



Sieker

Die Regenwasserexperten
The Stormwater Experts



RA Kanzlei
Sommer

Versickerung, Retention und Verdunstung als Beitrag zur wassersensiblen Stadtentwicklung

Präsentation des Leitfadens

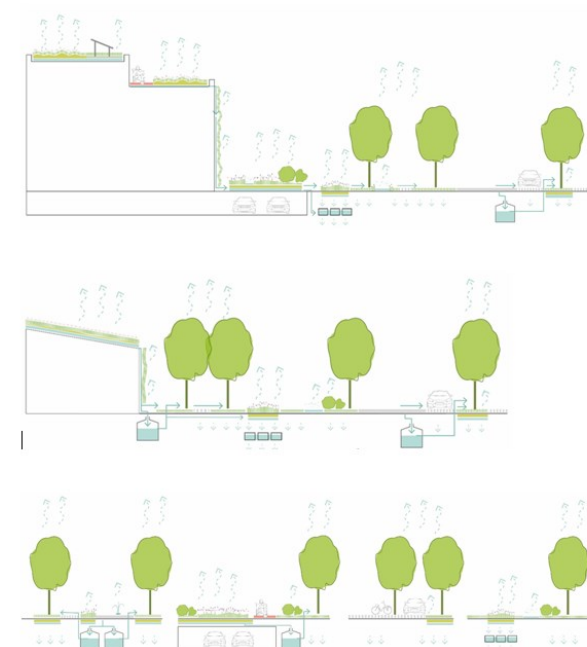
Frankfurt am Main, 05.03.2024

Beauftragt durch:

HESSEN



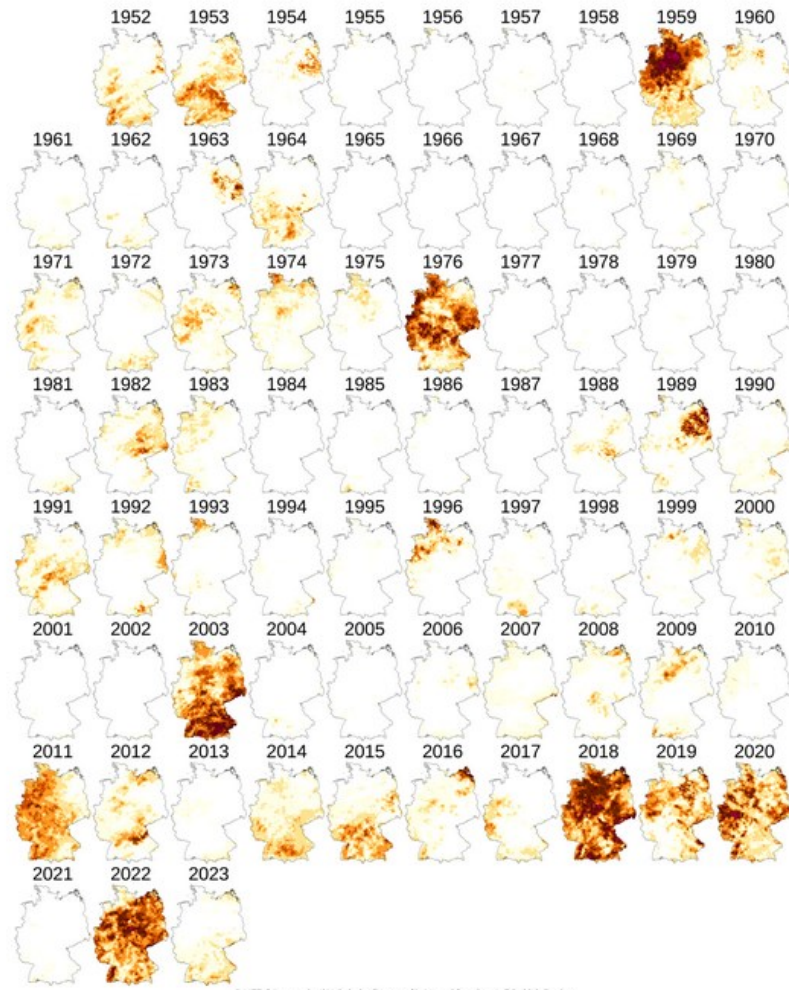
Hessisches Ministerium für Landwirtschaft
und Umwelt, Weinbau, Forsten, Jagd und
Heimat



