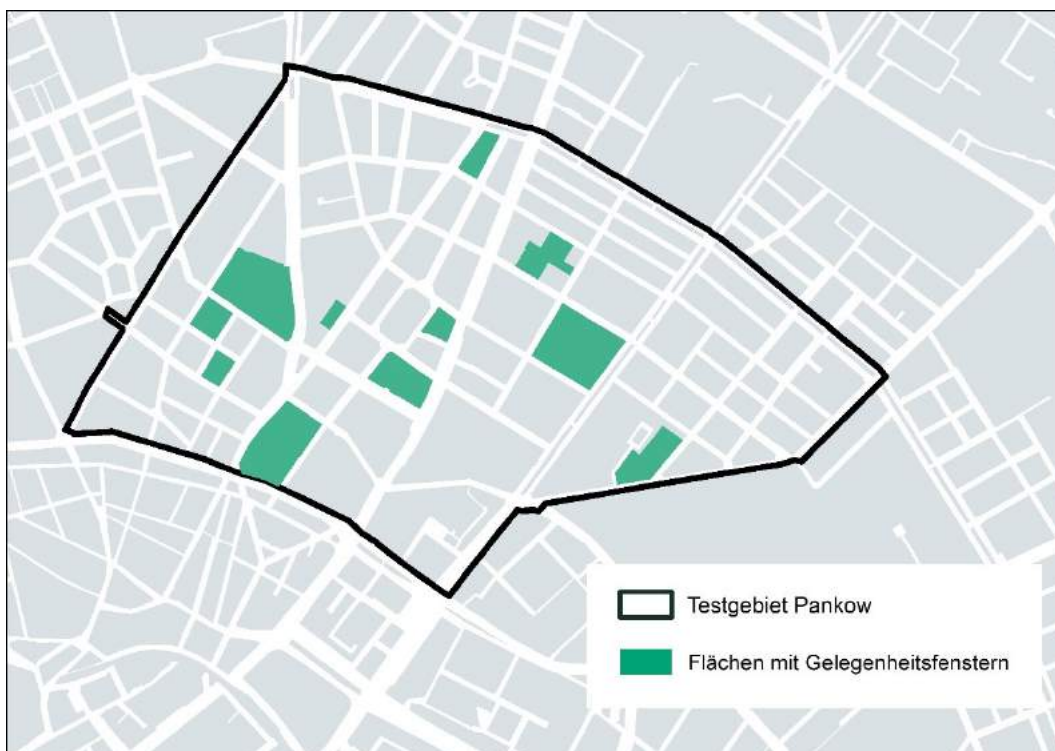


Abbildung 55 Flächen mit günstigen Rahmenbedingungen für Abkopplungsmaßnahmen – ermittelt auf Basis der beispielhaft gewählten Parametereinstellungen

Die drei beispielhaft ausgewählten Datensätze wurden mit den gefilterten Ergebnissen der Abkopplungspotenzialermittlung überlagert. In Bezug auf die Flächen in öffentlichem Eigentum wurden im gezeigten Beispiel ISU5 Block- und Blockteilflächen als Gelegenheitsfenster ausgewählt, auch wenn nur ein Teil der Blockfläche sich in öffentlichem Eigentum befindet. Die grün eingefärbten Flächen in Abbildung 55 wurden als Flächen mit günstigen Rahmenbedingungen für Abkopplungsmaßnahmen identifiziert.

7. Abkopplungsbeispiele (AP4)

Um Berlin für die Zukunft zu wappnen, ist die klimaangepasste und wassersensible Stadtentwicklung ein wichtiger Baustein. Dafür spielt der Umbau von Bestandsgebieten durch die Umsetzung von Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung - sprich die Abkopplung von Flächen oder sogar Grundstücken von der Kanalisation - eine wichtige Rolle.

Welche Möglichkeiten es gibt und wie das bei unterschiedlichen Rahmenbedingungen und Herausforderungen gelingen kann, lässt sich anhand von Praxisbeispielen zeigen.

Im Rahmen der Studie zur Erfassung von Abkopplungspotenzialen in Berlin wurden daher im Arbeitspaket 4 Abkopplungsbeispiele für 10 repräsentative berlinspezifische Bau- und Stadtstrukturtypologien aufbereitet, die im Anhang 9 beschrieben werden. Die Bau- bzw. Stadtstrukturtypologien wurden ausgewählt, da sie jeweils einen recht hohen Anteil an der Gesamtfläche Berlins ausmachen.

Die Abkopplungsbeispiele zeigen sowohl einzelne Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung als auch deren Kombination sowie grundstücksübergreifende Lösungen. Für jede der 10 Stadtstrukturtypologien werden anhand von 1-2 bereits umgesetzten Praxisbeispielen maßgebliche Informationen in Steckbriefen zusammengetragen. Leider wurden nur wenige Praxisbeispiele aus Berlin gefunden, weshalb die ausgewählten Beispiele repräsentativ für die jeweiligen Berliner Stadtstrukturtypen stehen. Die Beispiele stammen aus der gesamten Bundesrepublik sowie aus Dänemark.

