

Das Forschungsprojekt BlueGreenStreets

Wie schaffen wir klimaangepasste und
attraktive Straßenräume?

Kirya Heinemann M. Sc.

HafenCity Universität
Hamburg

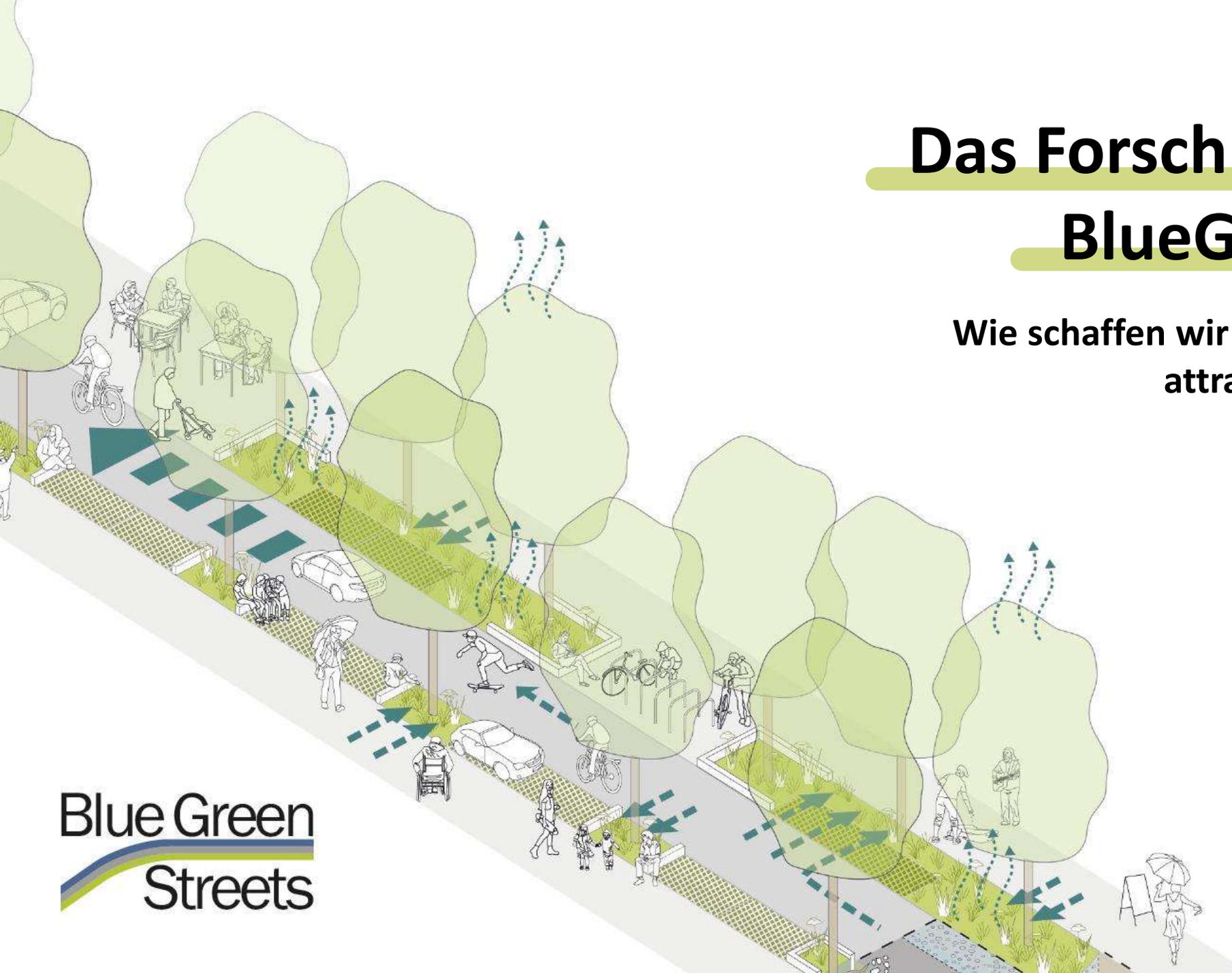
13.06.2024

Blue Green
Streets

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



1

Klimaanpassung in der Forschung

2

BGS 1.0 – Projektphase 2019 bis 2022

3

BGS 2.0 – Projektphase 2022 bis 2024

4

Ausblick

Klimawandel und Klimafolgen



Klimawandel und Klimafolgen

Starkregen

Überlastung der Kanalisation
Überflutung von Gehwegen und Straßen
Sturzfluten
Schäden im öffentlichen und privaten Raum
Überlauf von Misch- und Schmutzwassersielen
in umliegende Ökosysteme

Hitzeperioden

Erhöhung der Temperatur im dichten urbanen Raum
Bildung von Hitzeinseln
Einfluss auf die menschliche Gesundheit
Wasserknappheit und Hitzestress
Einfluss auf Umwelt, Pflanzen und Ökosysteme

Forschungsbereiche Klima des BMBF

Klimaschutz

Klimaneutralität bis 2045
durch Reduktion der
Treibhausgasemissionen

Klimaanpassung

Anpassungsfähigkeit und Vorsorge
durch Wissen und neue Technologien
stärken

Klimawissen

Grundlagen für eine wirksame
Klimapolitik (Klimamodelle,
Klimaszenarien, etc.)

Forschungsbereiche Klima des BMBF

Klimaschutz

Klimaneutralität bis 2045
durch Reduktion der
Treibhausgasemissionen

Klimaanpassung

Anpassungsfähigkeit und Vorsorge
durch Wissen und neue Technologien
stärken

Klimawissen

Grundlagen für eine wirksame
Klimapolitik (Klimamodelle,
Klimaszenarien, etc.)

Ziel: Neues Wissen und smarte Lösungen schaffen,
mit denen wir den Klimawandel bewältigen können.

Forschungsbereiche Klima des BMBF

Klimaschutz

Klimaneutralität bis 2045
durch Reduktion der
Treibhausgasemissionen

Klimaanpassung

Anpassungsfähigkeit und Vorsorge
durch Wissen und neue Technologien
stärken

Klimawissen

Grundlagen für eine wirksame
Klimapolitik (Klimamodelle,
Klimaszenarien, etc.)

Ansatz: Forschungsprojekte als Einblick in die Praxis!

Klimaschutz

Klimaneutralität bis 2045
durch Reduktion der
Treibhausgasemissionen

Klimaanpassung

Anpassungsfähigkeit und Vorsorge
durch Wissen und neue Technologien
stärken

Klimawissen

Grundlagen für eine wirksame
Klimapolitik (Klimamodelle,
Klimaszenarien, etc.)

1

Klimaanpassung in der Forschung

2

BGS 1.0 – Projektphase 2019 bis 2022

3

BGS 2.0 – Projektphase 2022 bis 2024

4

Ausblick

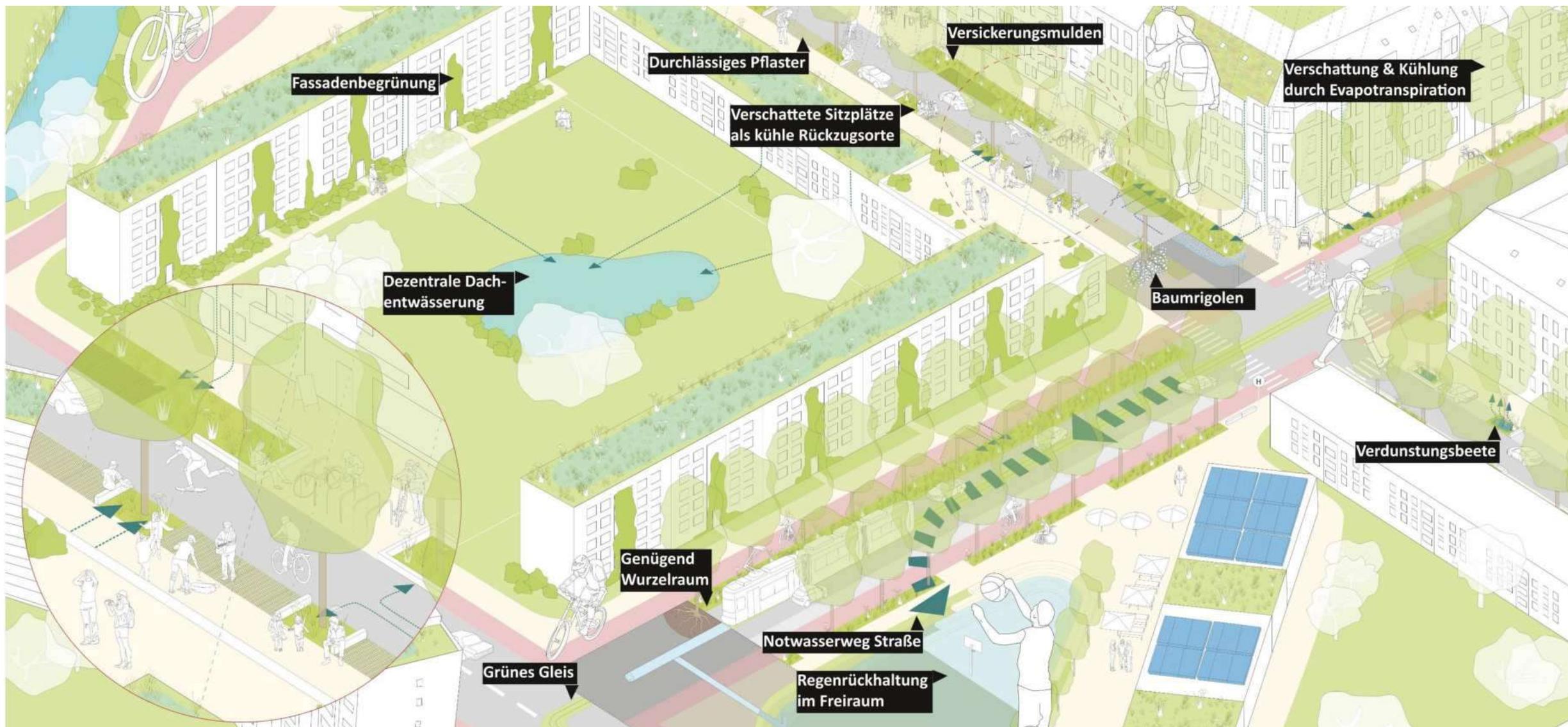
Projektpartner in der ersten BGS-Phase

VERBUNDPARTNER



KOMMUNALE PARTNER





2

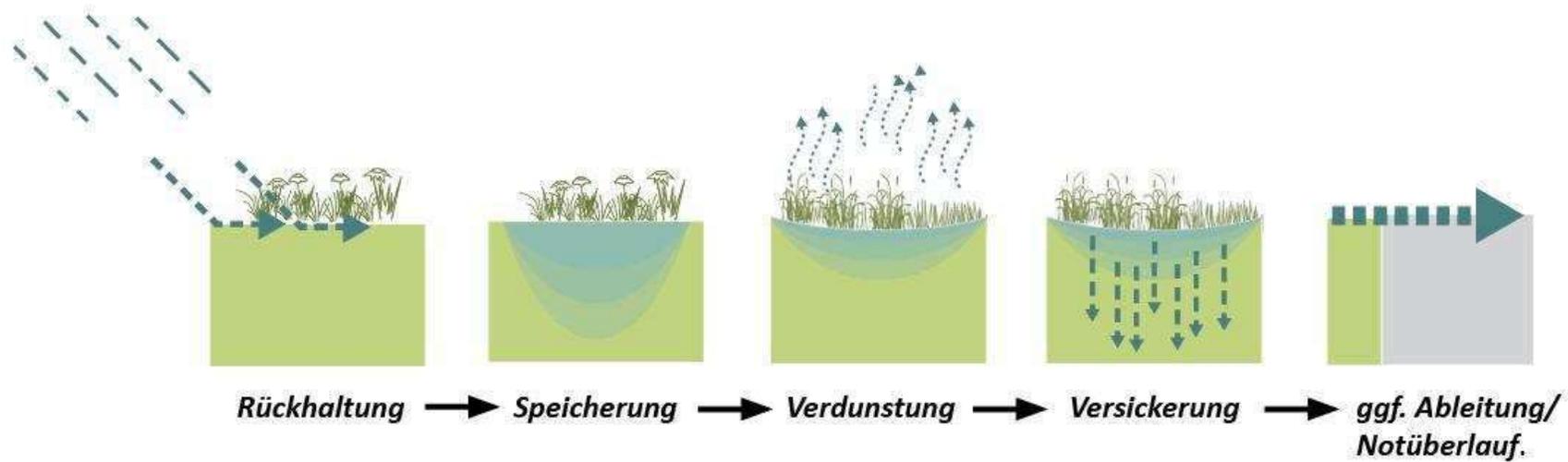
Erarbeitung der BGS-Planungsprinzipien

BGS-Ziele



BGS-Kaskade

Regenwasser der Straßenräume für Bewässerung und Verdunstung nutzen, bevor versickert oder abgeleitet wird!
Regenwasser ist eine Ressource, kein Abwasser! (Änderung § 54 WHG!)



Flächenansprüche

Diverse Flächenansprüche müssen im Straßenraum berücksichtigt werden. Wo und wie schaffen wir Platz für BGS?



Fuß- und Radverkehr



MIV



ÖPNV



Ruhender Verkehr

Flächengewinn

Strategien des Flächengewinns für Blau-Grün



Verringerung der
Verkehrsmenge



Reduzierung des
LKW-Aufkommens



Herabsetzen der zulässigen
Höchstgeschwindigkeit



Nutzungsmischung
und -überlagerung



Reduzierung
des Parkraumes



Untergenutzte und
überdimensionierte
Verkehrsflächen

Planungsgrundlagen

Grundlagen- ermittlung	Planungs- / Bebauungsrecht	Vermessung	Trummen- untersuchung	Sonst. örtl. Begebenheiten (Ladezone, Gewerbe, Schule)	Denkmalschutz	Verkehrsmengen	ÖPNV
	ZEB-Werte	Unfalllage	Baugrund- untersuchung	Altlasten / Kampfmittel	Überörtliche Vorgaben	Luftreinhaltung / Lärmschutz	Geh- und Radwege
	Baumbestand	Kanalnetz	Überflutungs- risiko	Hitzebelastung	Versickerungs- potenzial	Wasserhaushalt	Oberflächen- /Grundwasser- schutz
Parameter	<ul style="list-style-type: none"> Baumvitalität 	<ul style="list-style-type: none"> Bestandleitungen / Bereiche ohne Leitungen Sanierungsbedürftigkeit Überlastbereiche 	<ul style="list-style-type: none"> Fließwege Senken Vergangene Überflutungsereignisse (Keller, Straßen...) 	<ul style="list-style-type: none"> Anteil versiegelter Flächen Hitzebelastete Bereiche Grünversorgung im Straßenraum und der Umgebung (Grünachsen) 	<ul style="list-style-type: none"> Grundwasserflurabstand Versickerungsfähigkeit des geologischen Untergrunds Altlastenverdachtsflächen 	<ul style="list-style-type: none"> Jährlicher Niederschlag Anteile Verdunstung, Versickerung, Oberflächenabfluss im Straßenraum bzw. Einzugsgebiet verteilt 	<ul style="list-style-type: none"> Misch- oder Trennkanalisation Behandlungsbedürftigkeit des Oberflächenabflusses
Daten	<ul style="list-style-type: none"> Baumgutachten 	<ul style="list-style-type: none"> Netzinformation 	<ul style="list-style-type: none"> DGM Feuerwehreinsätze Hydraulik des Kanalnetzes 	<ul style="list-style-type: none"> Stadtklimaanalyse Digitaler Grünplan 	<ul style="list-style-type: none"> Geologische Bohrdaten Altlastenauskunft 		<ul style="list-style-type: none"> Kanalnetzpläne Immissionspotenzialkarte
Akteure	<ul style="list-style-type: none"> Straßen – und Grünflächenamt 	<ul style="list-style-type: none"> Leitungsträger 	<ul style="list-style-type: none"> Kommunaler Abwasserbetrieb Feuerwehr Katastrophenschutz 	<ul style="list-style-type: none"> Wasserbehörde Naturschutz Stadtplanungsamt 	<ul style="list-style-type: none"> Wasserbehörde Naturschutz 	<ul style="list-style-type: none"> Wasserbehörde Naturschutz 	<ul style="list-style-type: none"> Wasserbehörde Kommunaler Abwasserbetrieb Naturschutz

→ Unterstützt insb. Umsetzung Ziele blue

→ Unterstützt insb. Umsetzung Ziele green

→ Unterstützt insb. Umsetzung Ziele cool

Planungsgrundlagen



→ Unterstützt insb. Umsetzung Ziele blue

→ Unterstützt insb. Umsetzung Ziele green

→ Unterstützt insb. Umsetzung Ziele cool

Planungsgrundlagen



Parameter

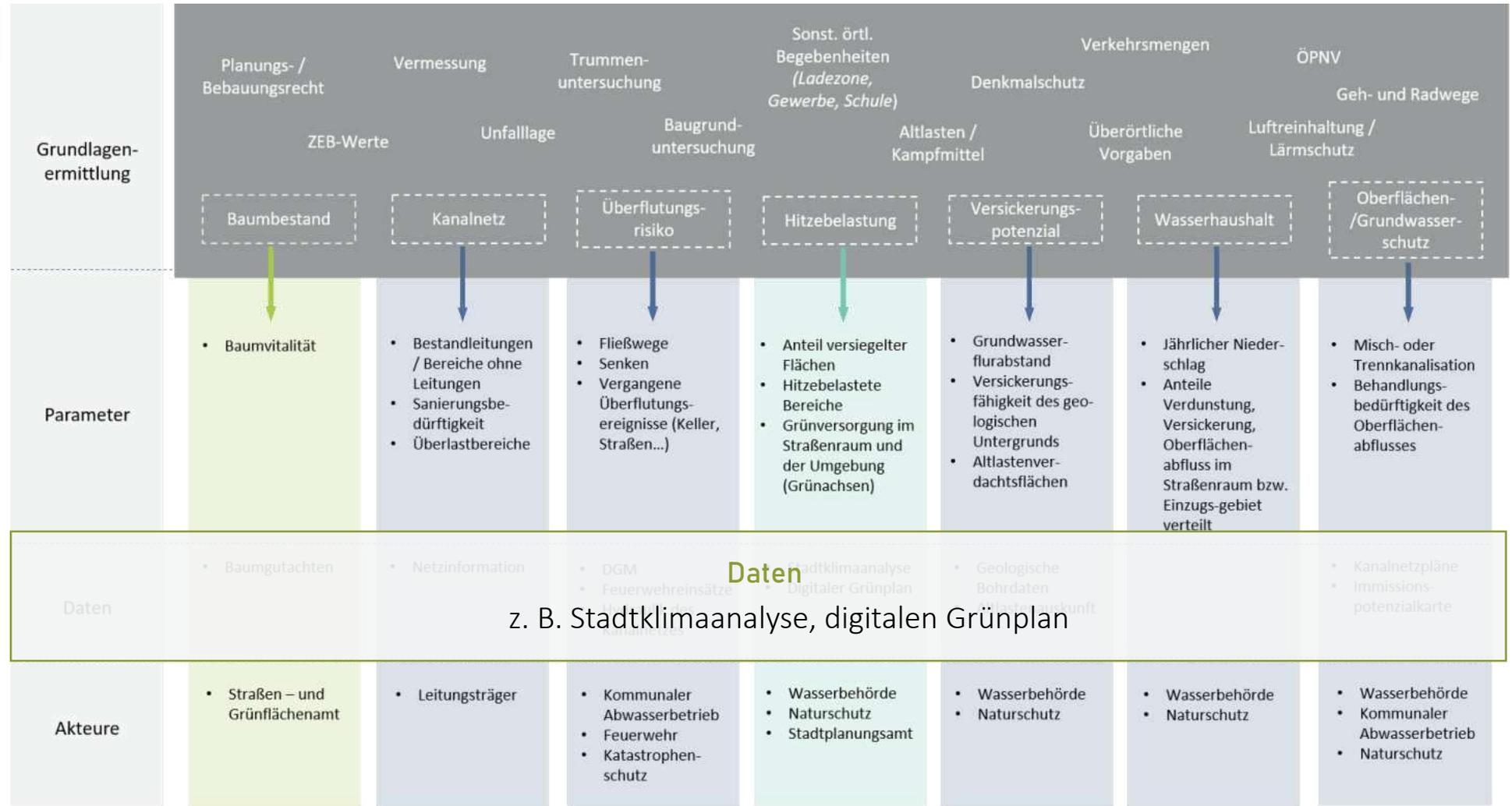
z. B. Anteil versiegelter Flächen, hitzebelastete Bereiche, Grünversorgung im Straßenraum und Umgebung (Grünachsen)