*Dr. Harald Sommer, Dr. Matthias Pallasch, Ruth Steyer, Prof. Dr. Carlo Becker, Sven Hübner, Henrike Hahmann,
RA Karsten Sommer*

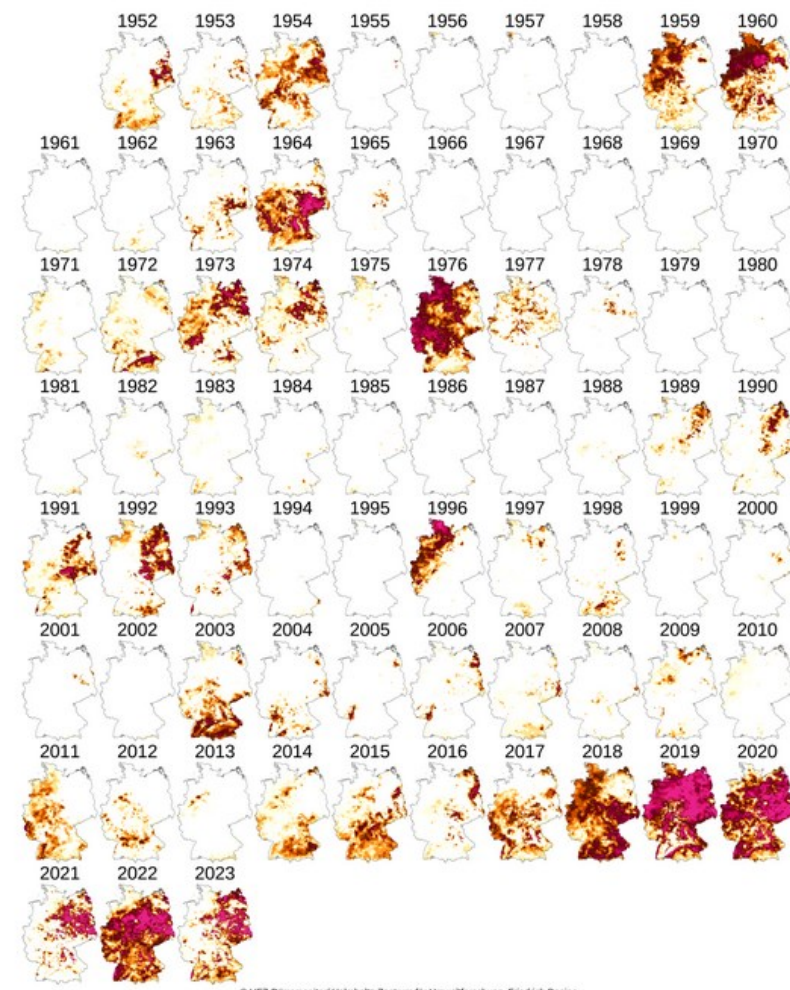
Herausforderung: Trockenheit

Oberboden (0 - 25 cm):



© UFZ-Dünemonitor/ Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung, Friedrich Boeing

Gesamtboden (0 - max. 2 Meter):



© UFZ-Dünemonitor/ Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung, Friedrich Boeing

Herausforderung: Trockenheit



Krummer See in Fredericksdorf



Ablauf des Straussees in Strausberg, Aufnahme vom Oktober 2016 (Foto: Koch)