Alle Steckbriefe der Praxisbeispiele enthalten einen Lageplan als Luftbild, in dem die umgesetzten Maßnahmen skizziert werden. Außerdem enthalten sie, sofern vorhanden, folgende Informationen:

- Anlass für die umgesetzten Maßnahmen (z.B. ein extremes Starkregenereignis oder die Einsparung von Regenwassergebühren)
- Beschreibung der Rahmenbedingungen
- Beschreibung der umgesetzten Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung
- Angaben zu den Herausforderungen im Rahmen des Projektes (z.B. schwierige Bodenverhältnisse, Technik), sofern möglich
- Benennung der Baukosten sowie möglicher Kosteneinsparung nach Umsetzung der Maßnahmen, soweit bekannt
- Angaben zu Finanzierung bzw. Förderprogrammen
- Flächenbilanz mit Angaben zu:
 - Grundstücksgröße
 - Verbleibende versiegelte Grundstücksfläche nach Umsetzung der Abkopplungsmaßnahmen (inkl. versiegelter Wege, Parkplatzflächen und Dachflächen)
 - Abgekoppelte Fläche nach Umsetzung der Abkopplungsmaßnahmen
 - Größe von Versickerungsflächen oder Retentionsflächen, sofern vorhanden

Die Steckbriefe der Abkopplungsbeispiele sind in Anhang 9 zu finden.

8. Ausblick

Mit der Entwicklung einer abgestimmten Methodik zur Erfassung von Abkopplungspotenzialen wurde ein Grundstein zur Förderung von Maßnahmen dezentraler Regenwasserbewirtschaftung und somit für das Erreichen des aktuellen Koalitionsziels gelegt, das vorsieht bis spätestens zum Jahr 2035 20 Prozent der Flächen des Landes am Landwehrkanal von der Mischwasserkanalisation abzukoppeln.

Der Prozess zur Entwicklung der Methodik wurde ergebnisoffen gestaltet, so dass erst im Laufe des Projektes auf Basis der Akteursbefragung (AP1) und der Grundlagenauswertung (AP2) entschieden wurde, welche Produkte im Rahmen der Methodikentwicklung (AP3) weiterverfolgt werden sollten. Ziel dieser Herangehensweise war es, eine fundierte Methodik zu erarbeiten, die eine möglichst breite Akzeptanz erreicht. Einige der Bedarfe, die in der Akteursbefragung offenbar wurden (z.B. Informationsplattform, Öffentlichkeitsarbeit, Handlungsanleitungen, bessere Vernetzung und Zusammenarbeit etc.) konnten im Rahmen dieses Projektes nicht weiterverfolgt werden und sollten möglichst in einem anderen Kontext z.B. über die Regenwasseragentur aufgenommen werden (siehe Kapitel 3.3 und 5.1.2). Zur Verstärkung des Kommunikationsprozesses mit den befragten Akteuren und zur Akzeptanzförderung sollten im Folgeprojekt die Akteure weiterhin einbezogen und die Ergebnisse der Methodikentwicklung vorgestellt werden.

Im Zuge der Abkopplungspotenzialstudie wurde eine im Begleitkreis abgestimmte Methodik erarbeitet, die jedoch noch nicht vollständig in ein GIS-basiertes Modell überführt werden konnte. Daher ist die Durchführung eines Folgeprojektes geplant, in dessen Rahmen folgende Arbeitsschritte umgesetzt werden sollen.

Zunächst ist eine Optimierung der GIS-basierten Modellarchitektur und der Berechnungen zur Performance-Steigerung notwendig, so dass die Methodik ohne lange Rechenzeiten auf Gesamtberlin angewendet werden kann und die Berechnung von Szenarien mit verschiedenen Parametereinstellungen möglich wird. Zu prüfen ist auch, ob auf andere Softwarelösungen zur Steigerung der Performance zurückgegriffen werden sollte.

Weiterhin wird das Modell um die Methodik für Gründächer und das Entsiegelungsszenario auf ISU5 Block- und Blockteiflächen erweitert. Auch die Implementierung der Methodik zur Erfassung von Abkopplungspotenzialen für Straßenflächen steht bislang noch aus. Zwischenzeitlich wurde der Datensatz der ISU5 Straßenflächen umfassend überarbeitet und Anfang November 2022 veröffentlicht. Dadurch stehen nun sowohl Versiegelungsdaten für Straßenflächen als auch eine wesentlich verbesserte Unterteilung der Straßenabschnitte zur Verfügung, auf die bei Projektbearbeitung zurückgegriffen werden kann.

In einem letzten Schritt wird die Methodik zur Priorisierung von Abkopplungspotenzialen in den Handlungsfeldern Dringlichkeit und Gelegenheitsfenster integriert.