Unterstützt insb. Umsetzung Ziele blue

Unterstützt insb. Umsetzung Ziele green

Unterstützt insb. Umsetzung Ziele cool

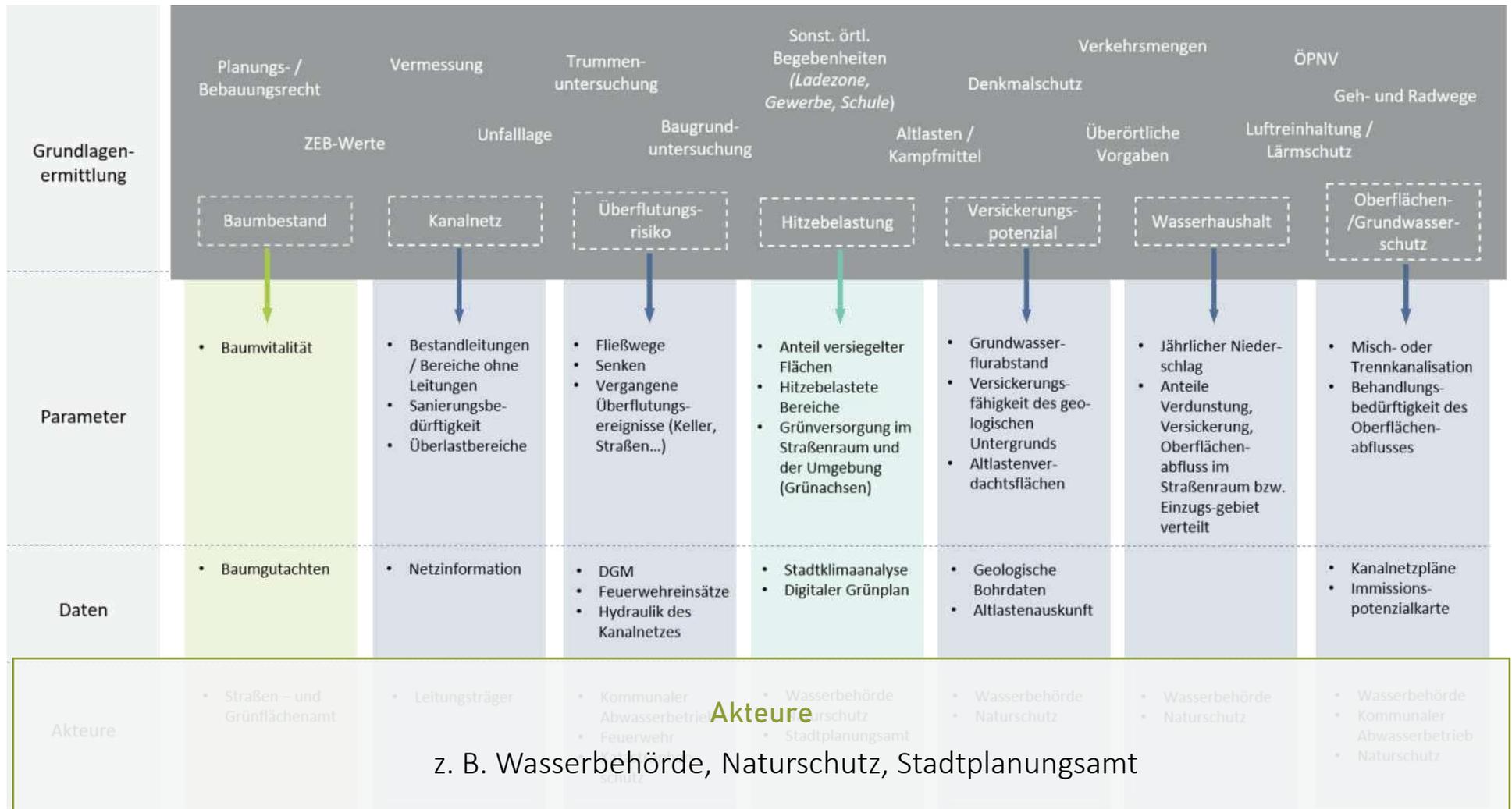
Planungsgrundlagen



Daten
z. B. Stadtklimaanalyse, digitalen Grünplan

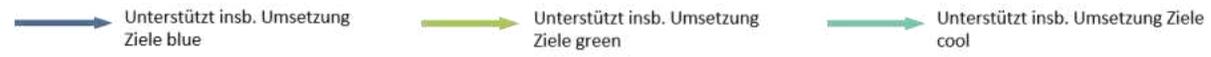
Unterstützt insb. Umsetzung Ziele blue
 Unterstützt insb. Umsetzung Ziele green
 Unterstützt insb. Umsetzung Ziele cool

Planungsgrundlagen



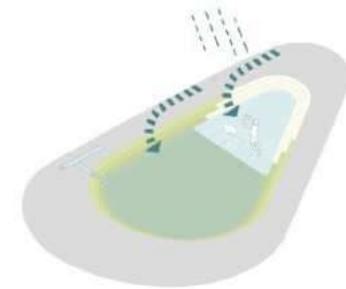
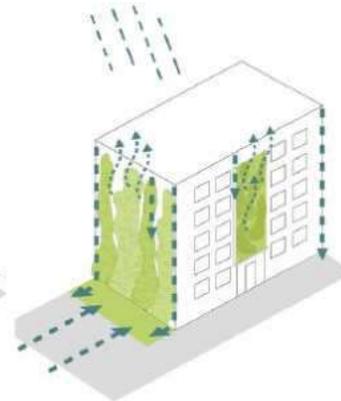
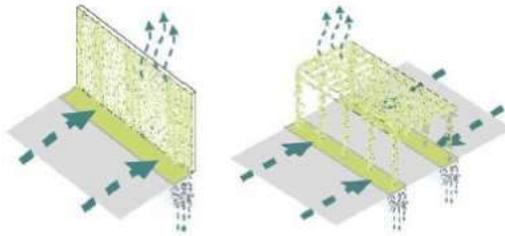
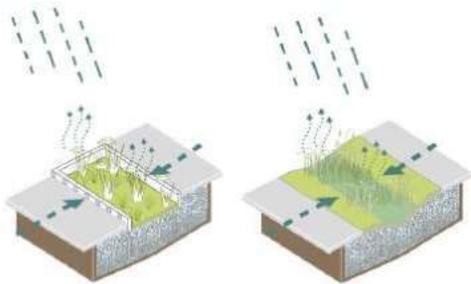
Akteure

z. B. Wasserbehörde, Naturschutz, Stadtplanungsamt

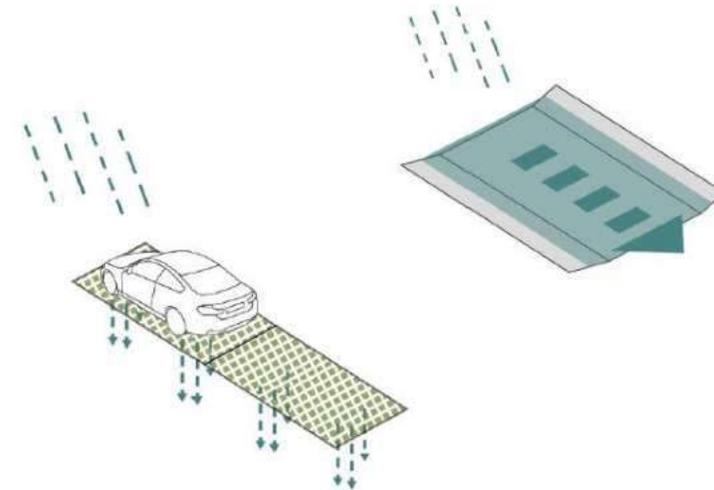
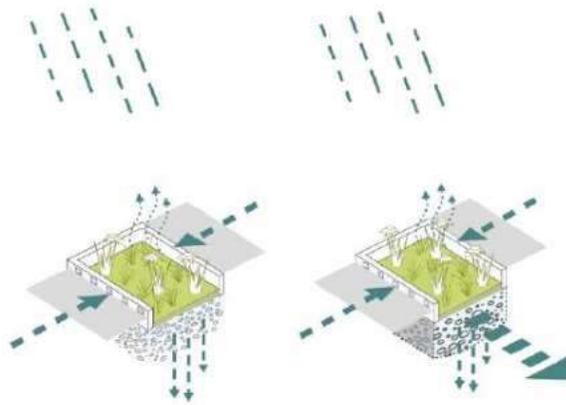
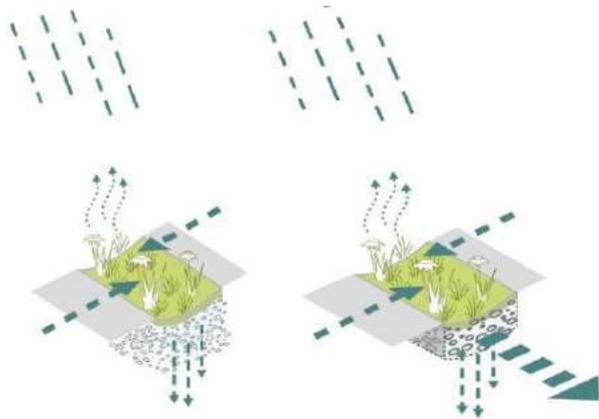


BGS-Elemente

Verdunstung



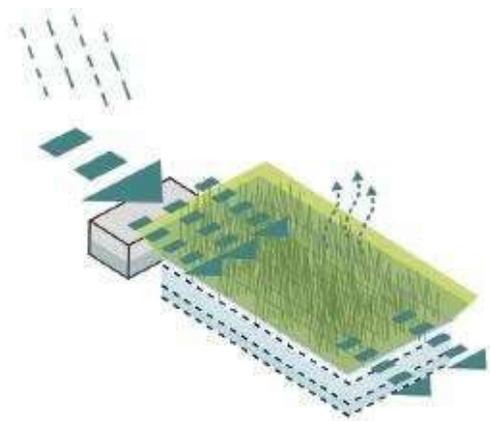
Rückhalt



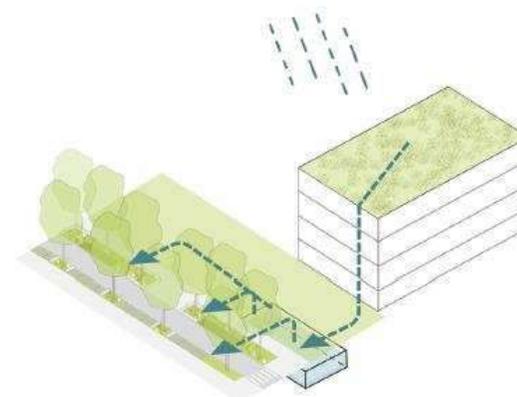
Versickerung

BGS-Elemente

Wasserreinigung

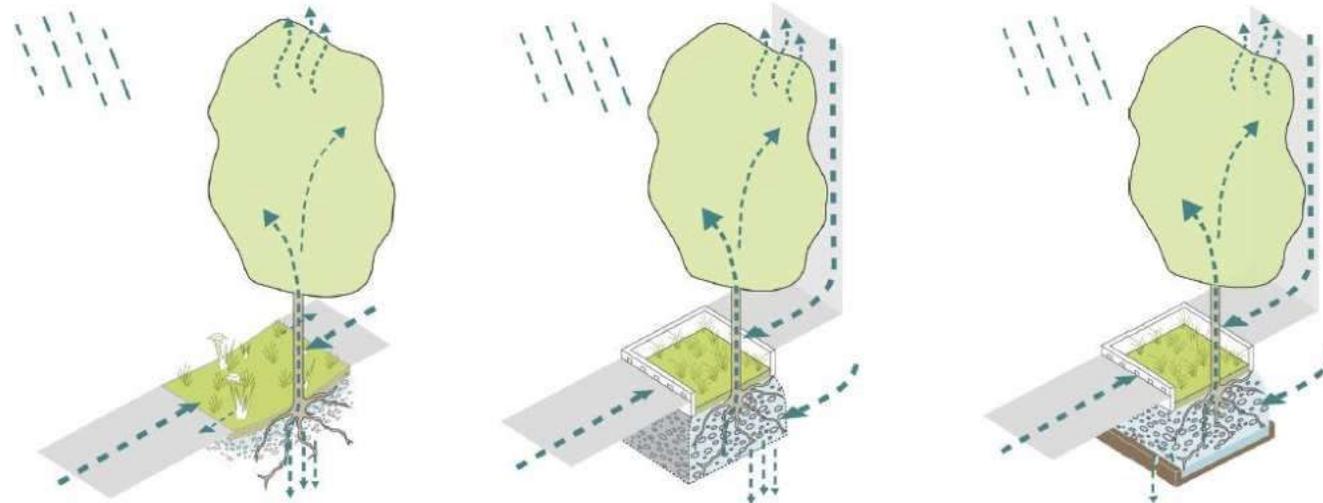


Wassernutzung

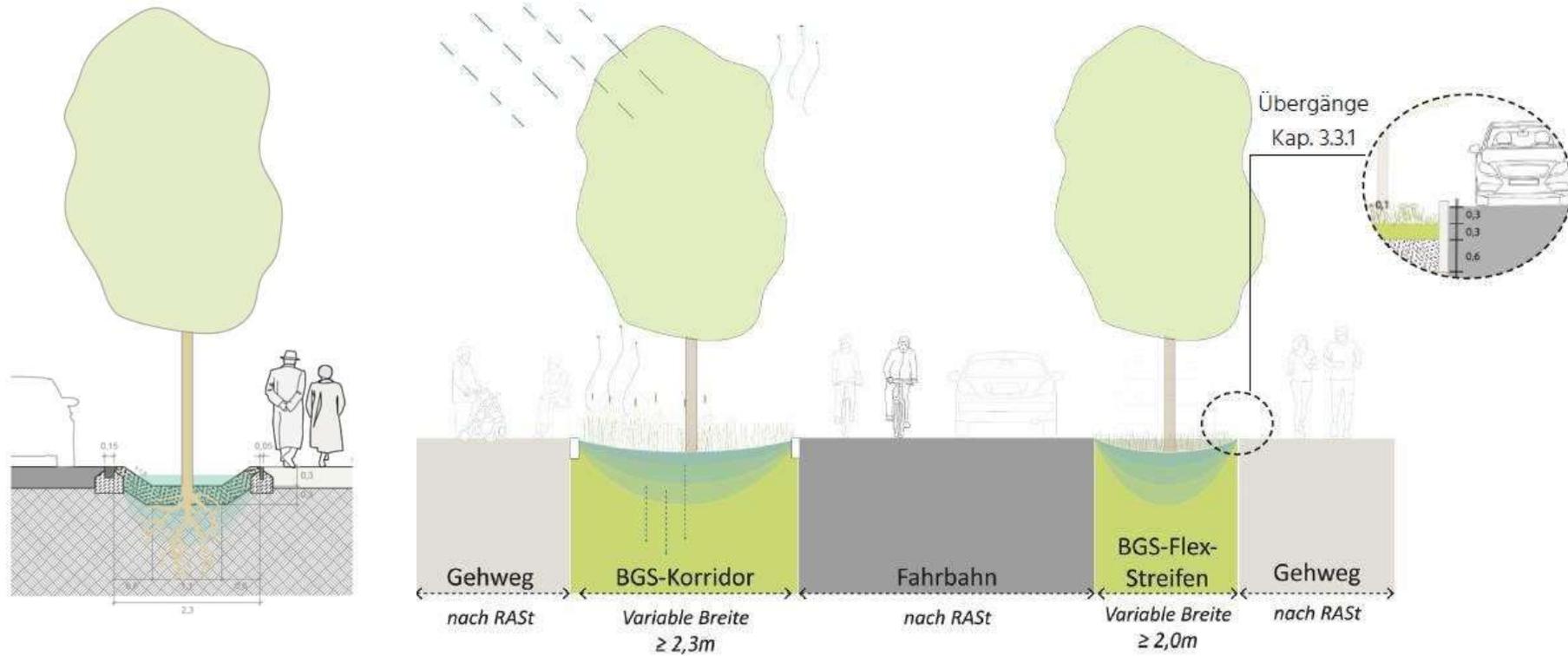


BGS-Elemente

Vitale Baumstandorte



BGS-Korridor

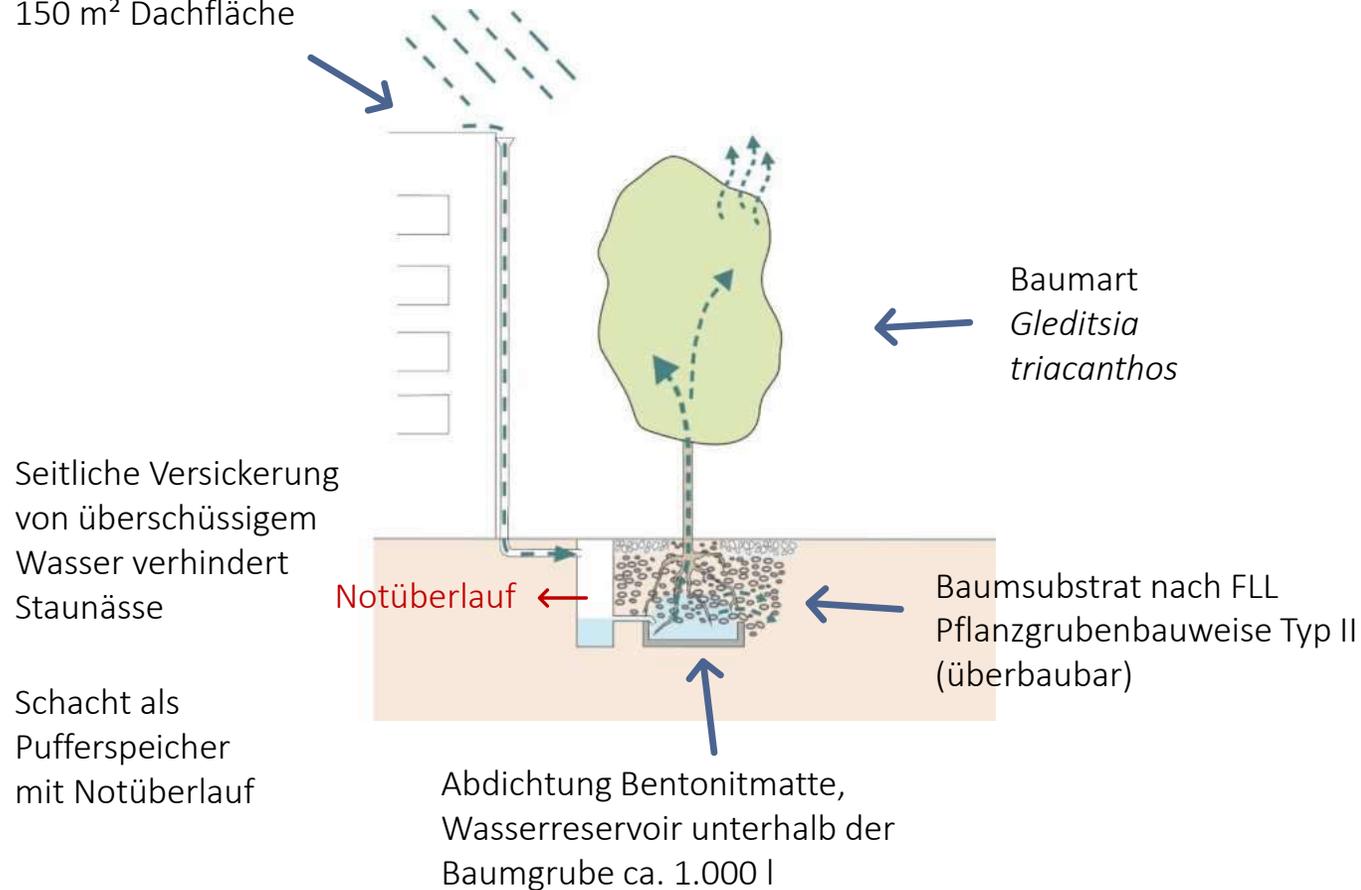


2

Anwendung der BGS-Planungsprinzipien

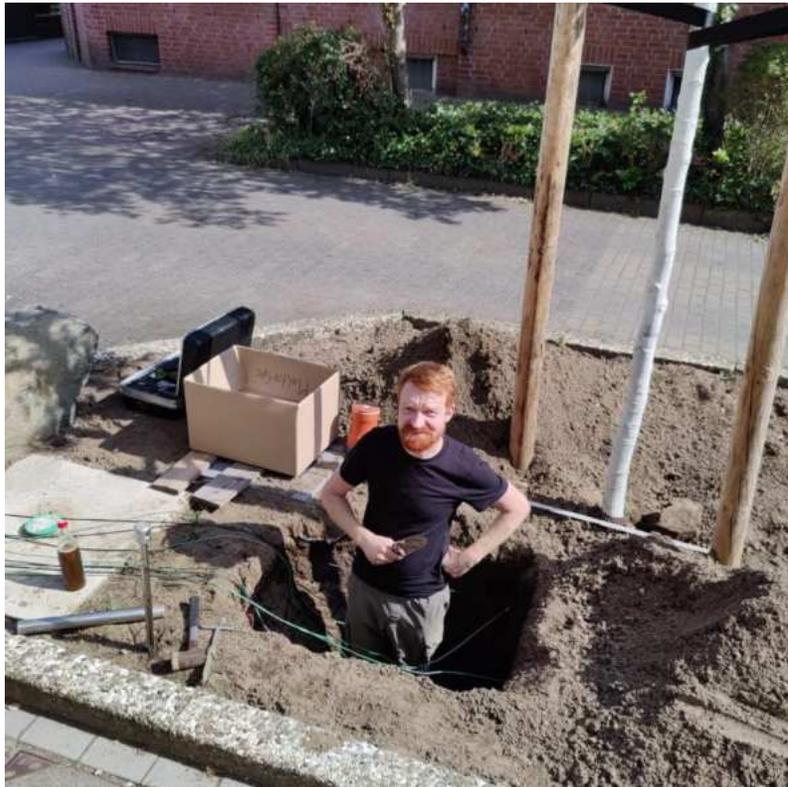
Beispiele BGS in Hamburg

Bewässerung mit Regenwasser von ca.
150 m² Dachfläche



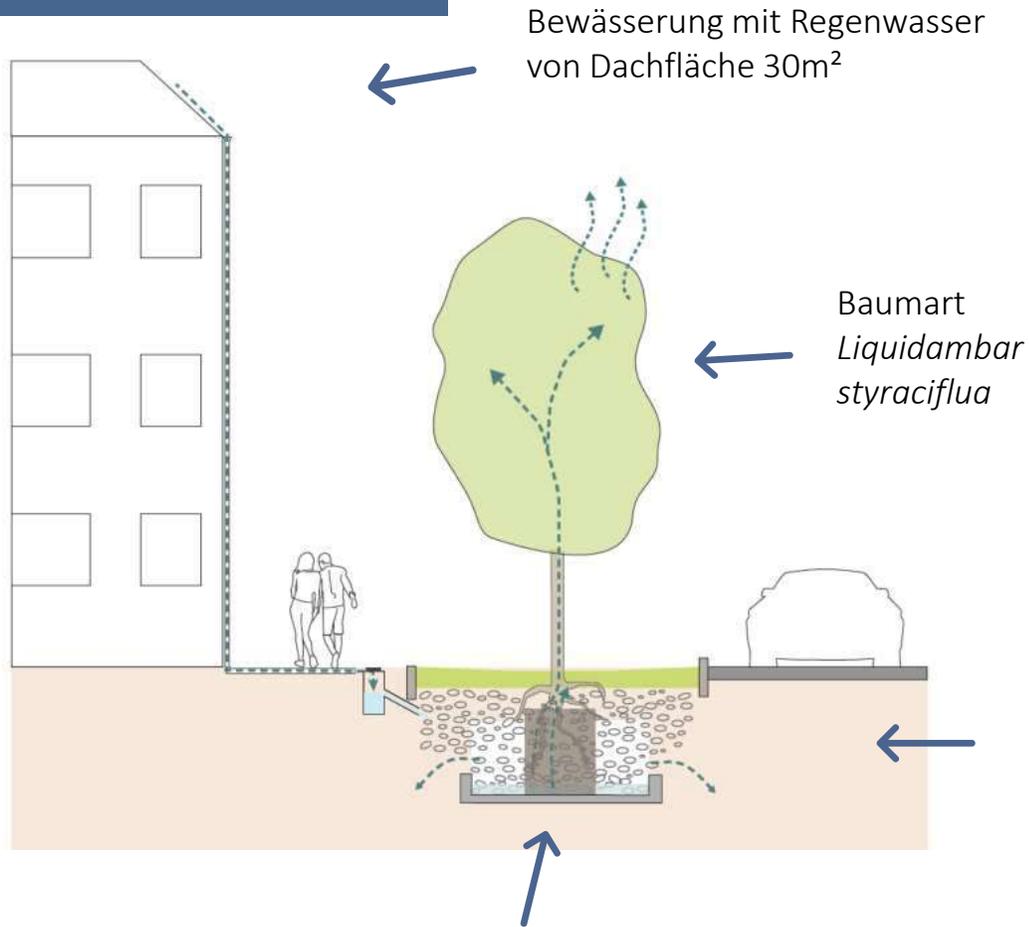
„Baumrigolen“ Hölertwiete in Hamburg Harburg