Herausforderung: Starkregen



Starkregen Juni 2017



Quelle: BILD.de, 30.06.2017

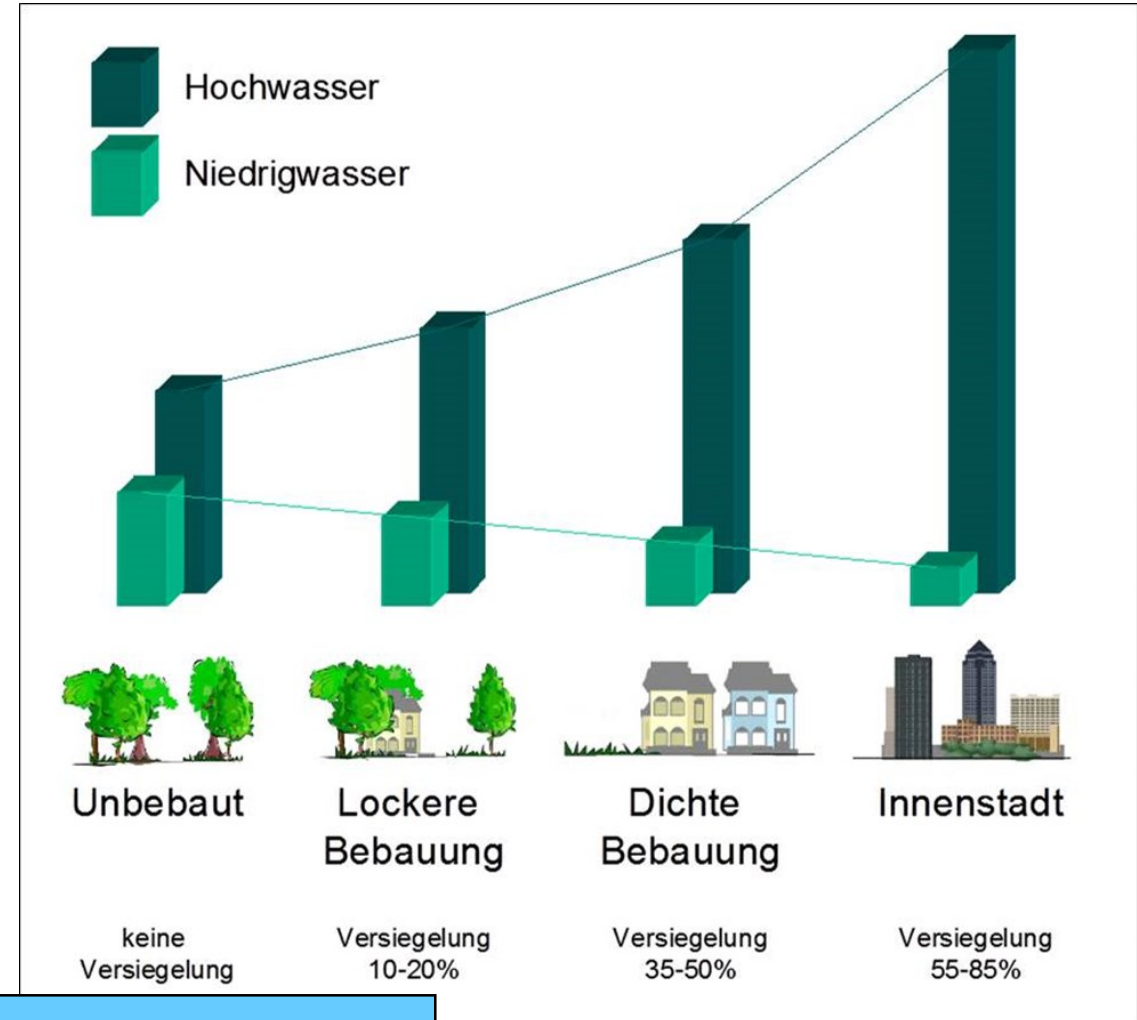
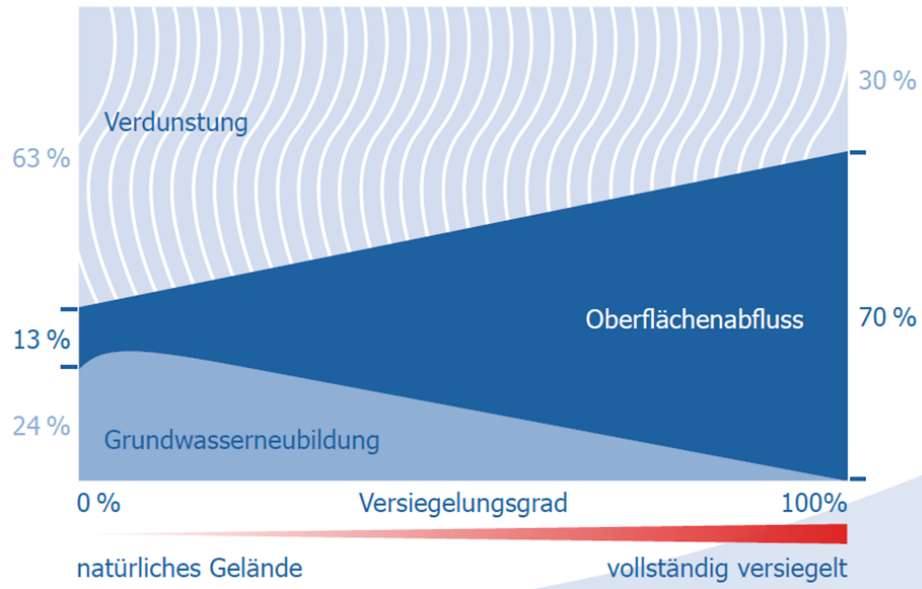