Perspektivisch wird angestrebt, die Methodik in ein webbasiertes Tool zu überführen, das einen niedrigschwelligen Zugang zu den Ergebnissen der Abkopplungspotenzialstudie bieten soll. Grundsätzlich muss darauf hingewiesen werden, dass die berlinweite Betrachtungsebene eine gewisse Unschärfe mit sich bringt. Kleinräumige Restriktionen wie beispielsweise Leitungsverläufe, Nutzungserfordernisse oder die Gebäudestatik können nicht berücksichtigt werden, so dass die entwickelte Methodik zur Erfassung von Abkopplungspotenzialen eine individuelle Flächenbewertung und die konkrete Planung von dezentralen Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen vor Ort nicht ersetzen kann.

Die weitere Projektentwicklung sollte auch im Folgeprojekt möglichst transparent erfolgen, um Synergien mit parallel laufenden Projekten ausnutzen zu können und die zukünftigen Nutzer:innen der Methodik über die Entwicklung auf dem Laufenden zu halten.

Zusammenfassung der Handlungserfordernisse

1. Förderung der Umsetzung von Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung (siehe auch Kapitel 5.1.1, 5.1.2 und Herangehensweise zur Entwicklung der Methodik 5.2)

Zugang zu Informationen verbessern

<p>Wissens- und Informationsplattform erweitern</p>	<p>Auf der Wissens- und Informationsplattform sollten Informationen zum Thema Abkopplung im Bestand verständlich aufbereitet und leicht zugänglich zur Verfügung gestellt werden. Der Fokus sollte auf einem niedrighwelligen Angebot liegen. Eine Erweiterung des Online-Angebots auf der Webseite der Regenwasseragentur bietet sich an, da hier schon viele themenspezifische Inhalte vorhanden sind. So können Akteure zeit- und ressourcensparend auf Informationen zugreifen.</p>
<p>Inhalte der Wissens- und Informationsplattform (gemäß der Empfehlungen befragter Akteure)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Handlungsleitfaden / Checkliste für Abkopplungsprojekte im Bestand - web-basierte Karten zur Darstellung von Abkopplungspotenzialen - Gesetzestexte und Richtlinien - Darstellung von Vor- und Nachteilen verschiedener Maßnahmen - Förderprogramme - Informationen zu Zuständigkeiten - Beispielprojekte
<p>Unkompliziertes Abrufen von Informationen zu konkreten Flächen, z.B. Plangebiet, Flurstücken etc.</p>	<p>Zur Vereinfachung des Zugangs zu notwendigen Daten für die Grundlagenermittlung bei der Planung von Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung, z.B. Grundwasser, Denkmalschutz, Topografie, wird empfohlen, die entsprechenden Daten aus dem FIS-Broker als Online-Karte auf der Wissens- und Informationsplattform einzubinden, so dass alle relevanten Datengrundlagen direkt mittels Adresssuche oder z.B. dem Upload der Plangrundlagen abgerufen werden können.</p>

Übergeordnete Strategieentwicklung

<p>Flexibles Modell zur Ermittlung von Abkopplungspotenzialen</p>	<p>Die Methodik zur Erfassung von Abkopplungspotenzialen soll eine Grundlage für eine übergeordnete Abkopplungsstrategie bilden, z. B. die Ableitung von Flächenkulissen für Förderprogramme oder die Identifizierung von Flächen mit besonders guten Standortbedingungen für Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung, für die mit einer hohen Kosten/Nutzen-</p>
---	--

	Effizienz für Abkopplungsprojekte zu rechnen ist.
Anforderungen an die Methodik: Transparenz, Parameteranpassung, Aktualisierung	<ul style="list-style-type: none"> - Ein zentraler Bestandteil der Methodik soll die Möglichkeit beinhalten, Parameter (z. B. Grundwasserstände, Bodeneigenschaften und Dringlichkeiten) individuell anpassen und so verschiedene Abkopplungsszenarien betrachten und darstellen zu können. - Grundsätzlich soll die Methode so entwickelt werden, dass die getroffenen Annahmen nachvollziehbar sind und auf diese Weise eine größtmögliche Transparenz sichergestellt wird. - Auch eine zukünftige Aktualisierung von Datengrundlagen soll nach Möglichkeit berücksichtigt und einbezogen werden können.
Technische Umsetzung	Das zu entwickelnde Produkt soll GIS-basiert sein und die Möglichkeit bieten, Abkopplungspotenziale numerisch und auf Kartenbasis darzustellen. Darüber hinaus kann das Produkt in eine web-basierte Anwendung mit intuitiver Benutzeroberfläche (inkl. Grundlagendaten) „übersetzt“ werden, um einen niedrigschwelligen Zugang zu schaffen, der für interne und – falls gewünscht – externe Anwender:innen nutzbar ist.
Übergeordnete Empfehlungen	
Rolle der Öffentlichen Hand stärken	<ul style="list-style-type: none"> - Zielsetzungs- und Handlungsinitiative der BWB stärken (aktive Ansprache der Akteure) - Verwaltungsroutine für Abkopplungsprojekte etablieren - Koordinierungsstelle und/oder Abkopplungsteams bilden (Bezirke und BWB) - Klare Zuständigkeiten in den Bezirken festlegen
Öffentlichkeitsarbeit / Kampagnen	<ul style="list-style-type: none"> - Sensibilisierung für das Thema Abkopplung in der breiten Öffentlichkeit fördern - Gezielte Stakeholder-bezogene Kampagnen initiieren - Anreize schaffen, u.a. durch geeignete Förderprogramme
Planungsverfahren optimieren	<ul style="list-style-type: none"> - Nachvollziehbare und transparente Gestaltung von Genehmigungsverfahren - Vermeidung von Unsicherheiten im Planungsprozess - Langwierige Planungsverfahren aufgrund von Überregulierungen vermeiden - Reduzierung des Aufwands für die Umsetzung von Maßnahmen der