Beispiele BGS in Hamburg



„Baumrigolen“ Alter Postweg in Hamburg Harburg

Beispiele BGS in Hamburg



2

BGS-Toolbox

BGS-Toolbox als Planungshilfe in der Praxis

PRAXISLEITFADEN

Planung/Betrieb, Prinzipien, Elemente



STECKBRIEFE

Details zur Ausführung der BGS-Elemente



BGS-Toolbox als Planungshilfe in der Praxis

Einblick in ein typisches Straßenschnittbild

WELCHE ELEMENTE FÖRDERN DIE VERSICKERUNG?

Dezentrale Versickerungselemente sind multico-dierte Flächen, die vielfältige Aufgaben erfüllen. Die Rückhaltung und Versickerung von Niederschlagswasser über den belebten Oberboden unterstützt den natürlichen Wasserkreislauf. Durch die Retention und Verzögerung der Abflüsse leisten beispielsweise Versickerungsmulden einen Beitrag zum Überflutungsschutz bei Starkregen. Gleichzeitig tragen die dauerhaft begrünten Flächen zur Verdunstungskühlung und somit zur Hitzevorsorge bei.

Versickerungsmulde
In der Versickerungsmulde wird das Niederschlagswasser kurzfristig in dauerhaft grünen Mulden gespeichert und über sickertfähiges Bodensubstrat dezentral versickert. Die Muldenversickerung wird

angewendet, wenn der Boden einen ausreichend guten Infiltrationswert aufweist und genügend (oberirdische) Fläche zur kurzzeitigen Speicherung zur Verfügung steht.

Tiefbeet
Als begrünte und tiefergelegte Versickerungsanlage ist das Tiefbeet z.B. von einem Betonrahmen eingefasst, der den Einstau eines größeren Niederschlagswasservolumens erlaubt. Daher eignen sich Tiefbeete besonders bei beengten Raumsituationen, wie beispielsweise in schmalen Straßen. Bei mittlerer Versickerungsfähigkeit der Böden können Versickerungsmulde und Tiefbeet jeweils durch eine unterirdische Rigole ergänzt werden. Die Rigole ist mit Kies oder Kunststoffkörpern gefüllt und wird durch den Überlauf der oberirdischen Mulde gespeist. Das eingeleitete Niederschlagswasser wird in der Regel nach der Zwischenspeicherung aus der Rigole versickert

oder an die Kanalisation angeschlossen.

Wasserdurchlässige Bodenbeläge
Wasserdurchlässige Beläge bzw. Pflasterflächen mit größerem Fugenteil verzögern den Oberflächenabfluss und leisten einen Beitrag zur dezentralen Versickerung. Hier können verschiedene versickerungsfähige Beläge oder auch Rasengittersysteme und Pflaster mit breiten durchlässigen Fugen zum Einsatz kommen. Beläge mit Grünanteil fördern das grüne Erscheinungsbild der Straße und erhöhen somit auch die Freiraumqualität. Da sie in der Regel nicht barrierefrei sind, sollten sie auf wenig genutzten Verkehrsflächen oder für Sonder-situationen, wie Feuerwehrauflastflächen, eingesetzt werden. Gittersysteme mit einem verriegelten Aufbau verschaffen Baumwurzeln zusätzlichen Platz.

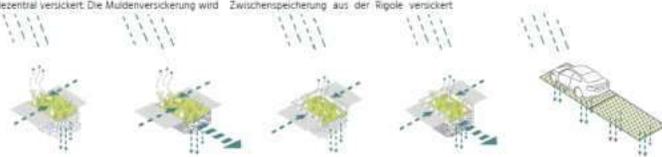


Abb. 37 - Versickerungsmulde (mit Rigole), Tiefbeet (mit Rigole), wasserdurchlässiges Pflaster (v. li. n.) [2]

46

Einblick in ein typisches Straßenschnittbild

WELCHE ELEMENTE LEISTEN STARKREGENVORSORGE?

Eine mehrdimensionale Planung des Stadtraums nutzt Straßen, Plätze, Grünflächen oder andere Freiflächen als temporäre Einstauräume für seltene, aber in vielen Regionen vermehrt auftretende Starkregenereignisse. Dadurch können schadensensible Bereiche, wie etwa Keller und Erdgeschosse, gezielt geschützt werden.

Blue Streets – Rückhaltung und/oder Ableitung (Notwasserweg) im Straßenraum
Die Nutzung von Straßen als Notwasserwege für ein kontrolliertes temporäres Rückhalten und Ableiten des Niederschlagswassers kann Überflutungsschäden an schutzwürdigen Nutzungen bei Starkregen reduzieren. Durch die oberflächliche Ableitung des Niederschlagswassers wird an Stellen, wo Überflutungsanalysen ein erhöhtes Risiko für einen Einstau abbilden, der Wasser-einstau im Straßenraum minimiert.

Um die Verkehrssicherheit zu gewährleisten sind bei Notwasserwegen folgende Rahmenbedingungen zu berücksichtigen: zulässige Höchstgeschwindigkeit 50km/h oder besser 30 km/h, Einstauhöhe maximal 20 cm und geringe Fließgeschwindigkeiten. Um Verkehrsflächen für eine lokale Starkregenvorsorge nutzen zu können, sollten Notwasserwege in die Straßenplanung integriert werden. Dafür reichen meist einfache bautechnische Anpassungen aus. Das Rückhaltevolumen des Straßenraums kann durch den Einsatz von Mittelrinnen (V-Profil) und die Erhöhung der Querneigung vergrößert werden. Der Straßenraum zwischen den Bordern kann selbst als Stauraum genutzt werden. Über lange Strecken kann dies erfolgen, wenn z.B. ein Pendelgefälle zum Einsatz kommt.

Rückhaltung im Freiraum
Freiräume wie Stadtplätze und Grünflächen können so gestaltet werden, dass sie einen temporären Regenrückhalt bei Starkregen ermöglichen. Die topographische Ausgestaltung in Form von Mulden und Becken kann bei der Planung in die Gestaltung und Nutzung des Freiraums mit einfließen. Die maximale Überflutungshöhe lässt sich durch eine entsprechende Gestaltung der Morphologie und des Zuflusses steuern. Bei Einstauhöhen bis 0,3 m (und ggf. auch mehr) können diese Rückhalteräume Teil einer allgemein zugänglichen und nutzbaren Grünfläche bleiben und beispielsweise als Hügel Landschaft, Amphitheater, Senkpark, Sportarena, Wasserspielfeld oder Ähnliches gestaltet werden. Um Nutzungskonflikte zu minimieren, sollten möglichst kurze Entleerungszeiten angestrebt werden (<24 Stunden) und die Verantwortlichkeiten für die Unterhaltung (z.B. Reinigung

nach Einstau) festgelegt sein.

Für die städtischen Grünflächenämter, welche über knappe Mittel für die Pflege und Unterhaltung verfügen, bedarf es entsprechender Regelungen, damit dieser Mehraufwand finanziert wird.

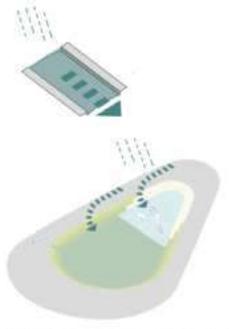
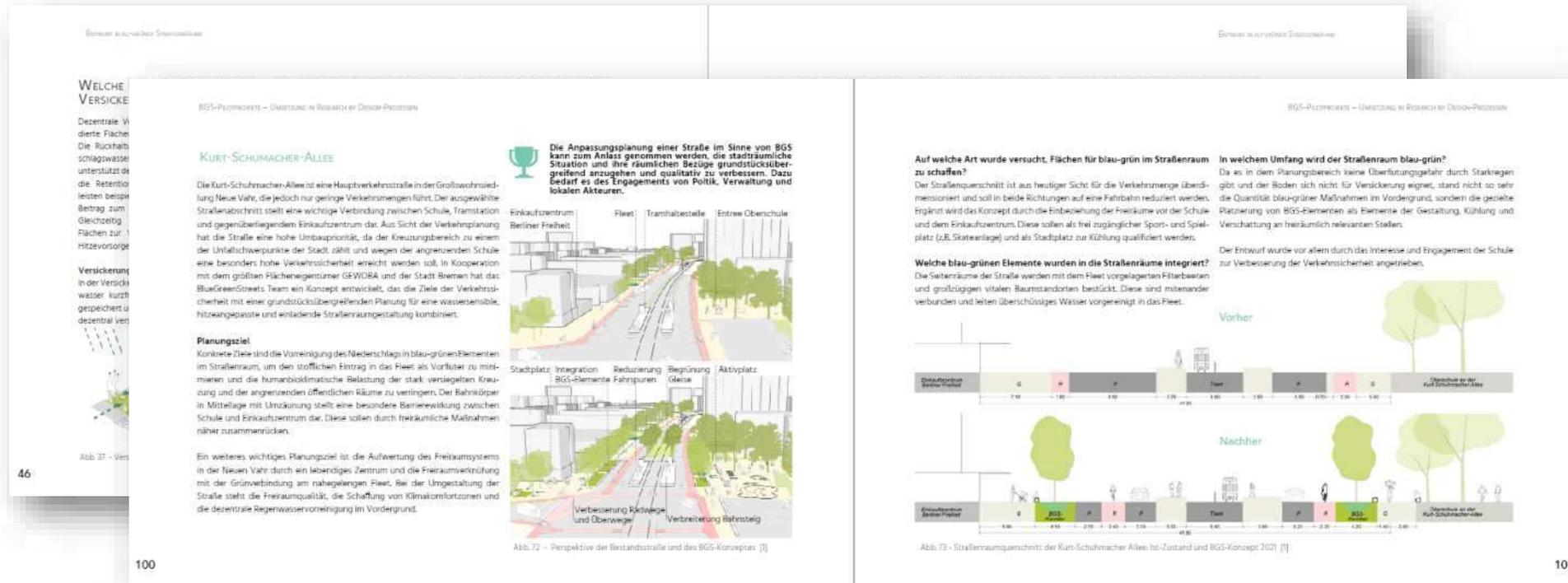


Abb. 38 - BlueStreets, Rückhaltung im Freiraum (v. o.) [1]

47

BGS-Toolbox als Planungshilfe in der Praxis



BGS-Toolbox als Planungshilfe in der Praxis

Einzelne Maßnahmen im Straßennutzen

Einzelne Maßnahmen im Straßennutzen

WELCHE VERSICKE
 Dezentrale Vi
 dierte Fläche
 Die Rückhalt
 schlagwasser
 unterstützt de
 die Retentio
 leisten beisp
 Beitrag zum
 gleichzeitig
 Flächen zur
 Heizvorsorge

 Versickerung
 in der Versick
 wasser kurz
 gespeichert
 dezentral

BGS-Projekte – Umsetzung in Research by Design-Prozess

KURT-SCHUMMNER-ALLEE

Die Kurt-Schummner-
 Allee in der
 Hamburger
 Allee ist ein
 Beispiel für
 die Umsetzung
 von BGS-Maßnahmen
 in der Praxis.

Planungsziel
 Konkrete Ziele
 im Straßennutzen
 mieren und die
 zung und der ang
 in Mittellage mit
 Schule und Bika
 näher zusammen

Ein weiteres
 in der Neuen Al
 mit der Grünvel
 Straße steht die
 dezentrale Re

Die Anpassungsplanung einer Straße im Sinne von BGS kann zum Anlass genommen werden, die stadträumliche

BGS-Projekte – Umsetzung in Research by Design-Prozess

**6.2 UMSETZUNG VON BAUMRIGOLEN
 HÖLERTWIETE - HAMBURG-HARBURG**

Ausgezeichnet mit dem Bundespreis Stadtgrün 2020

Bei den Baumrigolen in der Hölertwiete in Hamburg-Harburg werden zwei in einer Fußgängerzone gelegenen Baumgruben unterirdisch über ein Schachtbauwerk bewässert. Der Niederschlag von angrenzenden Dachflächen wird in den Schacht geleitet wird. Dieser Schacht gewährleistet einen gleichmäßigen Zulauf in die Rigolen und stellt gleichzeitig auch den Notüberlauf in die Kanalisation sicher. In der Baumgrubensohle ist durch eine Abdichtung ein zusätzliches Reservoir für etwa 1000 l Wasser geschaffen worden. Somit wurden einerseits die Dachflächen von

der Kanalisation abgekoppelt und andererseits ist die Wasserversorgung der Bäume und damit auch deren Kühlleistung für längere Zeit, auch in Trockenperioden, sichergestellt. Kosten für zusätzliches Gießen kann so zumindest teilweise eingespart werden. Im jetzigen Zustand sind die Besonderheiten der Baumstandorte nicht zu sehen. Eine Infotafel erklärt die Funktionsweise der Baumrigolen (Abbildung XY). Die Funktionsweise der Baumrigole wird mittels Messtechnik überprüft. Die Messtechnik wurde von der BUKEA co-finanziert.

Die Verantwortlichkeiten zur Unterhaltung der unterschiedlichen Systemelemente wurden zwischen dem Bezirksamt Harburg und Hamburg Wasser in einer Nutzungsvereinbarung festgehalten. Eine frühzeitige Klärung der Verantwortungsbereiche sichert die Unterhaltung und die langfristige Funktionsfähigkeit.

Abb. 84 – Schematische Darstellung der Baumrigole (links) [2], Einbau der Messtechnik (unten) [MR], Blick auf die fertiggestellten Baumrigolen (unten) [MR]

112

BGS-Projekte – Umsetzung in Research by Design-Prozess

ALTER POSTWEG – HAMBURG-HARBURG

Baumrigolen nehmen intuitive Fußwegeverbindungen auf

Im Alten Postweg wurde eine bestehende, brachliegende Grünfläche für zwei neue Baumstandorte genutzt. Die ursprüngliche Planung zwei Baumrigolen herzustellen wurde aufgrund der massiven Dichte an Bestandsleitungen verworfen, sodass nur eine Baumrigole realisiert werden konnte. In diese wird unterirdisch Dachflächenwasser eingeleitet und in einer nach unten abgedichteten Kiesrigole gespeichert. Mittels der Kapillarsäule, welche mittig unter dem Baum angeordnet wurde, wird das gespeicherte Wasser in den Wurzelraum transportiert. An die engen unterirdischen Platzverhältnisse angepasst wurde bei dem anderen Baumstandort eine im Rahmen des

Projekts entwickelte, wasserspeichernde Substratschicht eingebaut. Das Niederschlagswasser wird dort vom angrenzenden Gehweg oberflächennah in die Baumgrube entwässert. Die Grünfläche wurde insgesamt verguldet und als Mulde ausgebildet, sodass Niederschlagswasser zurückgehalten und versickert werden kann. Eine als Trampelpfad bestehende Fußwegeverbindung wurde aufgenommen und als offizielle Querungsmöglichkeit ausgebildet. Somit kann die Nutzbarkeit der Fußgänger erhöht und gleichzeitig die Baumscheibe vor ungeplanter Verdichtung geschützt werden.

Spontanität in der Planung und Ausführung – oft machen Bestandsleitungen endgültige Entscheidungen erst während der Baumaßnahme möglich. Gezielte Wurzelschutz- oder Lenkungsmaßnahmen können Konflikte zwischen Leitungen und Baumwurzeln reduzieren.

Abb. 85 – Schematische Darstellung der Baumrigole (oben), Blick auf die fertiggestellten Baumrigolen (unten) [2]

113

BGS-Toolbox als Planungshilfe in der Praxis

WELCHE VERSICKERUNG?

Dezentrale Versickerung: Die Rückhaltung des Regenwassers unterstützt die Retention und leistet einen Beitrag zum gleichzeitigigen Flächen zur Hitzevorsorge.

Versickerung in der Versickerung: Wasser kurz gespeichert und dezentral versickert.

BGS-Planungsteil – Umsetzung in Research by Design-Prozessen

KURT-SCHUMMNER-ALLEE

Die Kurt-Schummner-Allee, 4. Straßenseite, hat gegenüber der Unfallhäufigkeit eine besonders hohe Sicherheit mit dem größten BlauGrünStraatanteil.

Planungsziel: Konkrete Ziele sind im Straßennetz, mieren und die angrenzenden Gebäude mit Schule und Kita näher zusammenbringen.

Ein weiteres Ziel ist die Neuanlage von Grünflächen mit der Grünwelt der Straße, die dezentrale Regenwasserentlastung.

BGS-Planungsteil – Umsetzung in Research by Design-Prozessen

6.2 UMSETZUNG VON BAUMRIGOLEN

Ausgezeichnet

Bei den Baumrigoletten in Hamburg-Harburg werden über ein Schacht geleitet, um Regenwasser zu sammeln und es in die Kanalisation zu leiten. Dies ist durch eine Abwasserleitung für etwa 100 m möglich.

Die Vorteile: Unterhalten System, dem Bereich Wasser in ein festgehalten, der Verantwortungsfähigkeit.

Abb. 84 - Schnitt durch die Baugruben [2]. Ein Blick auf die Baugruben.

Die Anpassungsplanung einer Straße im Sinne von BGS kann zum Anlass genommen werden, die stadträumliche

HYDROLOGISCH OPTIMIERTER BAUMSTANDORT (BESTAND)

ERSTE SCHRITTE

Welche Systeme gibt es?

Beim hydrologisch optimierten Baumstandort (Bestand) werden Teile des Niederschlagswassers von anliegenden Gehwegs, Rad- oder Verkehrsflächen in den Baumstandort geleitet. In der Regel bedingt das eine Verbesserung der Infiltrationsleistung der Baumgrube. Vakuumausgeräbe sowie Druckluftanlagen bieten sich für die Ausschachtung und Auflockerung an, um das vorhandene Wurzelsystem nicht zu schädigen. Durch die Ausführung im Bestand wird keine zusätzliche Anpassung der Substrate im Hinblick auf Wasser- und Luftverfügbarkeit vorgenommen. Es kommt nur zu oberflächennahen Veränderungen, um die Zuleitung von Niederschlagswasser zu gewährleisten.

Was sollte bei der Standortsuche berücksichtigt werden?

- Platzangebot:
- Angrenzende Flächen sollten eine Erweiterung der Baumscheibe oben- und unten ermöglichen
- Durch eine Revitalisierung von Bestandsbäumen kann das Wasserdargebot von Bäumen langfristig gesichert werden

Welche Standortfaktoren:

- Abschätzung des Versickerungspotenzials zur Abführung von überschüssigem Wasser zum Schutz umliegender Gebäude und Verminderung von Staunässe
- Die ausreichende Voreinweisung von eingeleitetem Niederschlagswasser muss sichergestellt werden, um den Grundwasserschutz zu gewährleisten.