Unwetter-Chaos in Frankfurt: Überschwemmungen am Flughafen und Wassermassen, die eine U-Bahnstationen fluten. In den sozialen Netzwerken sind Aufnahmen von der Unwetternacht zu finden. © Screenshot Twitter/TikTok Montage

Quelle: Münchener Merkur,
19.08.2023

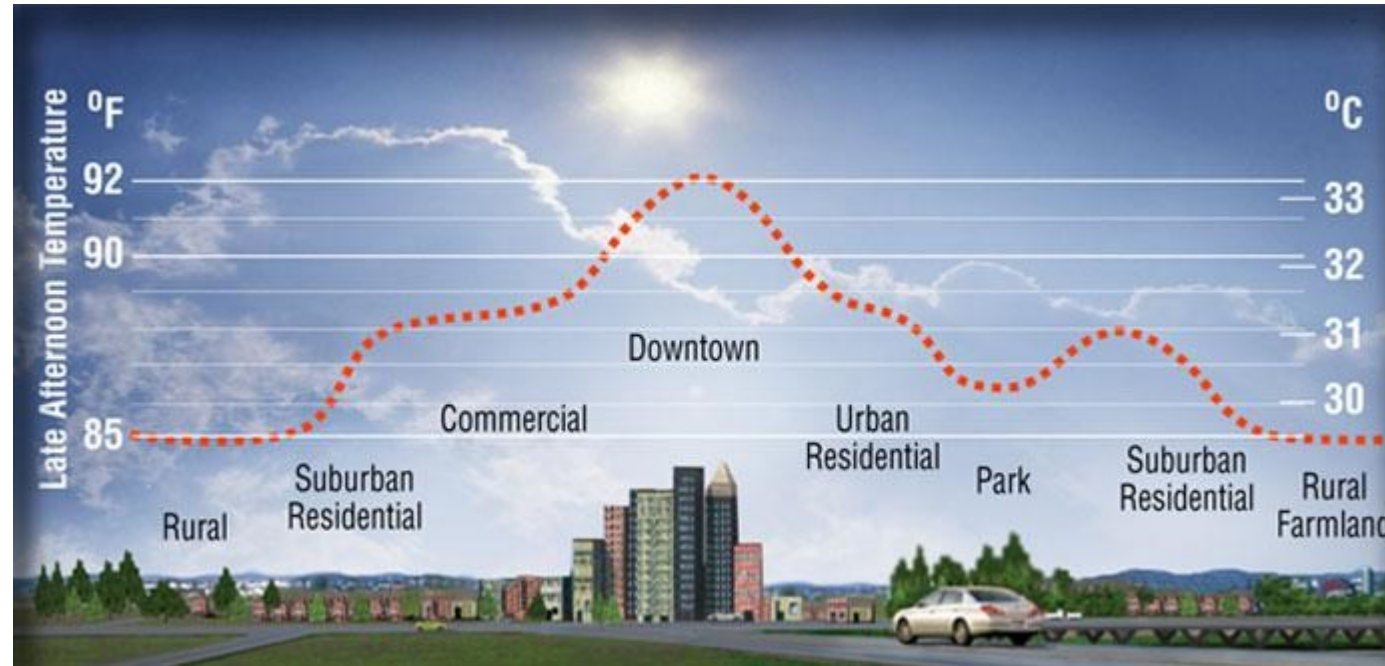
⇒ Niederschlag Berlin Tegel am 29.6.2017: 197 mm, in Frankfurt 60 mm in kurzer Zeit