	dezentralen Regenwasserbewirtschaftung, um Bauherr:innen nicht abzuschrecken
2. Optimierung der Erfassung von Abkopplungspotenzialen – Verbesserung der Datengrundlagen (siehe auch Kapitel 4.4)	
Lagegenaue Versiegelungsdaten , bzw. Informationen zur Lage der an die Kanalisation angeschlossenen Flächen	
Informationen zu Versiegelungsgraden von Flächen liegen nur auf Ebene der ISU5 Block- bzw. Blockteiflächen als Prozentangaben vor. Eine lagegenaue Angabe zu versiegelten und unversiegelten Flächen ist nicht verfügbar. Die Lage von unversiegelten Flächen ist entscheidend für die Ermittlung des Versickerungspotenzials und damit für die Planung und Umsetzung von Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung.	Im Zuge der derzeit durchgeführten Aktualisierung der Niederschlagswasserentgeltdaten werden perspektivisch genauere Informationen zur Lage von versiegelten und unversiegelten Flächen zur Verfügung stehen. Die Aktualisierung dauert voraussichtlich bis Ende 2024. Es wird empfohlen zu prüfen, ob der Bearbeitungsprozess beschleunigt werden kann.
Ungenauigkeiten der Betrachtungsebene auf ISU5 Block- bzw. Blockteiflächen	
Die verfügbaren Daten ermöglichen aktuell nur für eine Erfassung von Abkopplungspotenzialen auf Ebene der ISU5 Block- bzw. Blockteiflächen und nicht auf Flurstücksebene. Eine ISU5 Blockfläche kann jedoch mehrere Flurstücke und somit unterschiedliche Flächeneigentümer:innen oder Flächennutzungen beinhalten. Für die Erfassung von Abkopplungspotenzialen ergeben sich daraus u. a. Probleme, da unbebaute und bebaute Flächen auf verschiedenen Grundstücken mit unterschiedlichen Eigentümer:innen liegen können, so dass sich die Umsetzung von Abkopplungsmaßnahmen rechtlich komplex gestaltet.	Auch hier kann durch die Aktualisierung der Niederschlagswasserentgeltdaten eine bessere Datengrundlage geschaffen werden, so dass perspektivisch eine Überführung der Methodik auf Flurstücksebene möglich wird. Es wird empfohlen zu prüfen, ob der Bearbeitungsprozess beschleunigt werden kann (s.o.).
Wasserdurchlässigkeit des Bodens (kf-Werte)	
Da der im FIS-Broker verfügbare Datensatz „Gesättigte Wasserdurchlässigkeit (kf) der Böden 2015“ eine hohe Ungenauigkeit aufweist, wurde für die Entwicklung der Methodik auf den Datensatz „Wasserdurchlässigkeit des Untergrundes“ zurückgegriffen. Dieser Datensatz wurde erstellt, indem auf Grundlage der Geologischen Bohrdaten eine Interpolation durchgeführt wurde. Im Ergebnis entstand eine Kartengrundlage, die Auskunft über die Mächtigkeit der obersten stark bis mittel wasserdurchlässigen Schicht von der Oberfläche bis zu einer Tiefe von 5,0 m unter Geländeoberkante gibt. Die Angabe erfolgt in Meterschritten ohne Zwischenstufen und ohne Angabe von kf-Werten. Dadurch sind Aussagen zur	Die grundsätzliche Problematik, dass sich Bodenverhältnisse sehr kleinräumig ändern und Interpolationen fehlerhaft sein können, lässt sich nicht beheben, so dass für konkrete Planungen von Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftungen vor-Ort Untersuchungen notwendig sind. Zur Verbesserung der Datenbasis wird empfohlen, die Datenbank zu Geologischen Bohrdaten weiterzuführen und mit Bohrdaten aus aktuellen Bauvorhaben zu ergänzen. Auf dieser Basis sollte eine regelmäßige Aktualisierung des Datensatzes Wasserdurchlässigkeit des Untergrundes durchgeführt werden.