Welche Flächen können an die vitalen Baumstandorte angeschlossen werden?

Prinzipiell können alle Flächen angeschlossen werden, solange dies technisch und wasserrechtlich möglich ist. Wichtig dabei ist, die Behandlungsbedürftigkeit der anzuschließenden Flächen vorab zu prüfen. Abflüsse von stark belasteten Verkehrsflächen müssen, je nach stofflicher Belastung und Ausmüldungstiefe (Aufnahmefähigkeit), evtl.

Abb. 6 - Hydrologisch optimierter Baumstandort (Bestand) [1]

vorgereinigt werden, abhängig vom Verkehrsge-schehen und der Flächennutzung (DWA-A 138). Eine Voreinweisung kann durch den Einbau von humosem Oberboden oder technischen Reinigungssubstraten erfolgen, z.B. durch Versickerung über den Ober-

Entwurf in der Praxis - Straßennetze

BGS-Planungsteil – Umsetzung in Research by Design-Prozessen

Aufgabe: An welche Bereiche können Bäume angeschlossen werden, um Regenwasser zu sammeln und es in die Kanalisation zu leiten?

Abb. 84 - Schnitt durch die Baugruben [2]. Ein Blick auf die Baugruben.

BGS-Planungsteil – Umsetzung in Research by Design-Prozessen

STRECKENDES KATALOGISCHES ELEMENT / VITALER BAUMSTANDORT

den, Filter in Straßeneinfäulen, Rinnensysteme, Filterbeete

Wieviel Niederschlagswasser kann zurückgehalten werden?

Bezogen auf einen standardisierten Bodenaufbau mit einer Gesamtspeicherkapazität von ca. 45 l/m³ beträgt die anschließbare Fläche ca. 11 m² je m² Baumscheibenfläche. Bei einer 6 m² Baumscheibe eines hydrologisch optimierten Baumstandorts im Neubau entspräche das einer Wassermenge von 2.490 l bzw. 66 m³ anschließbare Fläche.

Welche Vegetation eignet sich?

Grundsätzlich sind offene Flächen bzw. eine Bepflanzung dieser Flächen erwünscht, um Niederschlagswasser zu infiltrieren und organisches Material in optimaler Weise zuzuführen. Bei der Gefahr

einer Verdichtung des Bodens rings um den Baum durch Fußgänger/Radfahrerinnen, sind Schotter oder Gitter zu bevorzugen.

Welche Substrate eignen sich?

Grundsätzlich müssen die vorhandenen Substrate genügend Wasser- und Luftpotential zur Verfügung stellen. Es sollte einerseits viel Wasser gespeichert werden, andererseits muss die Versickerung von überschüssigem Wasser erfolgen, um Staunässe im Wurzelbereich zu verhindern.

Welche Materialien werden verwendet?

Grundsätzlich ist eine Vielzahl von Materialien für Substrate etc. möglich. Es sollte auf die Oberfläch der Materialien geachtet werden (Regionalität, Recycling, etc.).

Wie kann die Funktionalität gewährleistet werden?

- Gute Bauberwachung stellt den Erfolg sicher
- Überprüfung der Funktionalität durch Monitoring von Wassergehalt/-spannung und O₂/CO₂ Gehalt in der Baumgrube
- Regelmäßige Baumkontrolle zur Überwachung der Vitalität
- Möglichkeit der Verstopfung von Zuleitungen (z.B. von Drainageröhren) in Betracht ziehen und evtl. Sedimentation/Filter vorschalten
- Regelmäßige Kontrolle und bei Bedarf Reinigung der Zu- und ggf. Abflüsse
- Erfolg erst nach 5-10 Jahren feststellbar

AKTEURE, ZUSTÄNDIGKEITEN, KOSTEN VON BAU UND UNTERHALTUNG

Wer muss beteiligt werden?

- Grün-, Verkehrs- und Tiefbauamt

Welcher Unterhaltungsaufwand fällt an?

- Baum und Baumscheibe: normale Kontroll- und Unterhaltungsmaßnahmen
- Zu- und ggf. Ablauf: je nach gewählter Technik und Erfahrungen im dezentralen RW-Management
- Durchschnittlich ist mit 57 € pro Baum und Jahr für die Baumpflege und mit jährlich 8,50 € m² für die Baumscheibepflege zu rechnen

BLAU	Wasserrückhalt	Anschließbare Fläche N/15 mm / 35 mm	Stoffrückhalt: AFS / AFSG3	Öberflächlicher Noterstaun
●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●
GRÜN	Grünes Ercheinungs-bild	Nutzbarkeit / Aufenthaltsqualität	Klimakomfort / Beschattung	Bewässerungspotenzial
●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●
COOL	Verdunstung	Veränderung der Wärmebelast. an Tag	Veränderung der Lufttemp. in der Nacht	
●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●	

Abb. 8 - Bewertung des hydrologisch optimierten Baumstandorts (Bestand) [2]

¹Die zugrundeliegende Methodik ist dem Kap. 23 zu entnehmen.

1

Klimaanpassung in der Forschung

2

BGS 1.0 – Projektphase 2019 bis 2022

3

BGS 2.0 – Projektphase 2022 bis 2024

4

Ausblick

Projektpartner in der zweiten BGS-Phase

VERBUNDPARTNER



KOMMUNALE PARTNER



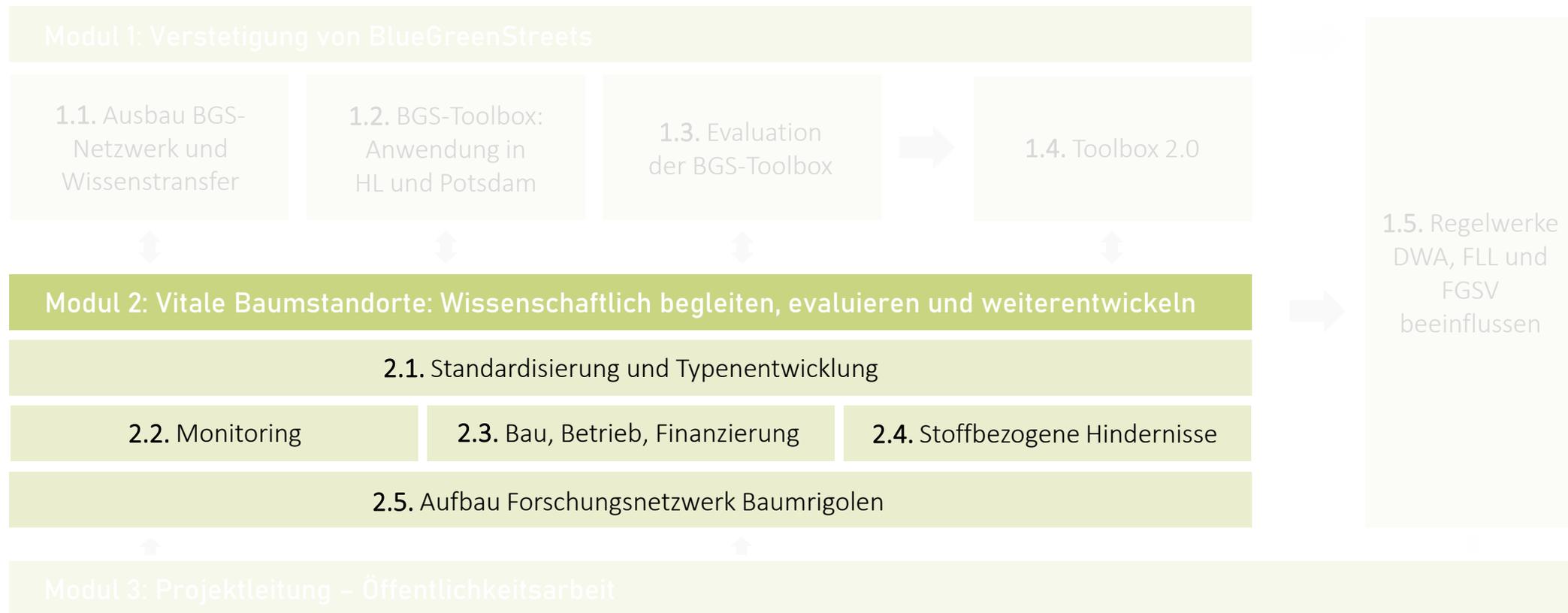
Module in BGS 2.0



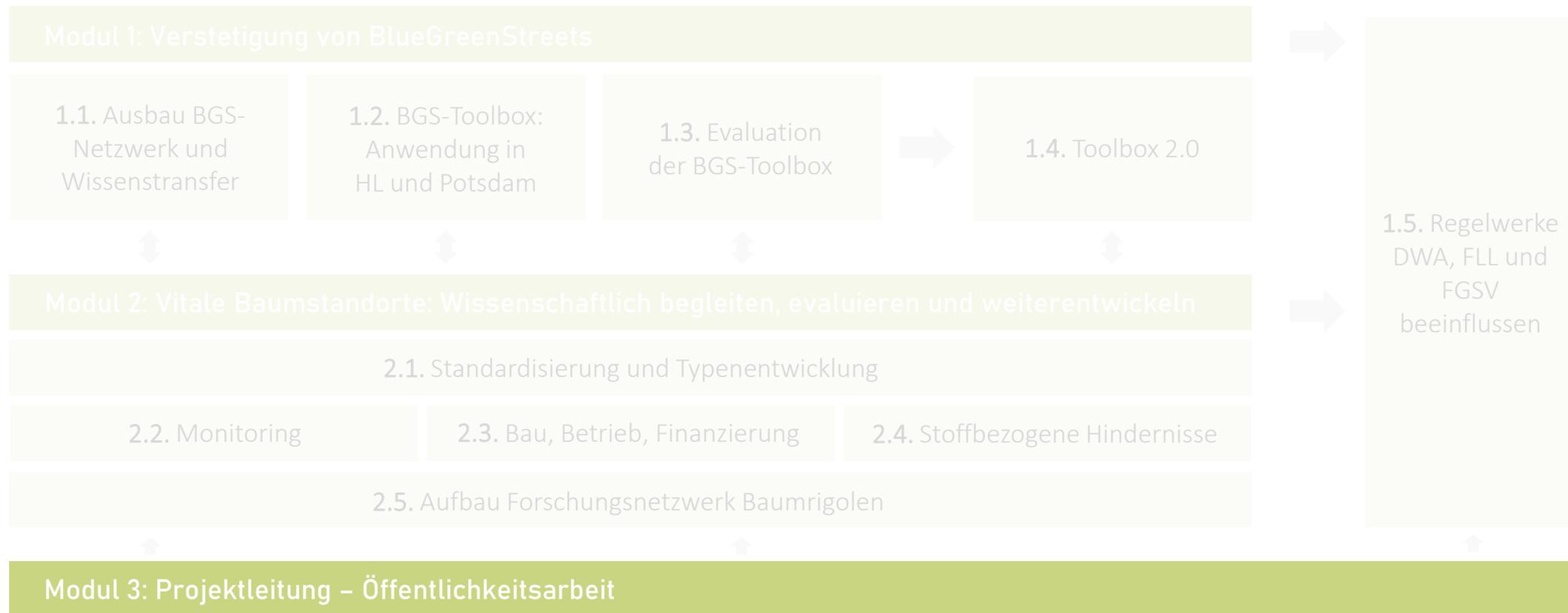
Module in BGS 2.0



Module in BGS 2.0



Module in BGS 2.0



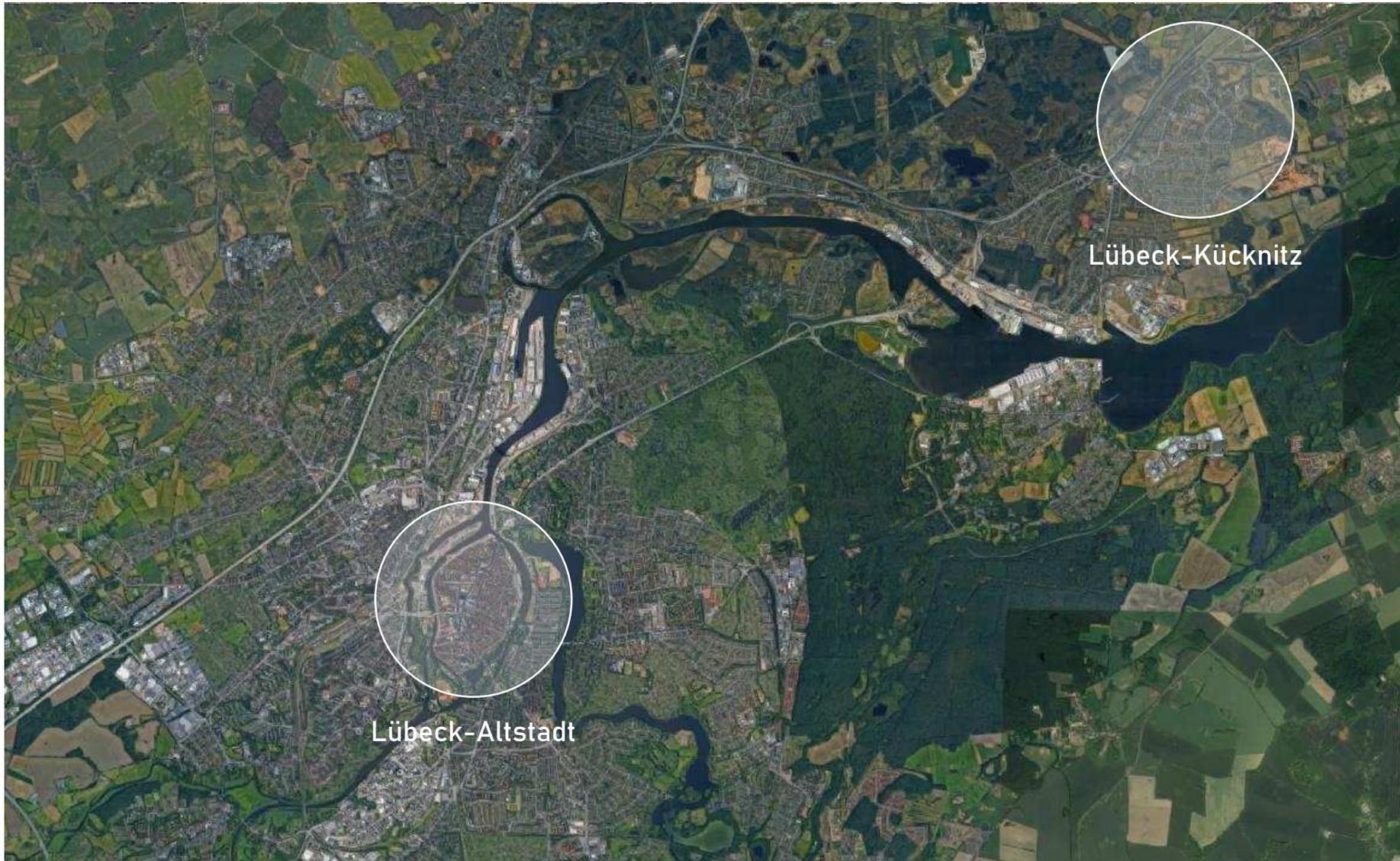
3

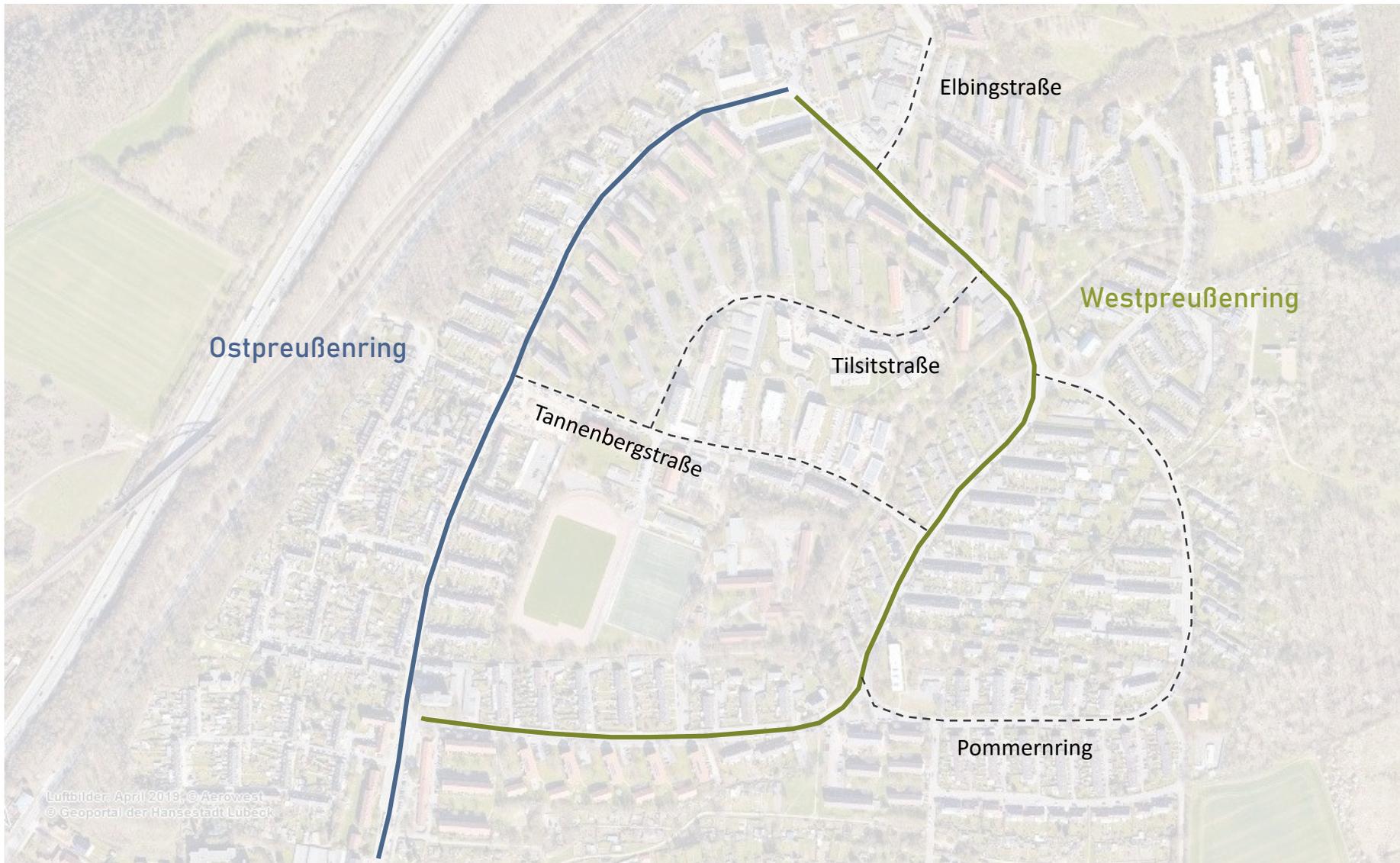
Straßenumgestaltung OWPR in Lübeck-Kücknitz

Projektpartner: Hansestadt Lübeck



Nr.	Maßnahmenbezeichnung
Politische Grundsteine und gemeinsame Strategie	
M1	Klimaanpassungsmanagementstelle zur Koordination
M2	Steuerungsgruppe zur Klimaanpassung in Lübecks Verwaltung
M3	Klimaanpassungssatzung für Bestandsgebiete beschließen
M4	Niederungen und Gewässerränder von Bebauung freihalten
M5	Abwasserbeseitigungspflicht für Niederschlagswasser übertragen oder Befreiungen von der Benutzungspflicht erteilen
Klimaanpassung in der Bauleitplanung	
M6	Besonders klimarelevante Flächen und Zielsetzungen im Flächennutzungsplan darstellen
M7	Verbindliche Planungsgrundsätze und Standardkatalog für klimabezogene textliche Festsetzungen in Bebauungsplänen entwickeln
Klimaanpassung in den Fachstrategien der unterschiedlichen Verwaltungsbereiche	
M8	Klimaanpassung im Gewässermanagement vorantreiben
M9	Klimaanpassung bei der Freiraumplanung integrieren
M10	Biodiversität fördern – Biotopverbund stärken
M11	Gefahren durch Ostseehochwasser für bebauten Bereiche analysieren und eine Anpassungsstrategie entwickeln
Datenaustausch und Datenverarbeitung	
M12	Daten zur Klimaanpassung online zur Verfügung stellen und regelmäßig aktualisieren
M13	Senken- und Fließwegekarte zu Überflutungsgefahrenkarte erweitern
Konkrete Maßnahmen für die Umsetzung	
M14	Klimatische Ausgleichs- und Wirkräume sowie Luftaustauschbahnen erhalten und klimaangepasst entwickeln
M15	Erholungsflächen zur klimatischen Entlastung sichern und entwickeln
M16	Naturnahen Wald erhalten und naturfernen Wald klimaangepasst entwickeln
M17	Landwirtschaftliche Flächen der Stadt Lübeck ökologisch bewirtschaften
M18	Freiräume multifunktional und wassersensibel entwickeln
M19	Wassersensible Straßenräume gestalten
Beratung und Förderung	
M20	Beratungsangebote zur Klimaanpassung für Gewerbestandorte schaffen
M21	Förderprogramm für Klimaanpassungsmaßnahmen in klimatisch belasteten Siedlungsgebieten ins Leben rufen