Abflussschere



⇒ *Klimawandel und Urbanisierung verstärken sich!*

Herausforderung: Hitzeinsel-Effekt



Quelle: cnx.org

- Gründe für Hitzeinsel-Effekt:
 - erhöhte Wärmespeicherung & Abstrahlung
 - Geringere Verdunstung => geringere Kühlung
- Urban Heat Stress => Gesundheitsbelastung

Herausforderungen



Starkregen



Trockenheit

Versiegelung



Urbane Hitze



Wassersensible Regen-
/Wasserwirtschaft

Verbesserung der Wasserbilanz durch dezRWB



⇒ *Neues Merkblatt DWA-M 102-4 führt
den Wasserbilanzansatz ein !*

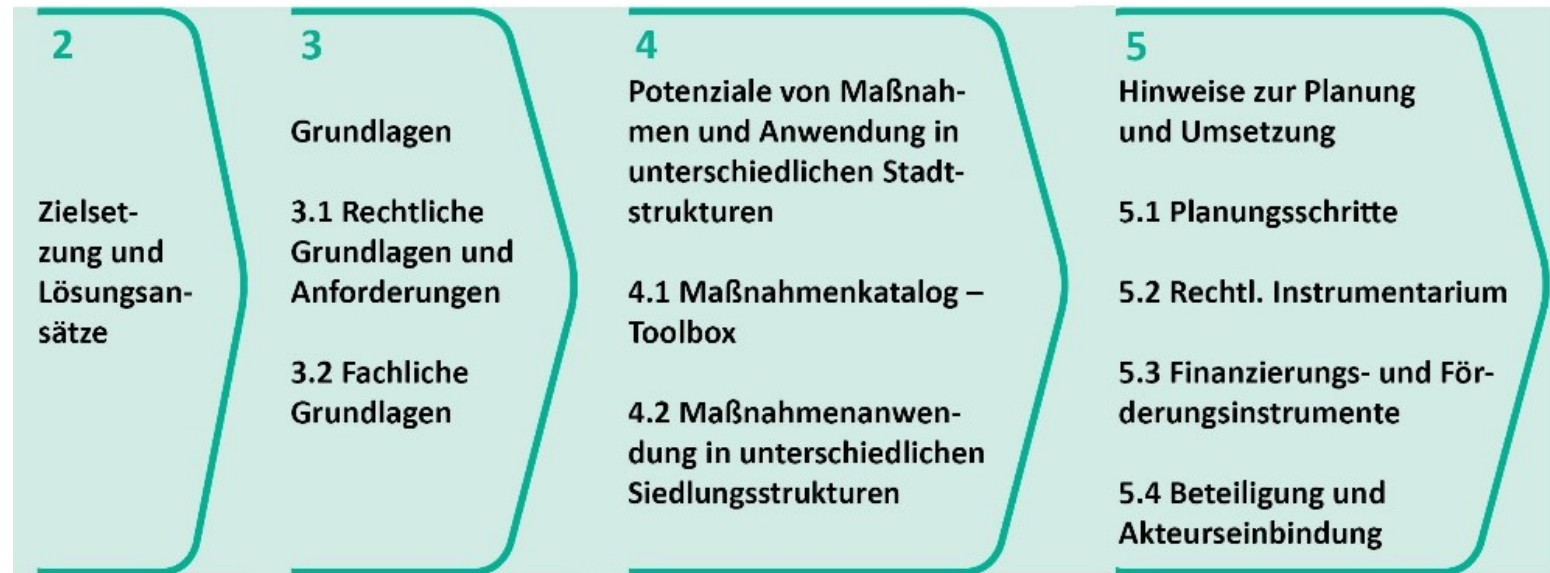
Leitfaden

Hessisches Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt,
Weinbau, Forsten, Jagd und Heimat