Dimensionierung von Versickerungsmaßnahmen schwierig.	
Information zum Auftreten von Schichtenwasser	
<p>Aufgrund seines kleinräumigen und temporären Auftretens ist das Vorhandensein von Schichtenwasser auf berlinweiter Ebene einerseits schwer vorherzusagen, andererseits aber eine essenzielle Information für die Planung und Genehmigung dezentraler Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen. Momentan sind in der Methodik keine Informationen zu Schichtenwasser auf Hochflächen integriert. Es ist lediglich die Information verfügbar, ob eine ISU5 Blockfläche auf einer Hochfläche liegt bzw. welcher Flächenanteil (in %) der Blockfläche auf einer Hochfläche liegt.</p>	<p>Aktuell wird von SenUMVK der Leitfaden "Versickerung auf der Barnim-Hochfläche" erstellt, der für den Umgang mit Schichtenwasser im Planungsprozess ein einheitliches, transparentes Verfahren schaffen soll. Der Leitfaden befindet sich momentan im Abstimmungsprozess. Um vorhabenbezogene, zeitaufwändige Grundwassermesskampagnen zu vermeiden, die die Umsetzung von Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung verzögern, wird empfohlen, mittelfristig ein Messnetz aufzubauen, mittels dessen eine verbesserte Datenbasis in Bezug auf das Vorkommen von Schichtenwasser geschaffen werden kann. Diese Datenbasis könnte dann in die Methodik zur Erfassung von Abkopplungspotenzialen integriert werden.</p>
Entsiegelungspotenziale	
<p>Entsiegelungsmaßnahmen besitzen eine erhebliche Bedeutung für Klimaanpassung in Berlin und stellen ein großes nicht ausgeschöpftes Potenzial dar. Die Ermittlung von Entsiegelungspotenzialen innerhalb der ISU5 Block- bzw. Blockteilflächen und im Straßenraum ist nicht durch automatisierte Prozesse möglich, da eine spezifische Prüfung u.a. der Flächennutzungen notwendig ist.</p>	<p>Im aktuellen Koalitionsvertrag wurde vereinbart spätestens im Jahr 2030 eine 'Netto-Null-Versiegelung' in Berlin zu erreichen. Zu diesem Zweck soll ein Entsiegelungsprogramm für Berlin entwickelt werden. Es wird empfohlen, in diesem Zusammenhang auch kleinräumige Maßnahmen, ggf. mit Eignung für Versickerungsmaßnahmen zu berücksichtigen und die Kartengrundlage zu Entsiegelungspotenzialen dringend zu überarbeiten und zu ergänzen. Bei Bauvorhaben sind Anreize zur Entsiegelung sowie für eine möglichst geringe Neuversiegelung zu schaffen.</p>

9. Literaturverzeichnis

- Berliner Wasserbetriebe (BWB); BPI HANNOVER;. (2018). *Auswirkungen von Abkopplungsmaßnahmen und gedrosselten RW-Einleitungen in einem typischen MW-Netz (Bln XII)*. Hannover.
- Bezirksamt Lichtenberg von Berlin, Stadtentwicklungsamt; UBB Umweltvorhaben Dr. Klaus Möller GmbH. (2017). *Regenwasserbewirtschaftungskonzept im Stadtumbau- und Sanierungsgebiet Frankfurter Allee Nord (FAN) (Entwurf)*. Berlin.
- Bundesverband GebäudeGrün e.V. (14. Juli 2022). *Dach-, Fassaden- und Innenraumbegrünung - Planungshinweise*. Von <https://www.gebaeudegruen.info/gruen/dachbegruenen/g/planungshinweise> abgerufen
- Charlottenburg-Wilmersdorf, Umwelt- und Naturschutzamt; Landschaft planen + bauen. (2018). *Analyse des Abkopplungspotentials von Dachflächen zur Entlastung der Kanalisation in Charlottenburg-Wilmersdorf Berlin*. Berlin.
- DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (2007). *DWA-Themen - Abkopplungsmaßnahmen in der Stadtentwässerung*. Hennef: DWA.
- Emschergenossenschaft. (2016). *Projekt „Weiterentwicklung und Anwendung des Kooperationsmoduls ZUGABE auf ausgewählte Kommunen im Emschergebiet“*. Essen.
- Hamburger Stadtentwässerung AöR (HSE); Behörde für Umwelt und Energie (BUE). (2015). *Projekt RISA - Regenwasserinfrastrukturanpassung*. Hamburg.
- Hamburger Stadtentwässerung AöR (HSE); Behörde für Umwelt und Energie (BUE). (2014). *RISA Veröffentlichungsreihe. Begleitdokument zum Ergebnisbericht Regenwasser 2030*. Hamburg.
- Hausner, L. (2014). Die Untersuchung von Auswirkungen kurzfristiger und langfristiger Abkopplungspotenziale auf den Abfluss der Panke (Hochwasser und Niedrigwasser) im Stadtgebiet Berlin. *Masterarbeit an der Freien Universität Berlin*. Berlin.
- Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH. (07. 04 2021). Von <https://www.sieker.de/software/softwareprodukte/product/zugabe-kooperationsmodul-zukunftschancen-ganzheitlich-betrachten-17.html> abgerufen
- Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie Prof.-Dr.-Ing. F. Sieker und Partner GmbH (itwh). (1997). *Regenwasserkonzept Einzugsgebiet Marzahn-Hohenschönhauser-Grenzgraben*. Berlin.
- Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH. (2020). *Abschlussbericht Flusshygiene - Hygienisch relevante Mikroorganismen und Krankheitserreger in multifunktionalen Gewässern und Wasserkreisläufen*. Berlin.