Luftbilder: April 2019, © Aerowest
© Geoportal der Hansestadt Lübeck



Straßentypologie I

Einbahnstraße
Zweispurenradweg
Tempo 30-Zone
Kein Busverkehr
Stichstraßen und
Mehrfamilienhäuser (Blockbau)
Einseitig ruhender Verkehr

Straßentypologie II

Zweirichtungsstraße
Zweispurenradweg
Tempo 50-Zone
Busverkehr
Mehrfamilienhäuser
(Blockbau)
Beidseitig ruhender
Verkehr
Hoher Parkraumdruck

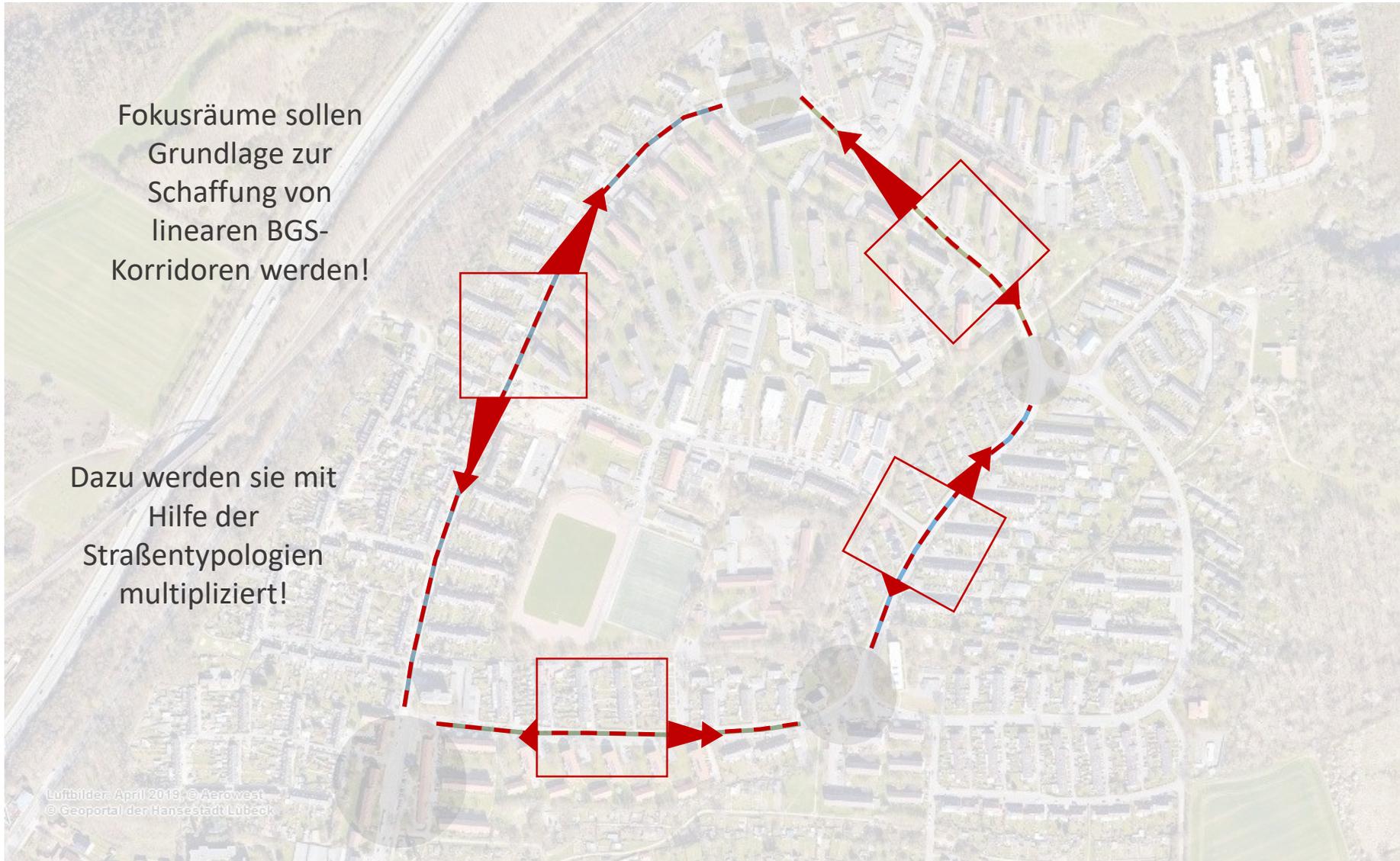
Luftbilder: April 2019, © AeroWest
© Geoportal der Hansestadt Lübeck

Straßentypologie IV

Zweirichtungsstraße
Zweispurenradweg
Tempo 50-Zone
Busverkehr
Mehrfamilienhäuser (Blockbau)
Mittlerer Parkraumdruck

Straßentypologie III

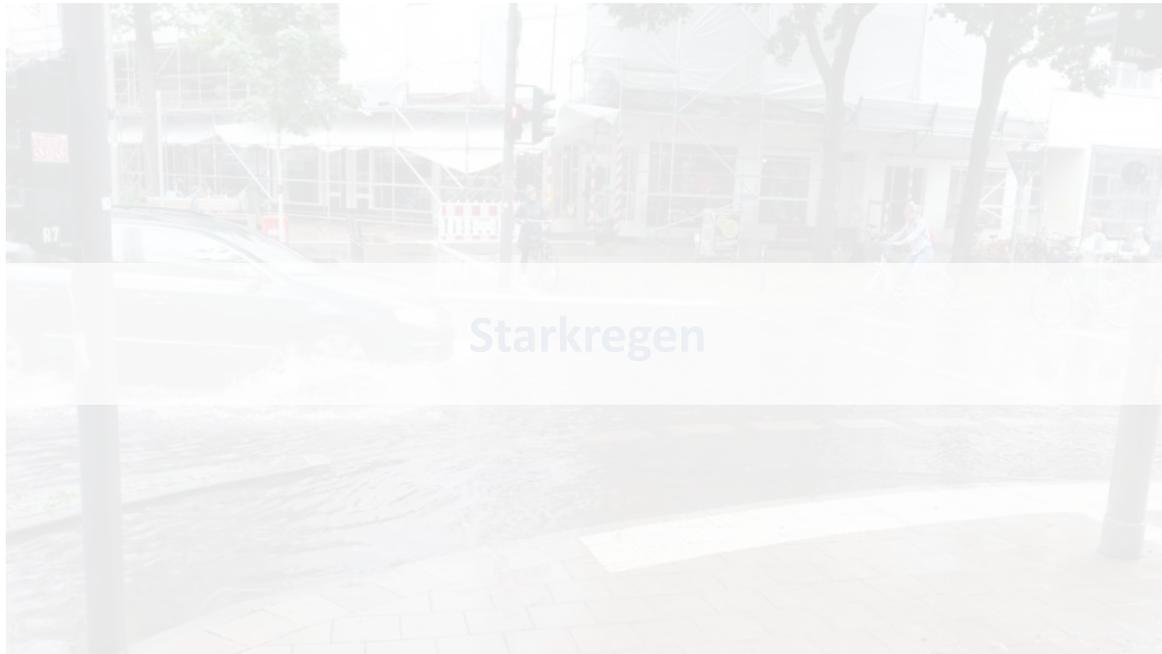
Zweirichtungsstraße
Zweispurenradweg
Tempo 50-Zone
Busverkehr
Einfamilienhäuserreihen
Stichstraßen
Geringer Parkraumdruck



Klimawandel und Klimafolgen



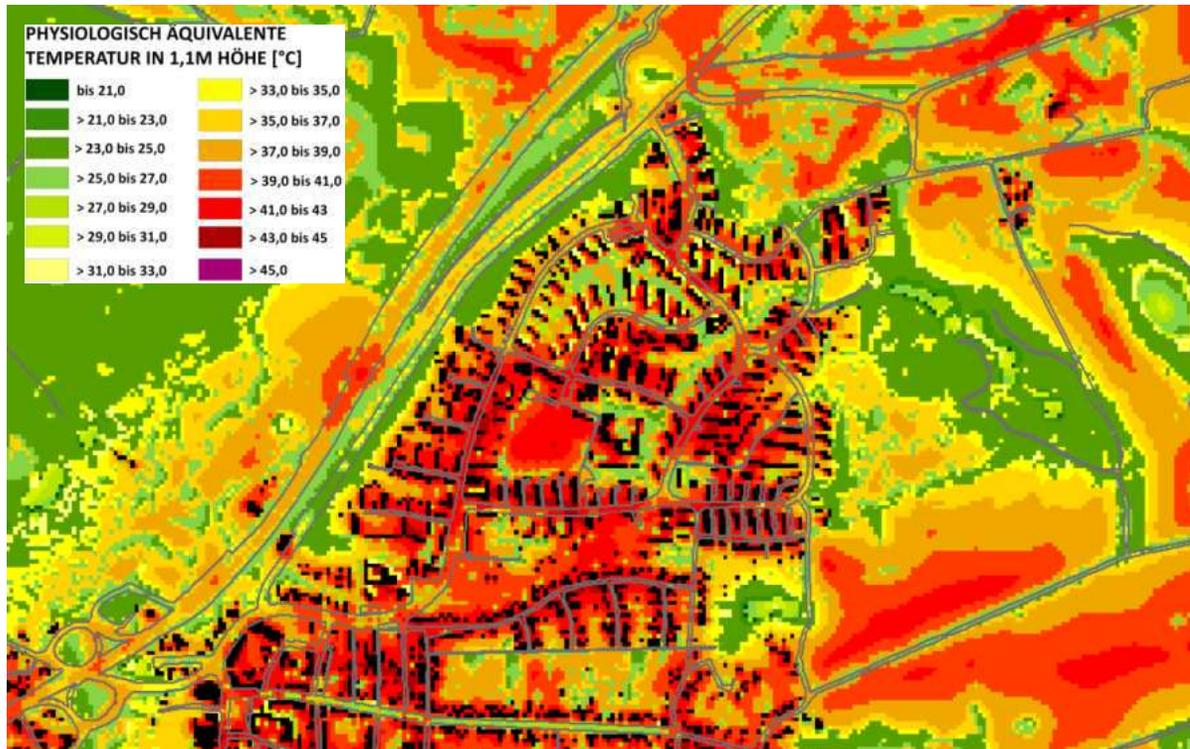
Klimawandel und Klimafolgen



Hitzebelastung an heißen Sommertagen

Besonders belastetes Gebiet ist der Straßenraum! Wenig öffentliches Grün.