HESSEN

**Versickerung, Retention und Verdunstung
als Beitrag zur wassersensiblen Siedlungsentwicklung**
Leitfaden

Entwurf 2/2024



Maßnahmenkatalog

Maßnahmenkategorie	Maßnahmentyp
M1 Versickerung	Flächenversickerung, Muldenversickerung, Tiefbeete Rigolen/-systeme, Mulde-Rigolen, Tiefbeet-Rigolen vernetzte Anlagen, Semizentrale Anlagen
M2 Dachbegrünung und Retentionsdächer	Extensiv, Intensiv, Verdunstungsdach (Dachbegrünung mit Bewässerungssystem), PV-Nutzung, Retentionsdächer
M3 Bepflanzte Regenwassersysteme	Optimierte Baumstandort (Baumrigolen), Verdunstungsbeete, Klimakomfortplatz
M4 Speicher zur Regenwassernutzung	Oberirdisch, Unterirdisch
M5 Fassadenbegrünung	Wandsysteme, Bodengebundene Systeme, Vertikalbegrünung (Masten, Pergolen, ...)
M6 Entsiegelung	Voll-/Teilentsiegelung, Wasserdurchlässige Beläge (Pflasterbelag, Schüttbelag)
M7 Wasserführende Fläche	Teiche, Urbane Feuchtgebiete, Stützung vorhandener Kleingewässer
M8 Behandlungsanlagen	Versickerung über die belebte Bodenzone, Straßenwasserfilter, Filterrinnen, Schachtfilter, Dachablauffilter, Regenklärbecken, Retentionsbodenfilter,
M9 Starkregen-Abflüsse zurückhalten und leiten	Notwasserwege, Regenwasserplatz/ temporäre Rückstauräume (Multifunktionsflächen)

MAßNAHMEN

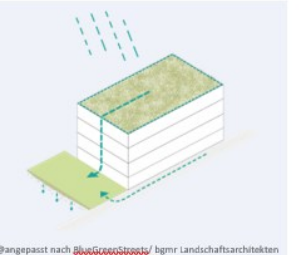
M1 – Versickerung

Die Versiegelung von Böden durch Siedlungs- und Verkehrsflächen hat die Wasserbilanz von urbanen Räumen grundlegend gestört. Anfallendes Niederschlagswasser läuft schnell über die Kanalisation ab und wird nur geringfügig dem Pfad der Grundwasserneubildung zugeführt. Mit Versickerungsanlagen können versiegelte Flächen ohne Negativfolgen für die Wasserbilanz bewirtschaftet werden.

Versickerungsanlagen kommen grundsätzlich in allen Formen von nicht überbauter Fläche zum Einsatz. Sie sind weit verbreitet im Bereich der Grundstücksfreiflächen, sowie der Platz- und Straßentwässerung. Eine besondere Relevanz haben Versickerungsanlagen für folgende Stadtstrukturtypen:

- Zeilenbebauung
- Einfamilienhäuser und Doppelhäuser
- Gewerbegebiet
- Parks und Grünflächen
- Neubaugebiete
- Straßen und Plätze

Bei ausreichendem Platzangebot (etwa entkernte Blöcke) hat die Versickerung auch in der in der Gründerzeitlichen Bebauung Relevanz.



Flächenversickerung

Ebene Grünflächen eignen sich insbesondere bei kleinen angeschlossenen Flächen und/oder gut durchlässigen Böden für die Versickerung von Niederschlag. Bei der Flächenversickerung werden keine zusätzlichen oberirdischen Speicher (Mulden) generiert. Flächenversickerungen eignen sich aufgrund der extensiven Belastung gut für weitere Flächennutzungen.