- Kossmann, N. (2018). Potentiale für eine dezentrale Regenwasserbewirtschaftung in Berlin Friedrichshain-Kreuzberg. *Masterarbeit an der Beuth Hochschule für Technik Berlin*. Berlin.
- Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen. (2017). *Erfassung von Entsiegelungspotenzialen in Nordrhein-Westfalen - LANUV-Arbeitsblatt 34*. Recklinghausen.
- Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg. (2000). *Erhebung von Entsiegelungspotenzialen in Kommunen - Studie und Verfahrensanleitung am Beispiel der Stadt Ettlingen*. Karlsruhe: Regierungspräsidium Karlsruhe.
- Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt; bgmr Landschaftsarchitekten GmbH;. (2016). *Stadtentwicklungsplan (StEP) Klima konkret: Klimaanpassung in der wachsenden Stadt*. Berlin.
- Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen (SenSW). (2017). *Umweltatlas Berlin. Versiegelung 2016 (Karte 01.02)*. Abgerufen am 27. 05 2021 von <https://www.berlin.de/umweltatlas/boden/versiegelung/2016/zusammenfassung/>
- Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen (SenSW). (2017). *Umweltatlas Berlin: Entsorgung von Regen- und Abwasser 2017; Tab. 2: Regenwasserableitung in die Kanalisation - Einzugsgebiete und angeschlossene versiegelte Fläche*. Abgerufen am 02. 08 2021 von <https://www.berlin.de/umweltatlas/wasser/regen-und-abwasser/2017/abbildungen-tabellen/>
- Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen (SenSW). (2017). *Umweltatlas Berlin: Oberflächenabfluss, Versickerung und Gesamtabfluss aus Niederschlägen 2017; Tab. 1: Effektiver Anschlussgrad versiegelter Flächen an die Kanalisation (Kanalisierungsgrad) für die Flächentypen (differenziert) Berlins*. Abgerufen am 02. 08 2021 von <https://www.berlin.de/umweltatlas/wasser/wasserhaushalt/2017/abbildungen-tabellen/>
- Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen (SenSW). (2020). Informationen zur an die Kanalisation angeschlossenen versiegelten Fläche; pers. Mitteilung per Email von Leilah Haag am 07.10.2020 .
- Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen (SenSW). (2020). *Umweltatlas Berlin. Entsiegelungspotenziale 2020 (Karte 01.16)*. Abgerufen am 16. 06 2021 von <https://www.berlin.de/umweltatlas/boden/entsiegelungspotenziale/>
- Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen. (2018). *Umweltatlas; Karte 02.09 Entsorgung von Regen- und Abwasser (Ausgabe 2018)*. Abgerufen am 02. 08 2021 von https://stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/e_text/kd209.pdf
- Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Bauen und Wohnen. (14. Juli 2022). *Umweltatlas Berlin - Entsiegelungspotenziale 2021*. Von

<https://www.berlin.de/umweltatlas/boden/entsiegelungspotenziale/fortlaufend-aktualisiert/einleitung/> abgerufen

Senatsverwaltung für Umwelt, Mobilität, Verbraucher- und Klimaschutz. (2021). *Hinweisblatt 2 zur Antragstellung: Versickerung von Niederschlagswasser*. Von https://www.berlin.de/sen/uvk/_assets/umwelt/wasser-und-geologie/publikationen-und-merkblaetter/hinweisblatt2-versick.pdf abgerufen

Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz (SenUVK); Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH; AKUT Umweltschutz Ingenieure Burkard und Partner mbB;. (2018). *Leistungsfähigkeit von praxiserprobten Formen der dezentralen und zentralen Regenwasserbewirtschaftung im urbanen Kontext*. Berlin.