Physiologisch äquivalente Temperatur [PET], Klimaanalyse 2022



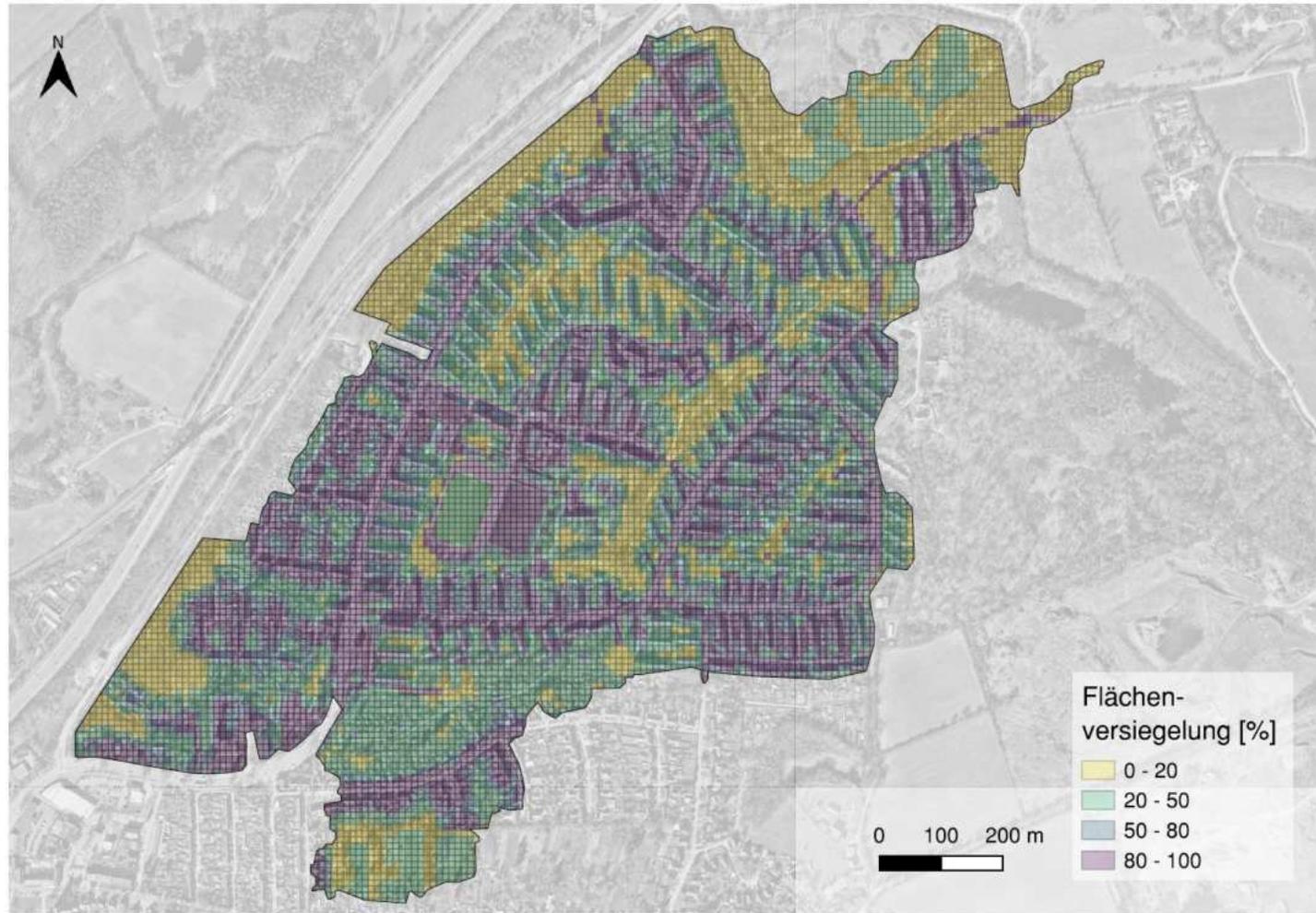
Baumbestand im öffentlichen Raum



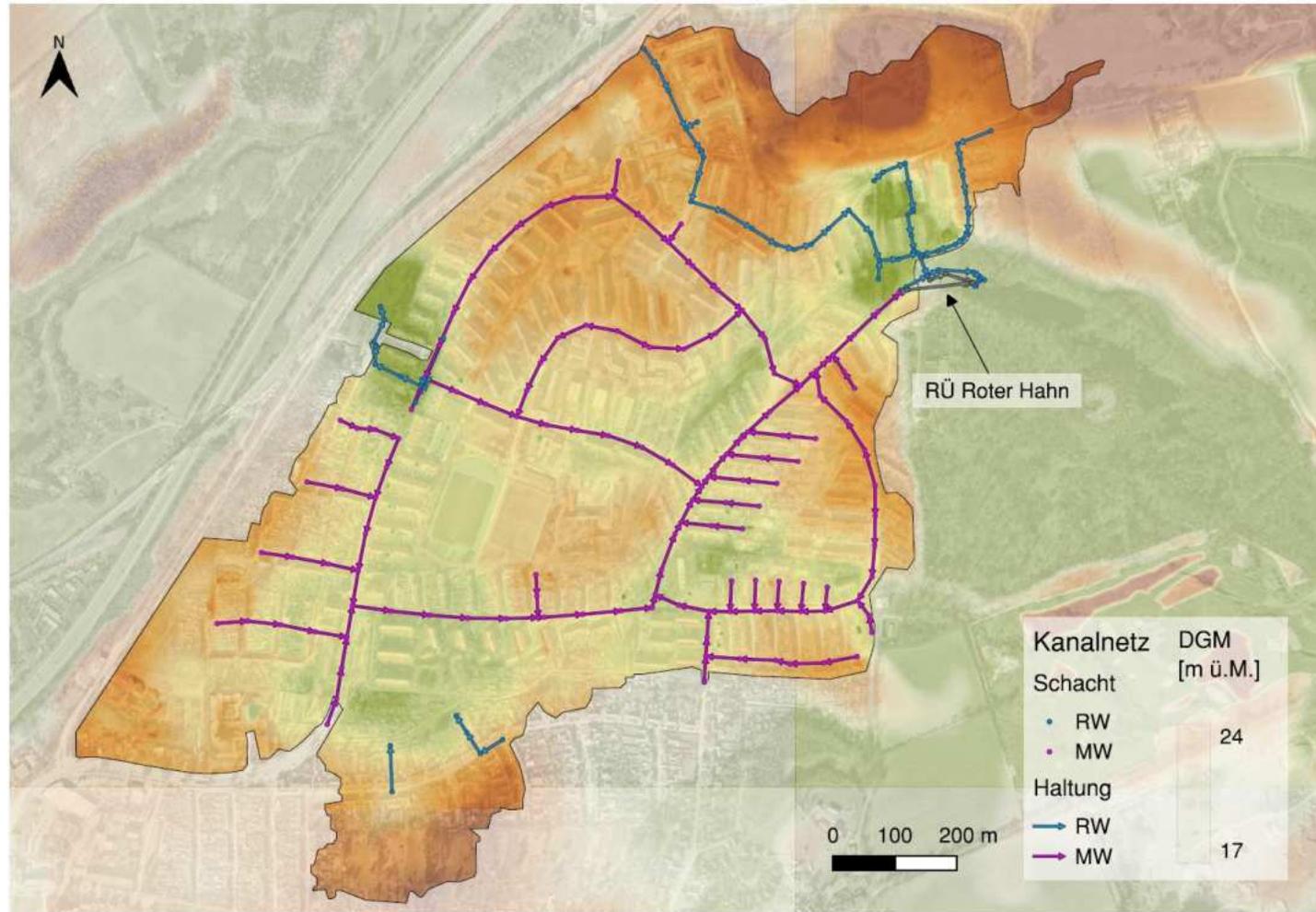
Klimawandel und Klimafolgen



Parametrisierung der Oberfläche

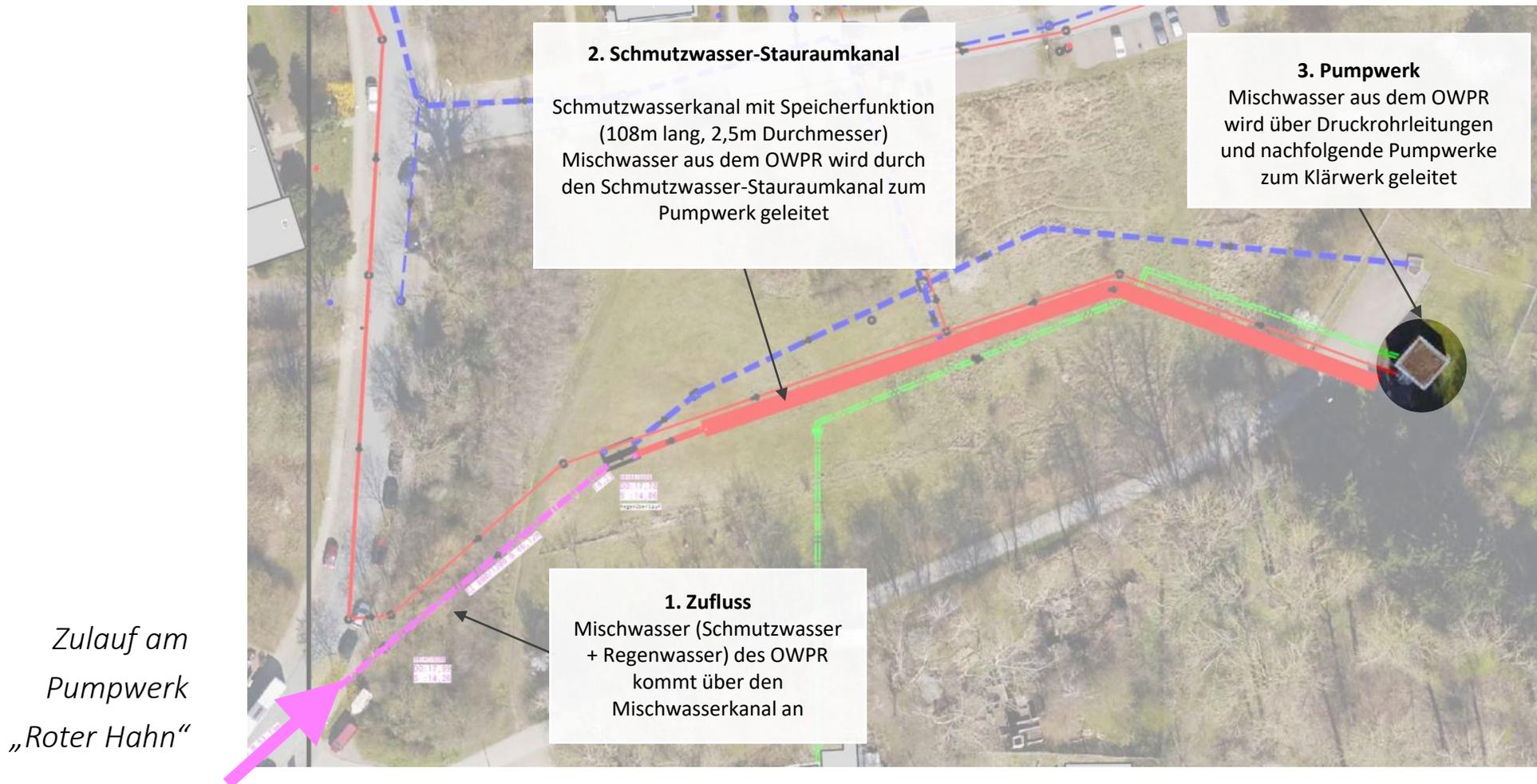


Einzugsgebiet Mischwasserkanal zum Pumpwerk „Roter Hahn“

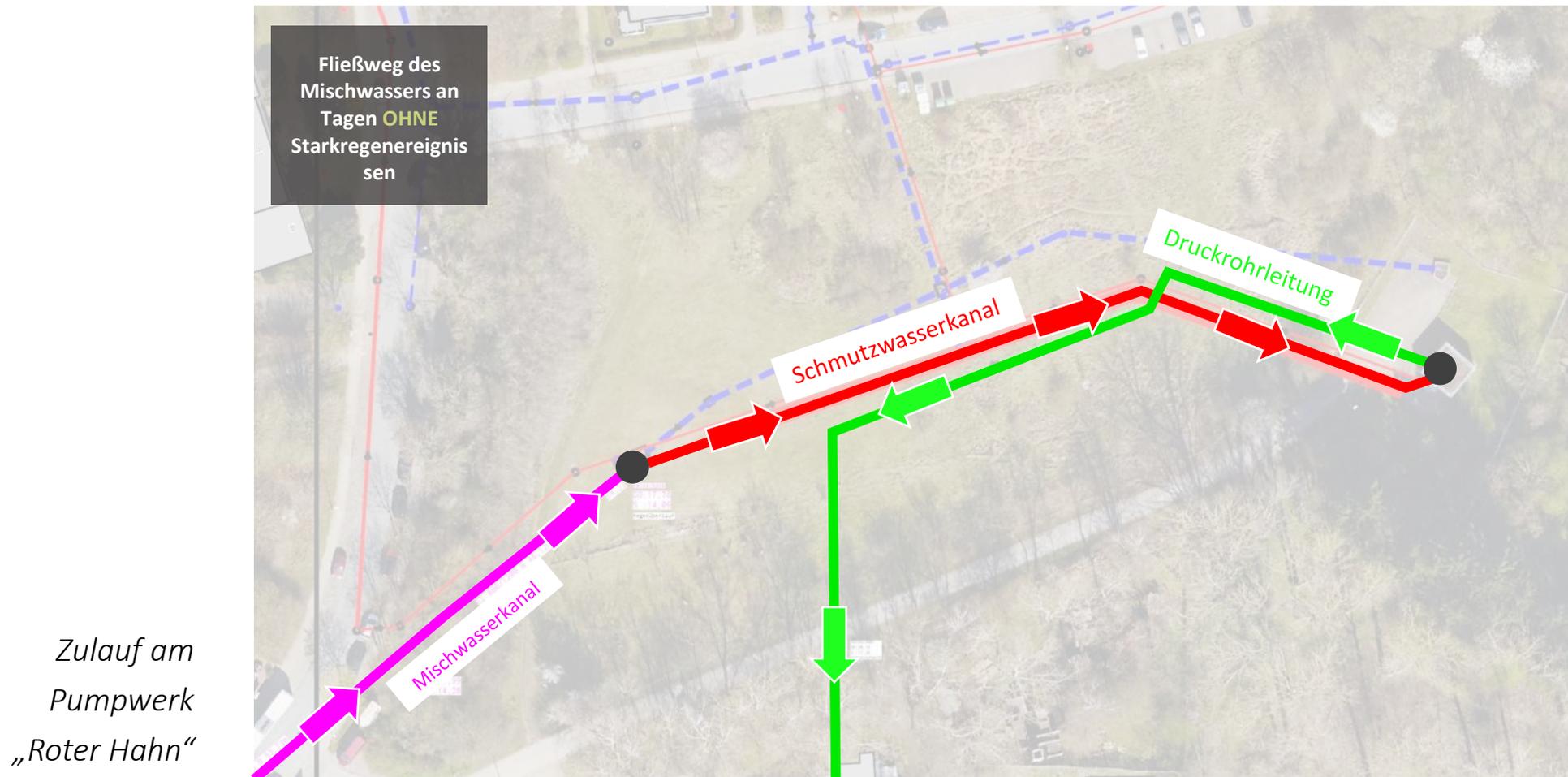


Quelle: Noemie Probst, 2024

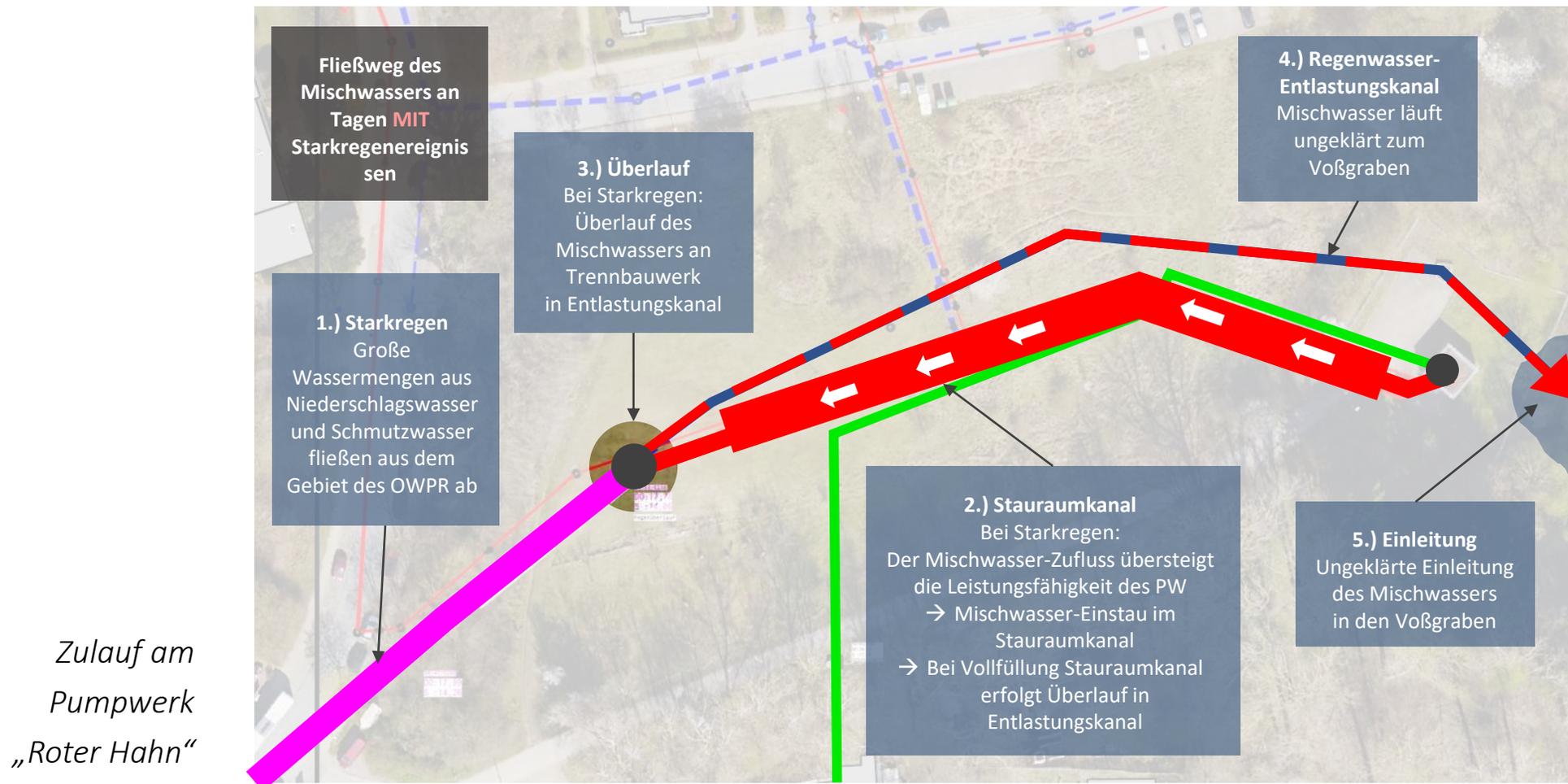
Einzugsgebiet Mischwasserkanal zum Pumpwerk „Roter Hahn“



Einzugsgebiet Mischwasserkanal zum Pumpwerk „Roter Hahn“



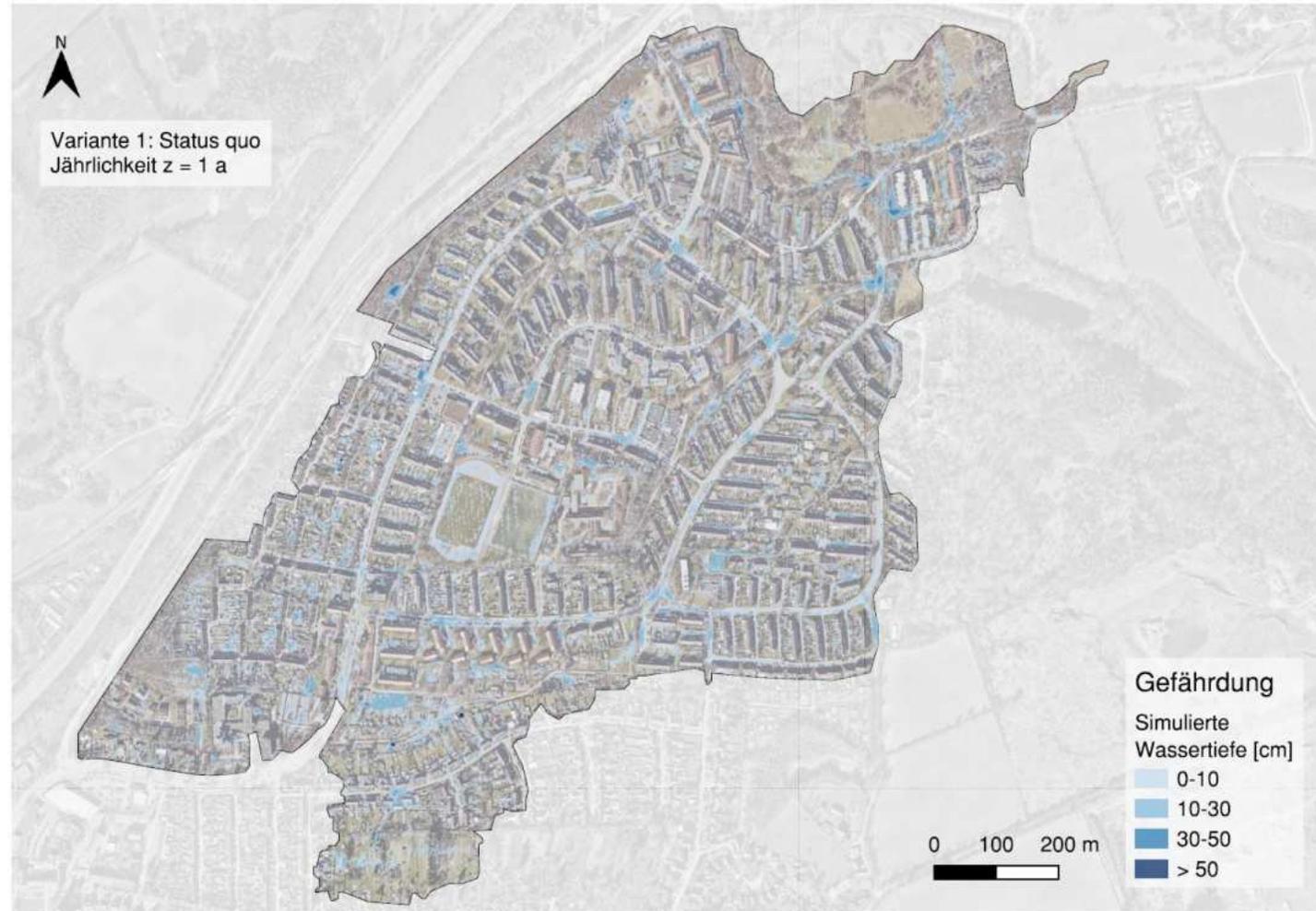
Einzugsgebiet Mischwasserkanal zum Pumpwerk „Roter Hahn“



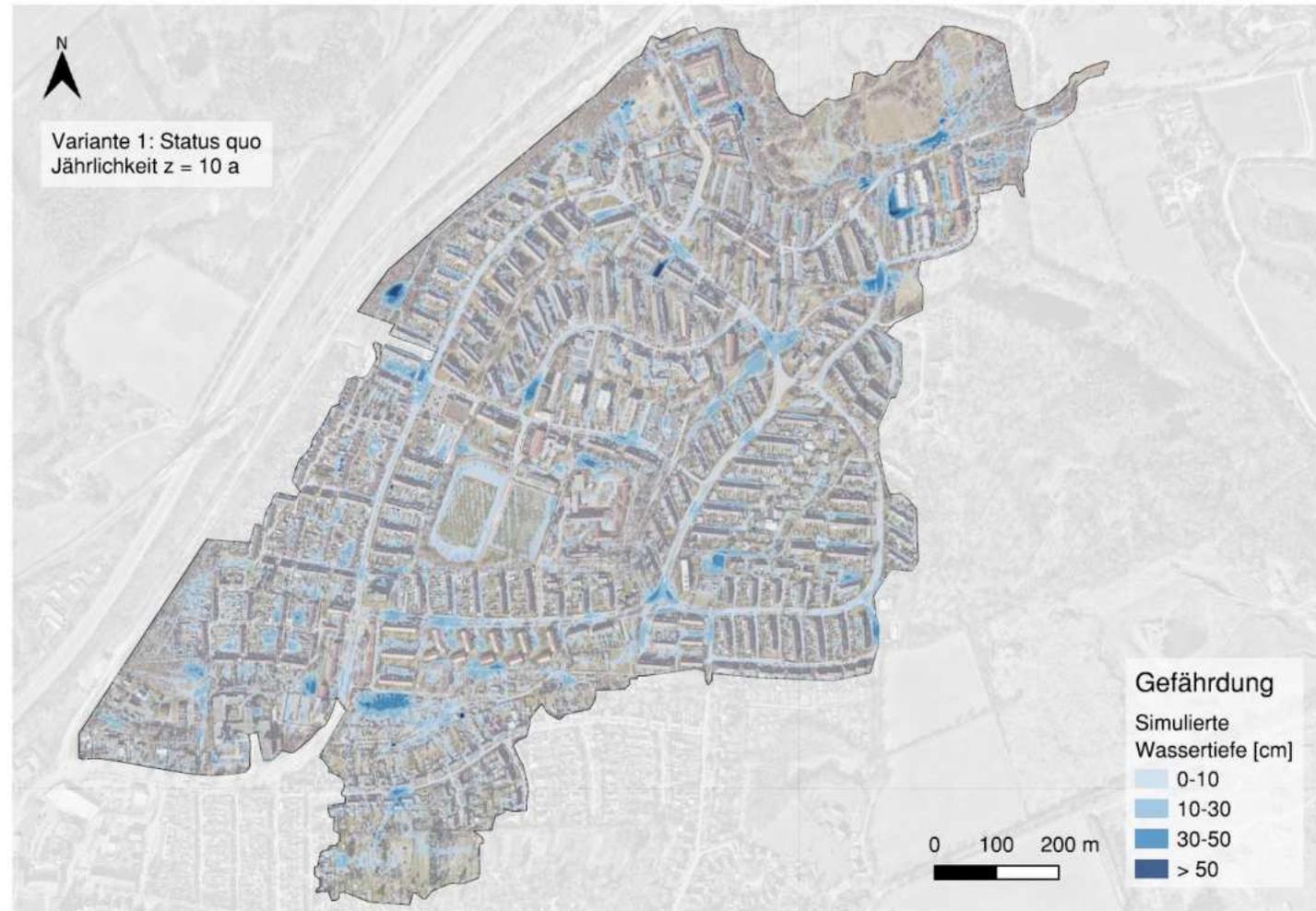
Fließwege im Gebiet



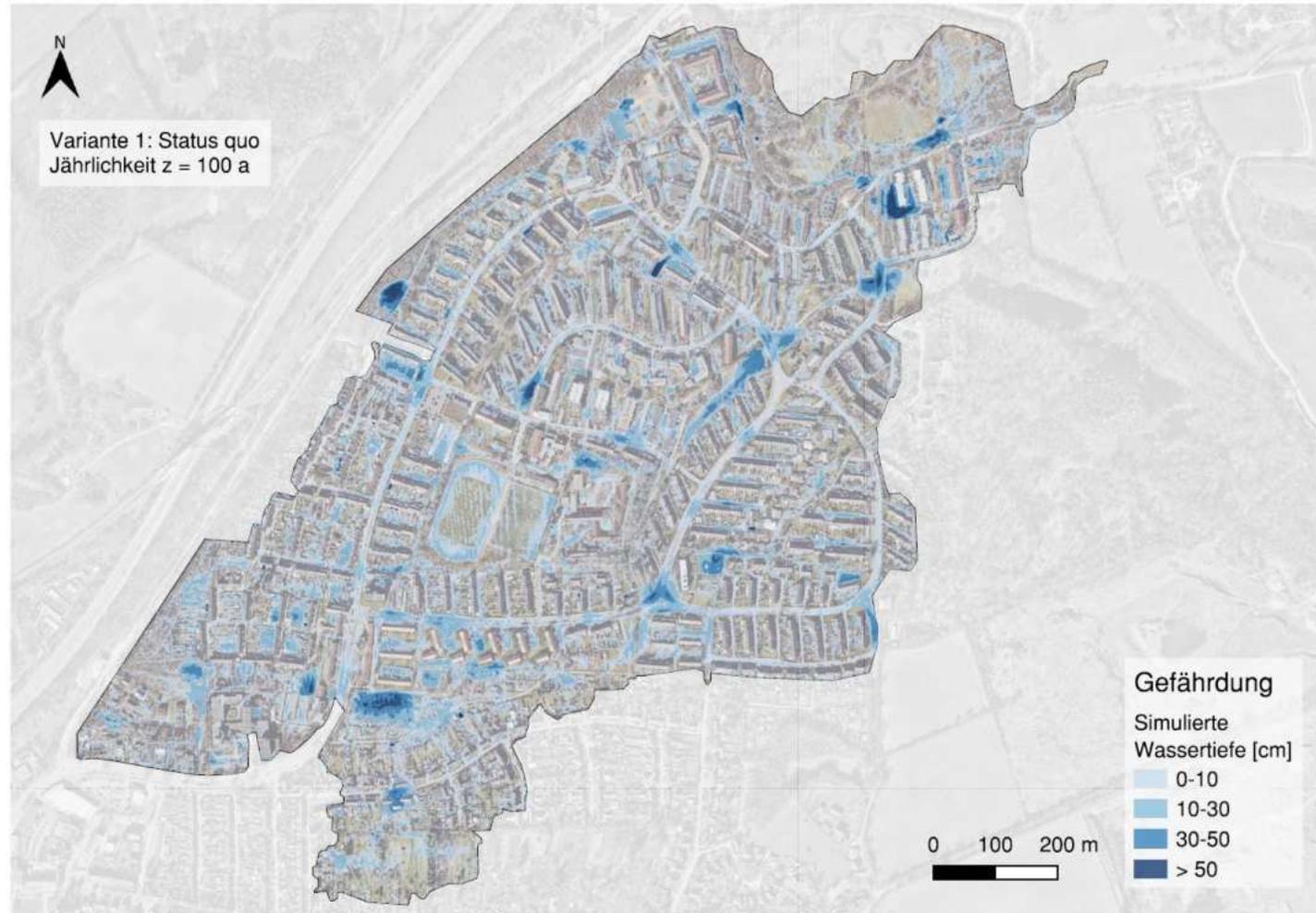
Regenwasser im OWPR (1-jährliches Ereignis)