Siegele, V., & Zingerle, M. (2013). RegenwasserÄsthetik: Abkoppelungspotenzial und Gestaltungspotenzial dezentraler Regenwasserbewirtschaftung im Wiener Siedlungsbestand. *Masterarbeit an der Universität für Bodenkultur in Wien*. Wien.

10. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Darstellung der Projektstruktur.....	10
Abbildung 2: Arbeitsbereiche der Teilnehmer:innen an den Telefoninterviews (n=26) und den Online-Umfragen (n=20)....	12
Abbildung 3: Übersicht zur Verteilung der Teilnehmenden an der Online-Umfrage auf die Berliner Bezirke.....	13
Abbildung 4: Einschätzung der Befragten zu Abkopplungspotenzialen im Hinblick auf Stadtstrukturtypen ...	14
Abbildung 5: Antworten auf die Frage: Welchen Beitrag können Sie leisten, um das Abkopplungsziel voranzubringen.....	16
Abbildung 6: Antworten auf die Frage: Wofür würden Sie das zu entwickelnde Produkt nutzen?	17
Abbildung 7: Antworten auf die Frage nach Bedarfen, um Abkopplung voranzubringen. Die Textgröße ist proportional zur Häufigkeit der Nennung der Themen	20
Abbildung 8 Prozentuale Flächennutzung im Land Berlin. Quelle: https://www.berlin.de/berlin-im-ueberblick/zahlen-und-fakten/	24
Abbildung 9: Verteilung der Verkehrsflächen in Berlin. Quelle: https://www.berlin.de/berlin-im-ueberblick/zahlen-und-fakten/klima-und-umwelt/artikel.457102.php	25
Abbildung 10: Flächenanteile der Straßen. Quelle: Umweltatlas Berlin / Blockkarte 1:5.000 (ISU5, Straßenflächen)	25
Abbildung 11: Darstellung der an die Mischwasserkanalisation (rot) und an die Trennkanalisation (blau) angeschlossenen Flächen im Stadtgebiet Quelle: Umweltatlas Berlin / Art der Kanalisation 02.09	25
Abbildung 12: Flächenanteile der Stadtstrukturtypen im Land Berlin in den Bereichen der Mischkanalisation und der Trennkanalisation (Auswahl) Quelle: Umweltatlas Berlin (Karte 06.08 / Stadtstruktur – Flächentypen differenziert und Karte 02.09 / Art der Kanalisation).....	27
Abbildung 13 Beispielhafte Fragestellungen verschiedener Nutzergruppen an die Methodik zur Erfassung von Abkopplungspotenzialen	38
Abbildung 14 Übersichtskarte zur Lage der Testgebiete in Kreuzberg und Pankow	42
Abbildung 15 Lage des Testgebietes in Kreuzberg - Detailkarte	42
Abbildung 16 Lage des Testgebietes in Pankow - Detailkarte.	44
Abbildung 17 Legende zur methodischen Grundstruktur (siehe Abbildung 18)	47

Abbildung 18 Grafische Darstellung der entwickelten Methodik zur Erfassung von Abkopplungspotenzialen (Gesamtübersicht)	48
Abbildung 19 Methodik zur Ermittlung des Versickerungspotenzials.....	50
Abbildung 20 Methodik zur Ermittlung des Flächenpotenzials auf ISU5 Block- bzw. Blockteiflächen	51
Abbildung 21 Abflussbeiwerte für die Belagsklassen 1-4 des Datensatzes zur Versiegelung aus dem Umweltatlas (Umweltatlas Berlin / Versiegelung)	53
Abbildung 22 Methodik zur Ermittlung des Gründachpotenzials	53
Abbildung 23 Methodik zur Ermittlung des Flächenpotenzials auf Straßen	54
Abbildung 24 Flächentypen des Datensatzes zur Straßenbefahrung 2014 (Geoportal Berlin)	56
Abbildung 25 Methodik zur Ermittlung des maßnahmenspezifischen Potenzials der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung / Abkopplungspotenzials	57
Abbildung 26 Darstellung der Arbeitsschritte zur Ermittlung des Potenzials der Regenwasserbewirtschaftung	59
Abbildung 27 Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung	61
Abbildung 28 Darstellung der Methodik zur räumlichen Priorisierung von Abkopplungsmaßnahmen	62
Abbildung 29 Entscheidungsbaum zur Potenzialermittlung für Maßnahme M3 Flächenversickerung	64
Abbildung 30 Entscheidungsbaum zur Potenzialermittlung für Maßnahme M4 Muldenversickerung	65
Abbildung 31 Entscheidungsbaum zur Potenzialermittlung für Maßnahme M5 Mulden-Rigolenelement/Tiefbeet	66
Abbildung 32 Entscheidungsbaum zur Potenzialermittlung für Maßnahme M6 Rigolenanlage	67
Abbildung 33 Entscheidungsbaum zur Potenzialermittlung für Maßnahme M10 Mulden-Rigolensystem mit gedrosselter Ableitung.....	69
Abbildung 34 Entscheidungsbaum zur Potenzialermittlung für Maßnahme M1 Gründach	70
Abbildung 35: Darstellung der Entsiegelungspotenziale (Umweltatlas Berlin / 01.16 Entsiegelungspotenziale)	71
Abbildung 36 Darstellung der Methodik für die Implementierung des Entsiegelungsszenarios.....	72

Abbildung 37 Schematische Darstellung des Workflows zur Ermittlung des Abkopplungspotenzials auf Straßenflächen.....	86
Abbildung 38 Entscheidungsbaum zur Potenzialermittlung für Maßnahme M3 Flächenversickerung auf Straßenflächen	88
Abbildung 39 Entscheidungsbaum zur Potenzialermittlung für Maßnahme M4 Muldenversickerung auf Straßenflächen	89
Abbildung 40 Entscheidungsbaum zur Potenzialermittlung für Maßnahme M5 Mulden-Rigolenelement/Tiefbeet auf Straßenflächen	90
Abbildung 41 Entscheidungsbaum zur Potenzialermittlung für Maßnahme M10 Mulden-Rigolensystem mit gedrosselter Ableitung auf Straßenflächen	91
Abbildung 42 Methoden und Annahmen für Abkopplungspotenziale auf Straßenflächen im Rahmen der Szenariobetrachtung	96
Abbildung 43 Straßenabschnitte mit einer durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV) von maximal 500 (Quelle: Verkehrsdaten für Nebenstraßen im Einzugsgebiet des Trennkanalnetzes, Umweltatlas Berlin / Verkehrsmengen	99
Abbildung 44 Beispielhafte Darstellung der Datensätze zum Themengebiet Klima. Die lila umrandeten Flächen zeigen die Lage der beiden Testgebiete (Umweltatlas / Klimamodell Berlin: Klimaanalysekarte und Planungshinweise Stadtklima 2015 ..	102
Abbildung 45 Methodik zur Ermittlung von Bereichen mit hoher Dringlichkeit für Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung	103
Abbildung 46 Methodik zur Ermittlung von Bereichen mit Gelegenheitsfenstern für Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung	106
Abbildung 47 Flächen mit mindestens 50% Abkopplungspotenzial mit den gewählten Parametereinstellungen im Testgebiet Pankow	107
Abbildung 48 Flächen auf dem Gebiet der Mischkanalisation im Testgebiet Pankow (Umweltatlas Berlin / Art der Kanalisation)	107
Abbildung 49 Wärmeinseleffekt im Siedlungsraum im Testgebiet Pankow (Umweltatlas Berlin / Klimaanalysekarte).....	108
Abbildung 50 Flächen mit unzureichender Grünversorgung im Testgebiet Pankow (Umweltatlas Berlin / Grünversorgung) ..	108
Abbildung 51 Flächen mit hoher Dringlichkeit für Abkopplungsmaßnahmen – ermittelt auf Basis der beispielhaft gewählten Parametereinstellungen	109
Abbildung 52 Sanierungsgebiete im Testgebiet Pankow (Geoportal Berlin / Sanierungsgebiete).....	110

Abbildung 53 Flächen in öffentlichem Eigentum im Testgebiet Pankow (Geoportal Berlin / ALKIS)	110
Abbildung 54 Gebiete des Städtebauförderprogramms Nachhaltige Erneuerung im Testgebiet Pankow (Geoportal Berlin / Gebiete des Städtebauförderprogramms Nachhaltige Erneuerung).....	111
Abbildung 55 Flächen mit günstigen Rahmenbedingungen für Abkopplungsmaßnahmen – ermittelt auf Basis der beispielhaft gewählten Parametereinstellungen	111

11. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Liste der ausgewerteten Publikationen	28
Tabelle 2. Parameterwerte zur Ermittlung der Abkopplungspotenziale für Szenario 1 und Szenario 2	79

12. Anhang

Anhang 1	Liste der Teilnehmenden an den Telefoninterviews
Anhang 2a	Interviewleitfaden Telefon-Interviews (Flächeneigentümer, RWA)
Anhang 2b	Interviewleitfäden Telefon-Interviews (Senat, BWB, Planer)
Anhang 3	Liste der Teilnehmenden an der Online-Umfrage
Anhang 4	Fragebogen Online-Umfrage Bezirke
Anhang 5	Auswertung der Grundlagenstudien
Anhang 6	Auswertung der Geodaten
Anhang 7	Dokumentation des Online-Workshops mit der BWB
Anhang 8	Versickerungs- und Abkopplungspotenziale. Detaillierte Ergebnisse für die Testgebiete Pankow und Friedrichshain-Kreuzberg
Anhang 9	Steckbriefe der Abkopplungsbeispiele (AP4)
Anhang 10	Entscheidungsbäume und Grafiken im DIN A3 Format (MIRO-Boards)