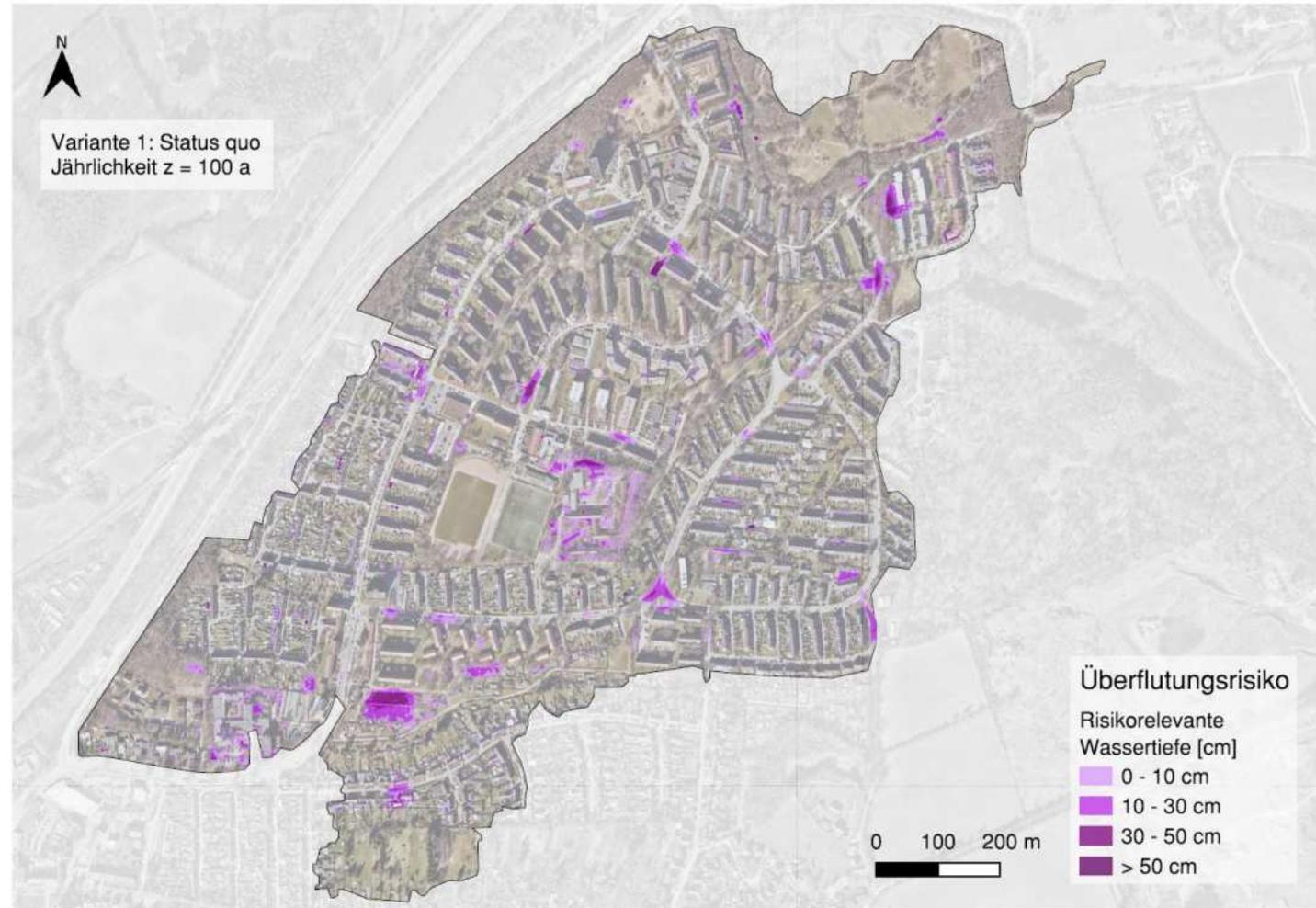
Regenwasser im OWPR (10-jährliches Ereignis)



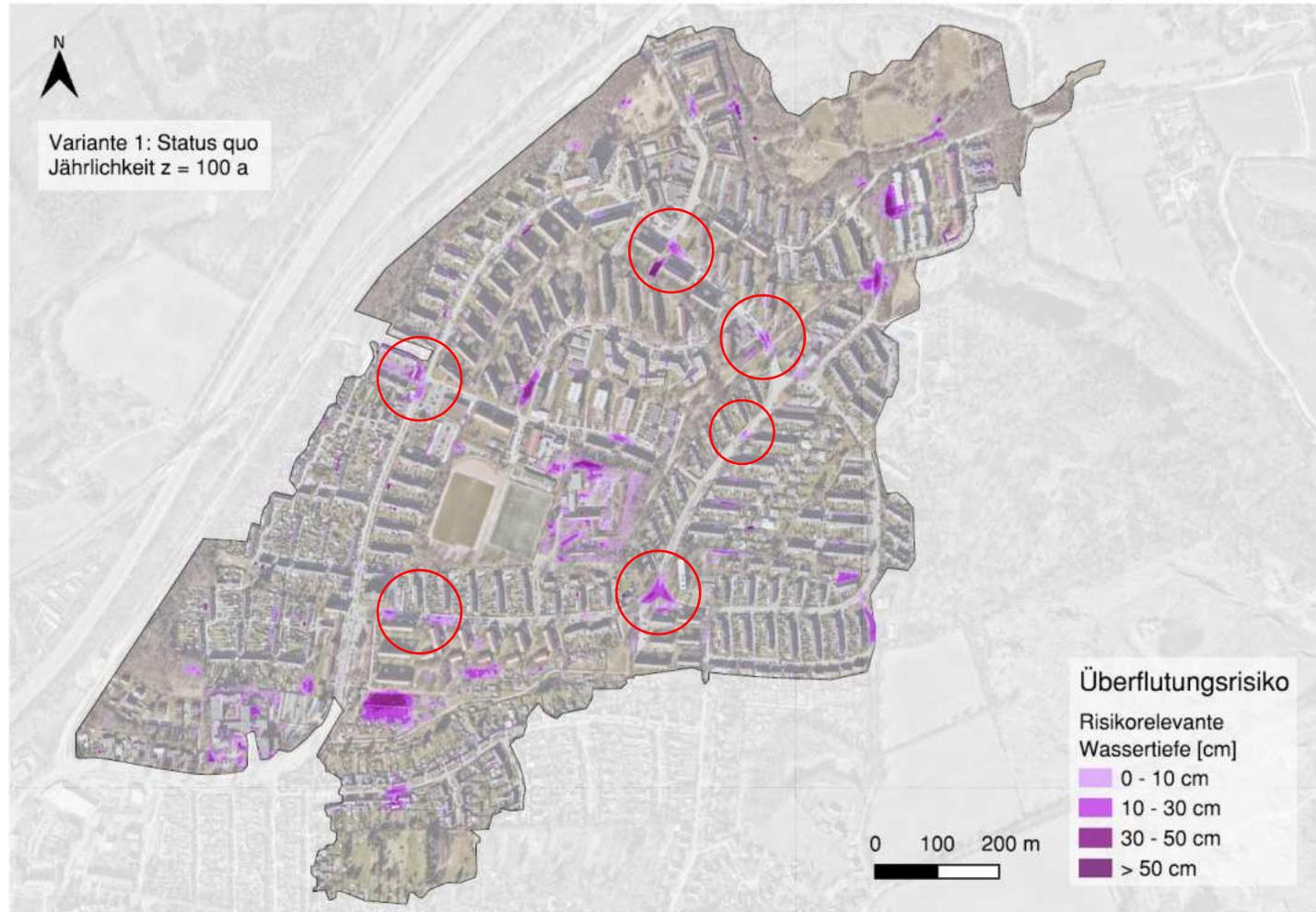
Regenwasser im OWPR (100-jährliches Ereignis)



Risikobewertung: Schadenspotenzial x Überflutung



Risikobewertung: Wo besteht im OWPR Risiko bei Starkregen?

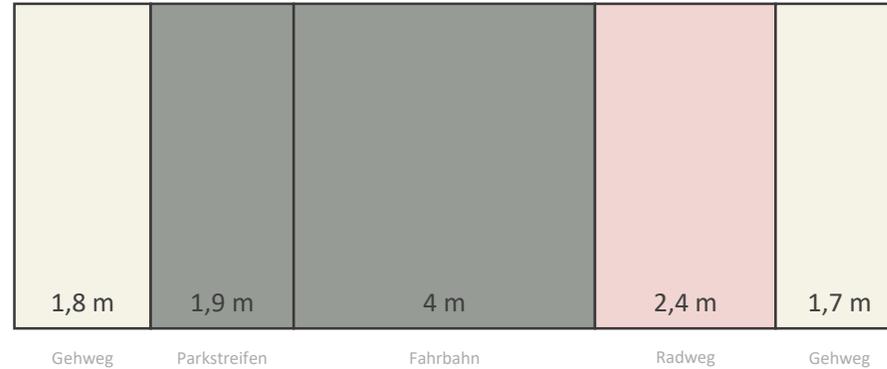


Und jetzt?

Ostpreußenring



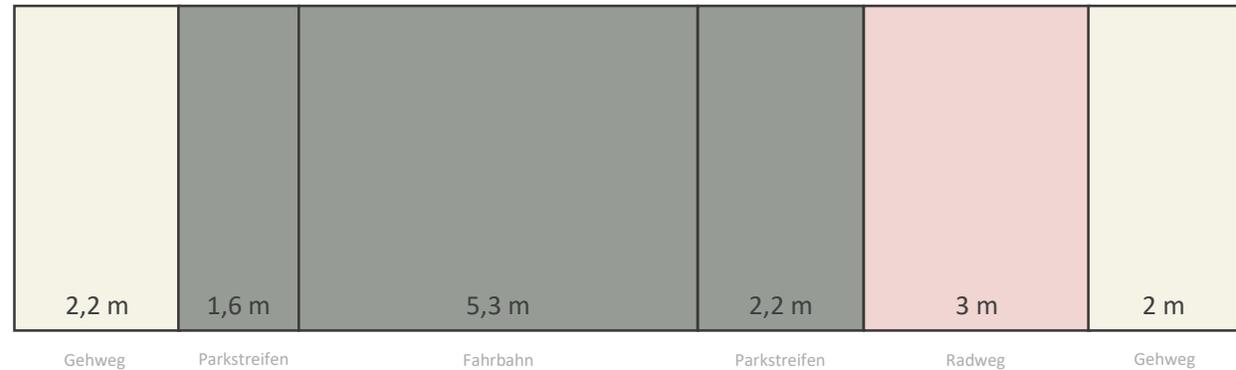
vorher

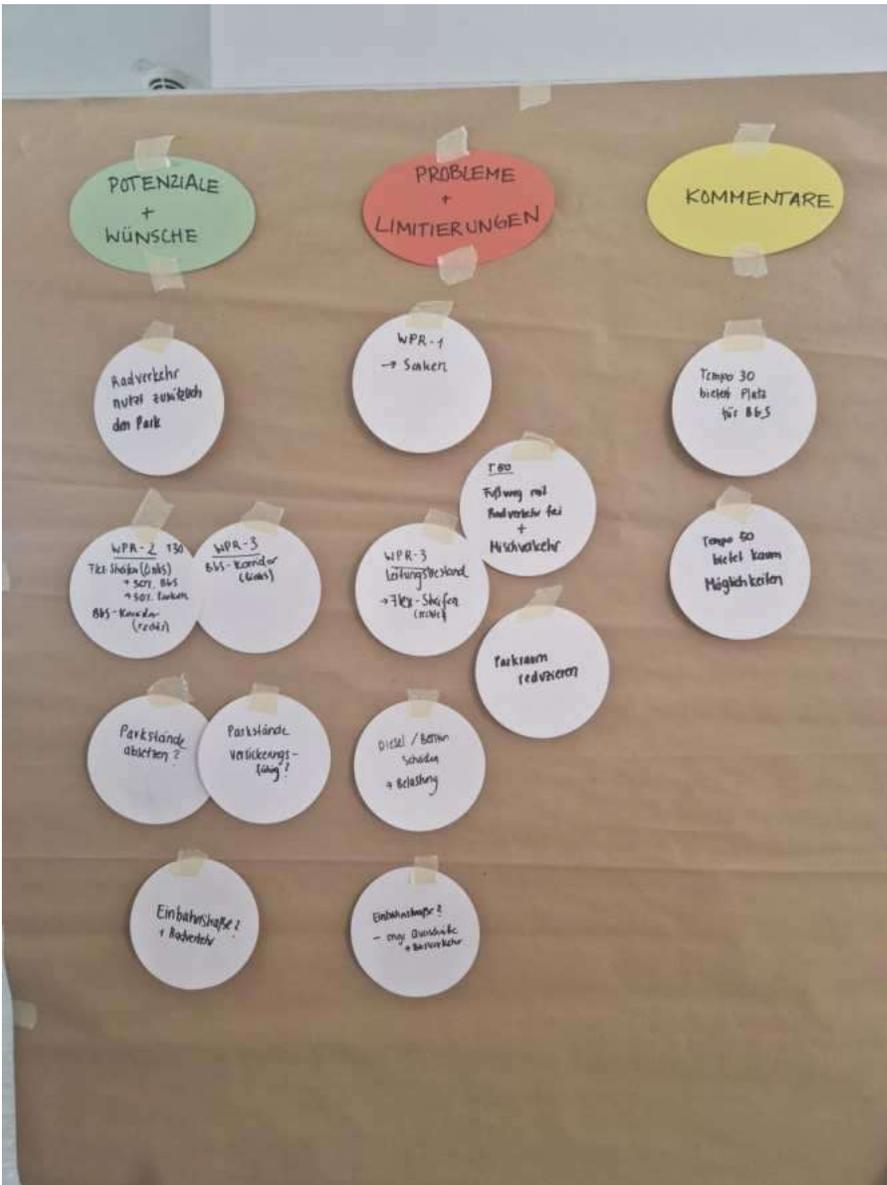


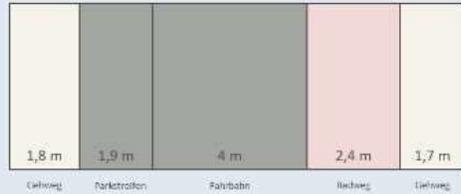
Westpreußenring



vorher





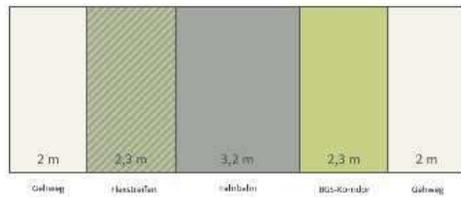


Bestand Ostpreußenring

30-Zone // kein BGS // einseitiger Parkstreifen // separater Radweg // schmale Gehwege auf beiden Seiten // kein Busverkehr

Varianten OPR 1-4 zum möglichen Umbau des Straßenraumes

FR 1 - VAR 1



Geschwindigkeit

30-Zone

BGS

- BGS-Korridor in Mindestbreite mit Bäumen
- Flexstreifen ohne Bäume

Ruhender Verkehr

Längsparken in den Flexstreifen integriert

Radverkehr

Radverkehr im Mischverkehr geführt

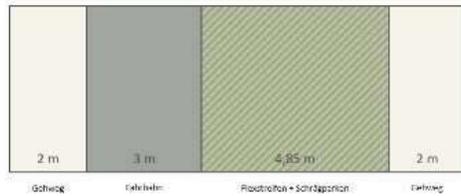
Gehweg

Beidseitiger Gehweg mit gleicher Breite

ÖPNV

Kein Busverkehr

FR 1 - VAR 2



Geschwindigkeit

30-Zone

BGS

BGS-Flexstreifen-Korridor-Kombination

Ruhender Verkehr

In den Flexstreifen integriertes Schrägparken mit BGS-Elementen

Radverkehr

Radverkehr im Mischverkehr geführt

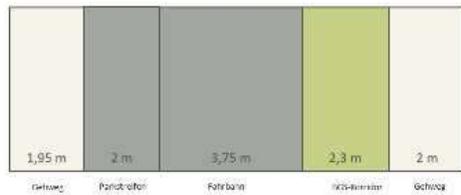
Gehweg

Beidseitiger Gehweg mit gleicher Breite

ÖPNV

Kein Busverkehr

FR 1 - VAR 3



Geschwindigkeit

30-Zone

BGS

BGS-Korridor in Mindestbreite

Ruhender Verkehr

Parkstreifen entlang der Fahrbahn

Radverkehr

- Radverkehr im Mischverkehr geführt
- Fahrradstraße anzudeuten

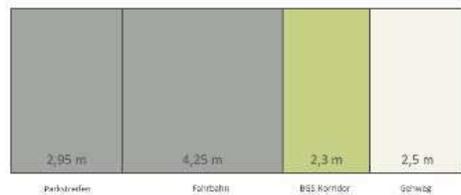
Gehweg

Beidseitiger Gehweg

ÖPNV

Kein Busverkehr

FR 1 - VAR 4



Geschwindigkeit

30-Zone

BGS

BGS-Korridor in Mindestbreite

Ruhender Verkehr

Parkstreifen entlang der Fahrbahn

Radverkehr

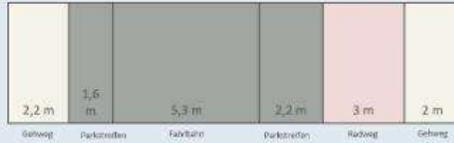
gemeinsamer Radverkehr ohne Benutzungspflicht

Gehweg

Einseitiger Gehweg

ÖPNV

Kein Busverkehr



Bestand Westpreußenring

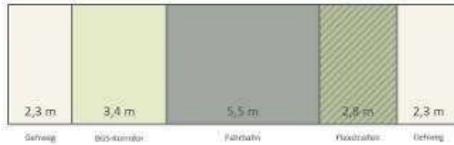
Tempo 50 // kein BGS // größtenteils beidseitiger Parkstreifen // separater Radweg // Gehwege auf beiden Seiten // Zweirichtungs-Busverkehr

Varianten WPR 1-6 zum möglichen Umbau des Straßenraumes

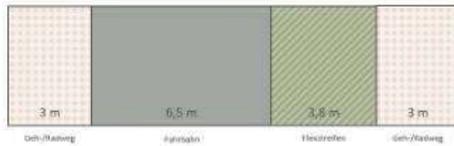
FR 2,3,4 - VAR 1



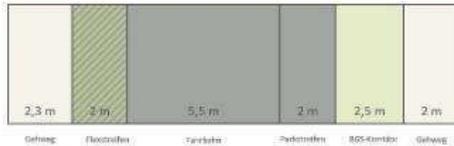
FR 2,3,4 - VAR 2



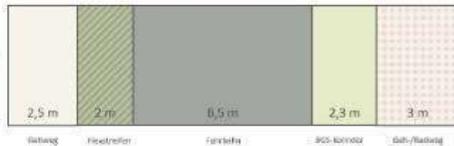
FR 2,3,4 - VAR 3



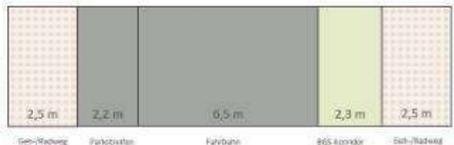
FR 2,3,4 - VAR 4



FR 2,3,4 - VAR 5



FR 2,3,4 - VAR 6



Geschwindigkeit	BGS	Ruhender Verkehr	Radverkehr	Gehweg	ÖPNV
30 Zone	Flexstreifen auf beiden Seiten	Flexstreifen integriert Längsparken und BGS-Maßnahmen und einseitig den Busverkehr	Radverkehr auf kombiniertem Geh-/Radweg geführt	Beiseitiger Gehweg als kombinierter Geh-/Radweg	Busverkehr in eine Richtung
30 Zone					
Geschwindigkeit	BGS	Ruhender Verkehr	Radverkehr	Gehweg	ÖPNV
30 Zone	<ul style="list-style-type: none"> Flexstreifen auf einer Seite BGS-Korridor auf einer Seite 	Flexstreifen integriert Längsparken und BGS-Maßnahmen und einseitig den Busverkehr	Radverkehr im Mischverkehr mit Bussen geführt	Beidseitiger Gehweg	Busverkehr in beide Richtungen möglich
Geschwindigkeit	BGS	Ruhender Verkehr	Radverkehr	Gehweg	ÖPNV
Tempo 50	Breiter Flexstreifen auf einer Seite	Flexstreifen integriert Längsparken, Bushaltestellen und BGS-Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> Radverkehr auf kombiniertem Geh-/Radweg geführt Radverkehr auch im Mischverkehr? 	Beiseitiger Gehweg als kombinierter Geh-/Radweg	Busverkehr in beide Richtungen
Geschwindigkeit	BGS	Ruhender Verkehr	Radverkehr	Gehweg	ÖPNV
30 Zone	<ul style="list-style-type: none"> Flexstreifen auf einer Seite BGS-Korridor auf einer Seite 	Flexstreifen integriert 50 % Längsparken und 50 % BGS-Maßnahmen sowie Bushaltestellen	Radverkehr auf kombiniertem Geh-/Radweg geführt	Beidseitiger Gehweg	Busverkehr in beide Richtungen
Geschwindigkeit	BGS	Ruhender Verkehr	Radverkehr	Gehweg	ÖPNV
Tempo 50	Flexstreifen auf einer Seite	Flexstreifen integriert Längsparken, Bushaltestellen und BGS-Maßnahmen	Radverkehr auf kombiniertem Geh-/Radweg einseitig geführt	Beiseitiger Gehweg, einseitig als kombinierter Geh-/Radweg	Busverkehr in beide Richtungen
Geschwindigkeit	BGS	Ruhender Verkehr	Radverkehr	Gehweg	ÖPNV
Tempo 50	BGS-Korridor auf einer Seite	Parkstreifen entlang der Fahrbahn	Radverkehr auf kombiniertem Geh-/Radweg geführt	Beiseitiger Gehweg als kombinierter Geh-/Radweg	Busverkehr in beide Richtungen

The screenshot displays a Miro digital whiteboard interface. At the top, the title 'BGS in Lübeck' is visible. The interface includes a toolbar with various icons for navigation and editing, and a 'Share' button. The main workspace is divided into three panels:

- 1 - Grundlagen und Bewertung der Varianten:** This panel contains several tables and diagrams. It includes a list of criteria for evaluation, such as 'Studien zur Verkehrs- und Umweltbelastung (Lärm, Verkehr, Feinstaub, Luftqualität, Klimawandel etc.)' and 'Bewertung der Varianten'. It also features a map showing the project location.
- 2 - Bewertung und Wahl der Favoriten:** This panel shows a detailed evaluation table with columns for different variants and their scores. It also includes a diagram illustrating the selection process.
- 3 - Analyse der Favoriten im Gesamtkonzept:** This panel provides a comprehensive overview of the selected variants, including a flowchart and a detailed diagram of the overall concept.

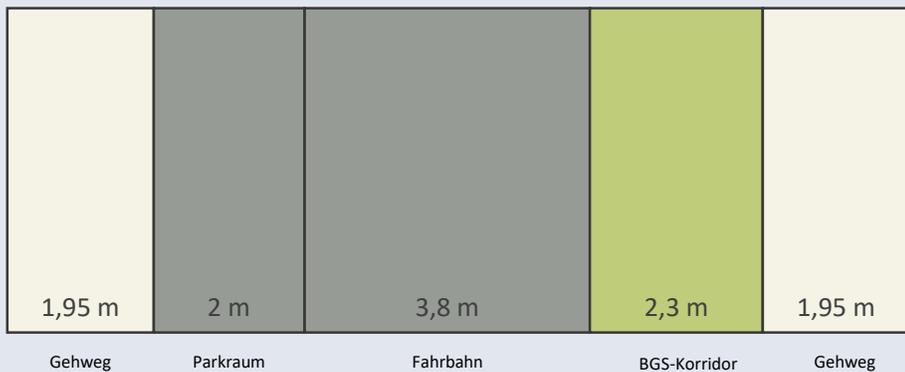
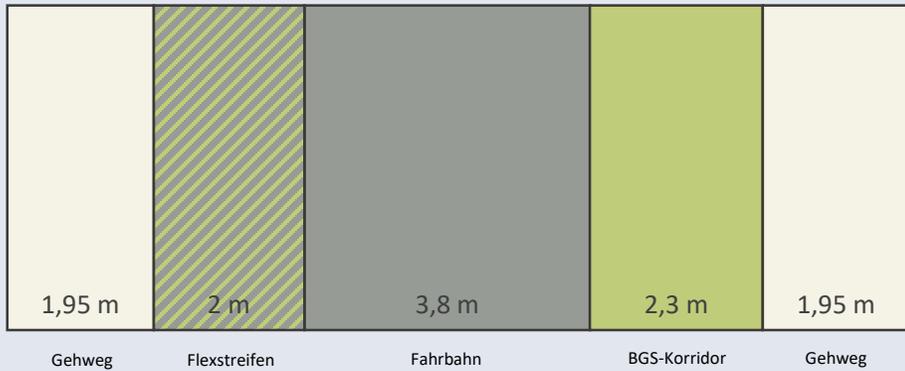
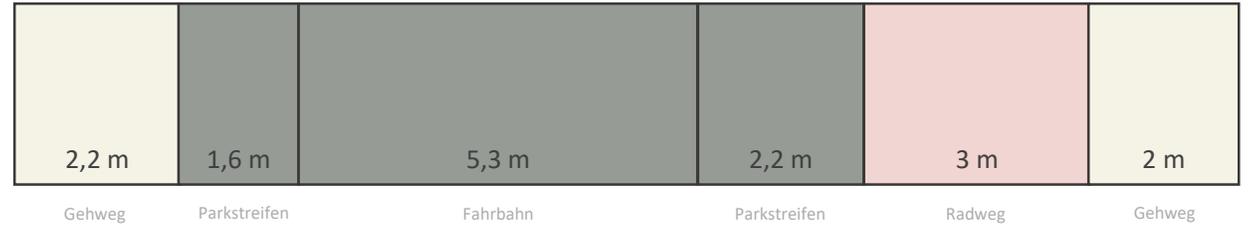
The bottom right corner of the whiteboard shows a zoom level of 2% and a help icon.

Digitales Whiteboard zum **kollaborativen Arbeiten** zwischen den Fachbereichen der Verwaltung und dem BGS-Team

Ostpreußenring

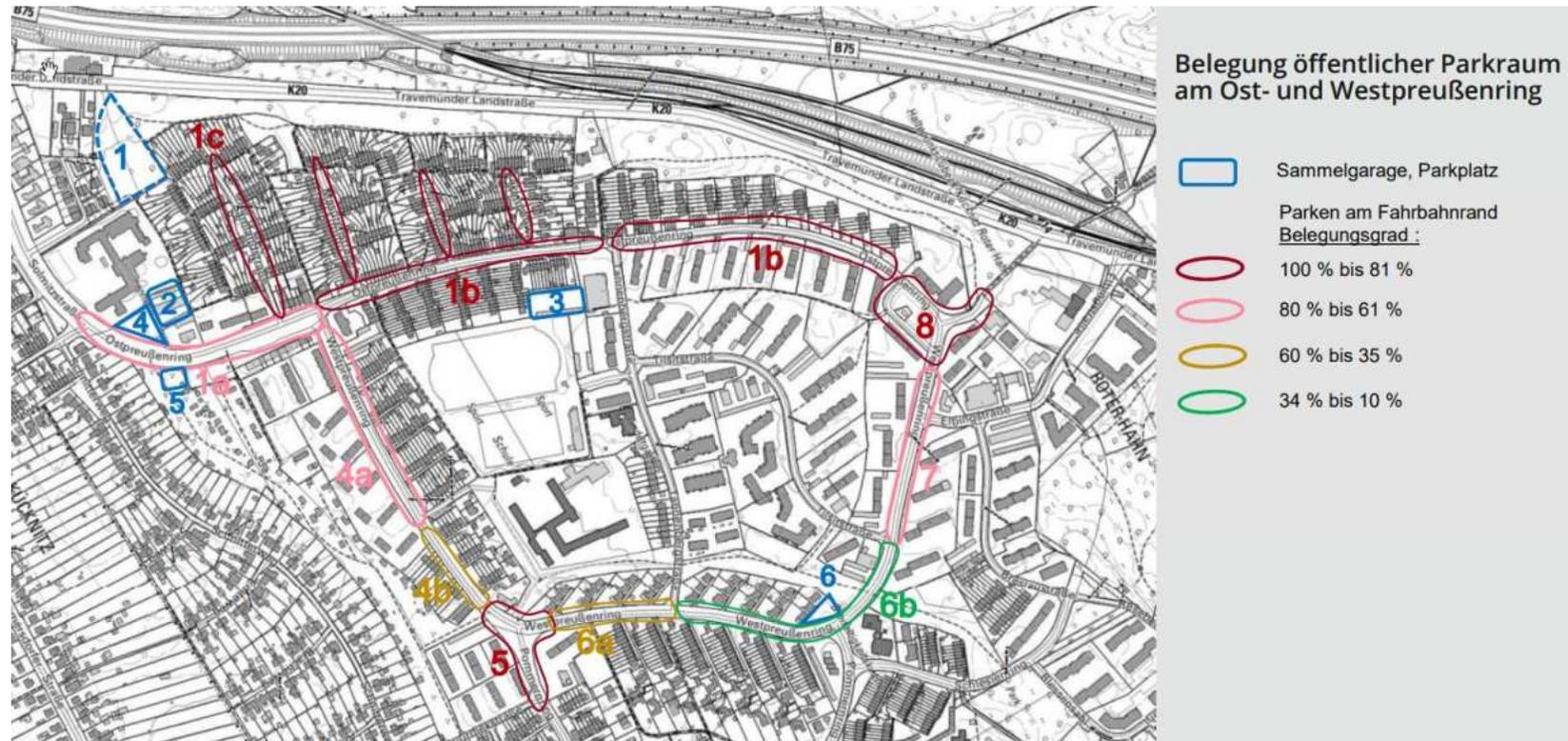


Westpreußenring



Die aktuellen Schritte

1. Parkraumanalyse im Quartier: Erkennung von Gebieten mit geringerem Parkdruck





Ostpreußenring, Feb 2023



Ostpreußenring, Vision

3

Evaluation der Königstraße in Hamburg als BGS-Straße

Planung der BGS-Straße in BGS 1.0



Königstraße, Hamburg (Sept. 2023)

Behörde für Verkehr und Mobilitätswende

Breitere Fußwege, Protected Bikelanes, mehr Stadtgrün sowie barrierefreien Bushaltestellen: Blau-grüne Infrastruktur macht die Königstraße zu Hamburgs „Straße der Zukunft“

22. September 2021 14:30 Uhr

Die Königstraße in Altona erhält ab Ende September beidseitig durchgängige und breite Radfahrstreifen. Die Umgestaltung ist Teil einer Vorabmaßnahme des wichtigen Verbindungsstücks auf der Veloroute 12. Ab Ende 2022 soll dann in der eigentlichen Maßnahme zwischen Max-Brauer-Allee und Reeperbahn eine blau-grüne, nachhaltige Straße der Zukunft entstehen: Die Königstraße wird dann nach den Kriterien der so genannten blau-grünen Infrastruktur („blue-green Infrastructure“) umgestaltet und verbessert.

Bildergalerie

Vorlesen
Drucken
Artikel teilen

Evaluation der BGS-Straße: Königstraße, Hamburg

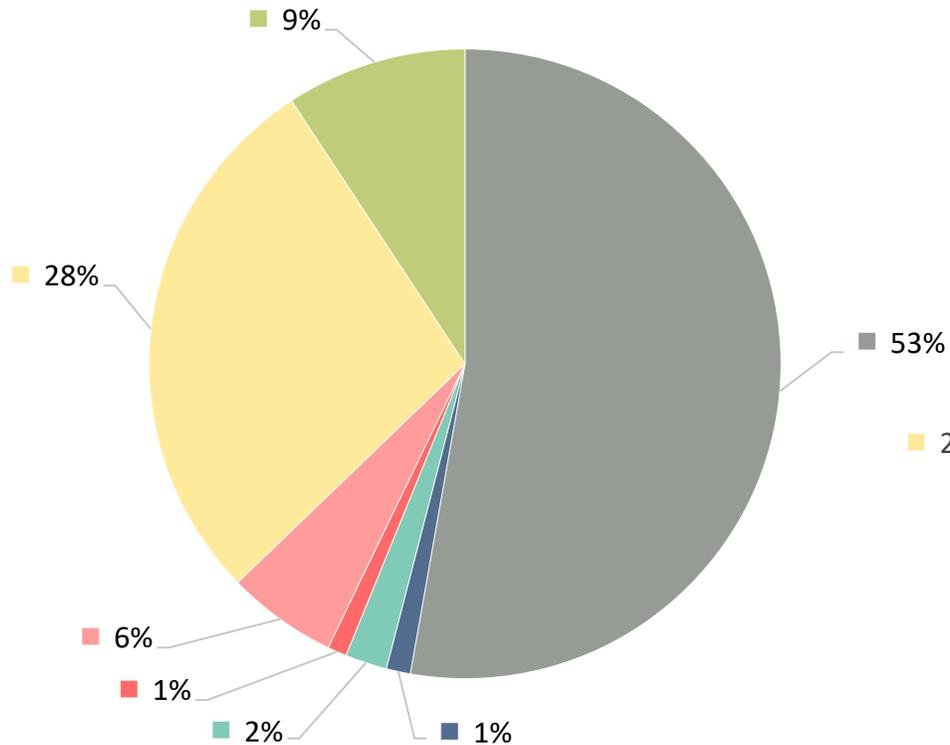


- Fahrbahnfläche für Kfz-Verkehr
- Überfahrten
- Parkplätze/ Ladezonen
- Fahrbahnfläche für Radverkehr
- Radwegflächen (Hochbord)
- Gehwegflächen (inkl. Zwischenräume)
- Grünflächen

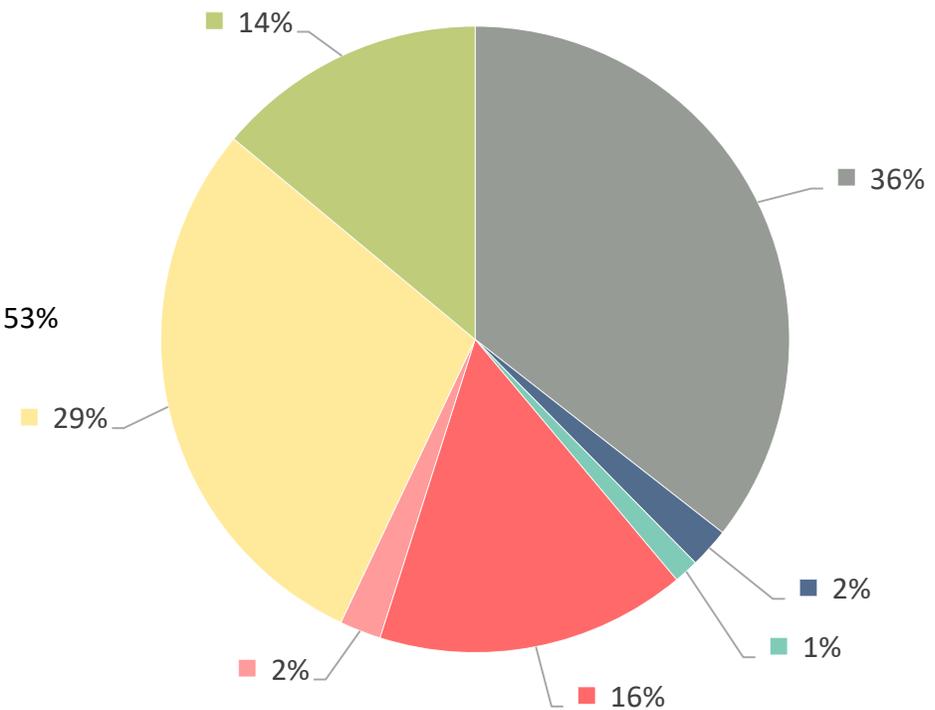
Bestand (2023)

Planung (Stand 2024)

Evaluation der BGS-Straße: Königstraße, Hamburg



Flächenaufteilung Bestand



Flächenaufteilung Planung

- Fahrbahnfläche für Kfz-Verkehr
- Überfahrten
- Parkplätze/ Ladezonen
- Fahrbahnfläche für Radverkehr
- Radwegflächen (Hochbord)
- Gehwegflächen (inkl. Zwischenräume)
- Grünflächen

Wesentliche Planungsinhalte in der Königstraße

- Reduktion der **Kfz-Fahrbahflächen** um fast ein Drittel (**von 19.000m² auf 12.800m²**)
- annähernde Verdreifachung der **Radverkehrsflächen** (**von 2.400m² auf 6.500m²**)
- Erhöhung des **Grünflächenanteils** um etwa die Hälfte (**von 3.300m² auf 5.000m²**)
- **26 Bäume mehr** als vorher
 - 96 Bestandsbäume
 - 22 Fällungen
 - 48 Neupflanzungen
- **Implementierung von BGS-Elementen**
 - eine Baumrigole
 - mehrere flache Mulden
 - Stauden
 - Blühwiesen



Königstraße, Oktober 2023



Königstraße, April 2024

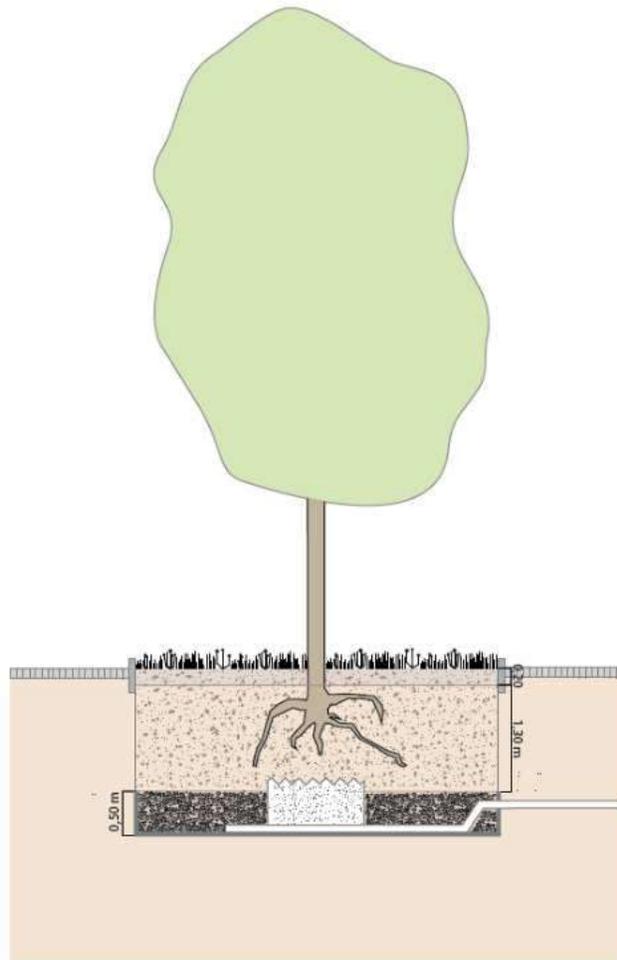
3

Vitale Baumstandorte: Monitoring und aktuelle Forschung

Vitale Baumstandorte

Forschungsfragen

1. Welche sind die **Auswirkungen der Bauweisen** und der zusätzlichen Wasserzufuhr auf die Bäume?
2. Welches sind **geeignete Bau- und Konstruktionsformen** von Baumgruben zur Versickerung von Starkregen und der Versorgung der Bäume mit Wasser in Trockenzeiten?
3. Welche sind die **qualitativen Anforderungen an zugeleitetes Niederschlagswasser**? Wie viel Stoff- und Salzeintrag ist in Ordnung?
4. Wie ist die **Reinigungsleistung des Substrates/Oberbodens** und braucht es technische Filter?
5. Wie ist die **Organisation der Finanzierung und Unterhaltung** zwischen den Behörden und Wasserbetrieben?



Skizze der BGS-Baumrigole im Alten Postweg



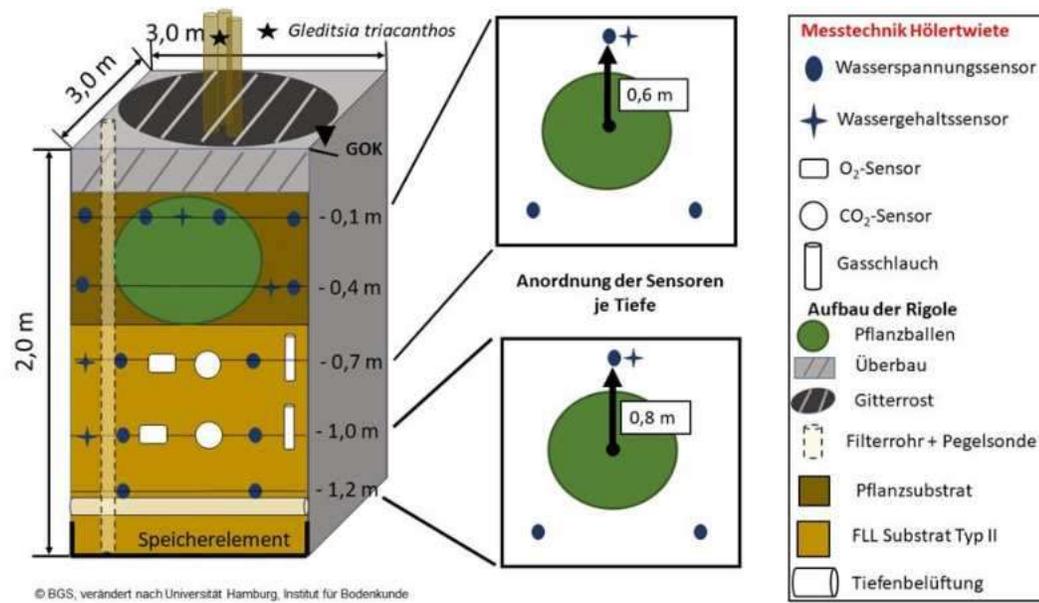
Alter Postweg, Aug 2023



Messeinrichtung, Aug 2023

Messungen

- Zu- und abgeleitete Wassermengen über Regen- und Pegelsensoren
- Volumetrischem Wassergehalt, Wasserspannung, O₂ und CO₂- Gehalt in unterschiedlichen Tiefen
- Baumvitalität durch Parameter wie z. B. die stomatäre Leitfähigkeit, Chlorophyllgehalt, Stammzuwachs



HH-Bergedorf, Aug 2023

Herausforderungen der wassersensiblen Straßengestaltung



Längerfristige Speicher: Viel Wasser im Frühjahr und lange Dürreperioden im Sommer
(Speichersysteme notwendig)



„Regenspeicher Dilemma“ (Doppelnutzung!): Volle Speicher: Keine Funktion für Starkregenvorsorge
(Steuerung notwendig)



Staunässe: Böden mit Lehm/Schluff sind Staunässe gefährdet. Unverträglichkeit mit Stadtbäumen!
(Bei Staunässe ggf. Drainagen, Notüberlauf, Mengenbeschränkung, Baumartenwahl)



Schadstoffe/Tausalz: Versiegelte Flächen im Einzugsgebiete der „Wassergewinnung“ potentielle
Schadstoffbelastung (Begrenzung DTV-Stärke; kein Einsatz von Natriumchlorid im Bereich von Bäumen /
räumliche Trennung und Vorreinigung / Steuerung Sommer- und Winterbetrieb)

Forschungsnetzwerk „Baumrigolen“

Netzwerk verschiedener wissenschaftlicher Einrichtungen, Forschungsprojekte und Unternehmen die selber ein Monitoring durchführen



Treffen Forschungsnetzwerk „Baumrigolen“ beim Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie in Pillnitz bei Dresden, Juni 2023

1

Klimaanpassung in der Forschung

2

BGS 1.0 – Projektphase 2019 bis 2022

3

BGS 2.0 – Projektphase 2022 bis 2024

4

Ausblick

BGS 2.0 – die finale Publikation

PRAXISLEITFADEN



STECKBRIEFE



BGS 1.0

BGS 2.0 – die finale Publikation

PRAXISLEITFADEN



STECKBRIEFE



BGS 1.0

BGS 2.0
Erweiterung zur
BGS-Toolbox



PRAXISBERICHT

BETEILIGUNG VON
BÜRGERINNEN



FACTSHEETS

Ziel: Übersichtliche Erweiterung zur Toolbox gefüllt mit aktuellen Themen aus BGS 2.0 sowie Factsheets von vier bis acht Seiten zu ausgewählten Themen

BGS 2.0