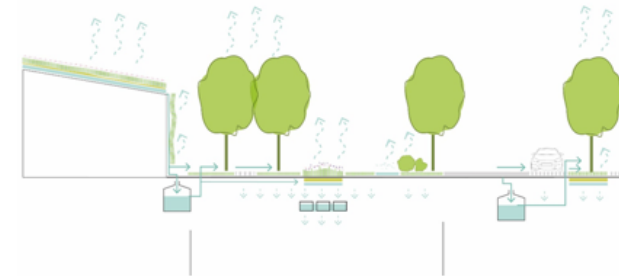
Regenwasserkaskade

Wohnbebauung/gemischte Bebauung in urbanen Quartieren



potentielle Maßnahmengruppe					
Ziele	Ebene	Gebäude	Freiraum, unterbaut	Freiraum mit Bodenanschluss	Wege und Stellplätze
Abflussvermeidung/-verzögerung		M2 Dachbegrünung/ Retentionsdach	M2 Dachbegrünung/ Retentionsdach M3 Bepflanzte Regenwassersysteme M9 Starkregenabflüsse zurückhalten und leiten M8 Behandlungsanlagen M7 Wasserführende Flächen	M1 Versickerung M3 Bepflanzte Regenwassersysteme M6 Entsiegelung M7 Wasserführende Flächen M9 Starkregenabflüsse zurückhalten und leiten	M3 Bepflanzte Regenwassersysteme M9 Starkregenabflüsse zurückhalten und leiten
Kühlung		M2 Dachbegrünung/ Retentionsdach M6 Fassadenbegrünung	M2 Dachbegrünung/ Retentionsdach M3 Bepflanzte Regenwassersysteme M7 Wasserführende Flächen	M3 Bepflanzte Regenwassersysteme M7 Wasserführende Flächen	M3 Bepflanzte Regenwassersysteme M6 Entsiegelung
Speicherung und Nutzung		M4 Speicher zur Regenwassernutzung	M3 Bepflanzte Regenwassersysteme M4 Regenwasserspeicher	M3 Bepflanzte Regenwassersysteme M4 Speicher zur Regenwassernutzung	M3 Bepflanzte Regenwassersysteme M4 Speicher zur Regenwassernutzung
Versickerung				M1 Versickerung M3 Bepflanzte Regenwassersysteme (soweit keine geschlossenen Systeme) M6 Entsiegelung	M1 Versickerung M3 Bepflanzte Regenwassersysteme M6 Entsiegelung
Stoffrückhalt		Alle Maßnahmen mit belebten Systemen (Boden, Substrate, Bepflanzung) sind gut für den Rückhalt von Schmutz- und Schadstoffen. In Ergänzung dazu können auf allen Ebenen zusätzliche Behandlungsanlagen der Maßnahmengruppe M8 verortet werden.			

Wohnbebauung in periurbanen Quartieren/ gewerbliche Grundstücke



potentielle Maßnahmengruppe				
Ziele	Ebene	Gebäude	Freiraum mit Bodenanschluss	Wege und Stellplätze
Abflussvermeidung / -verzögerung		M2 Dachbegrünung/ Retentionsdach	M3 Bepflanzte Regenwassersysteme M6 Entsiegelung M7 Wasserführende Flächen M9 Starkregenabflüsse zurückhalten und leiten	M1 Versickerung M3 Bepflanzte Regenwassersysteme M8 Entsiegelung M9 Starkregenabflüsse zurückhalten und leiten
Kühlung		M2 Dachbegrünung/ Retentionsdach M5 Fassadenbegrünung	M3 Bepflanzte Regenwassersysteme M7 Wasserführende Flächen	M3 Bepflanzte Regenwassersysteme M6 Entsiegelung
Speicherung und Nutzung		M2 Dachbegrünung/ Retentionsdach M4 Speicher zur Regenwassernutzung	M3 Bepflanzte Regenwassersysteme M4 Speicher zur Regenwassernutzung	M3 Bepflanzte Regenwassersysteme M4 Speicher zur Regenwassernutzung
Versickerung			M1 Versickerung M3 Bepflanzte Regenwassersysteme M6 Entsiegelung	M1 Versickerung M3 Bepflanzte Regenwassersysteme M6 Entsiegelung
Stoffrückhalt		Alle Maßnahmen mit belebten Systemen (Boden, Substrate, Bepflanzung) sind gut für den Rückhalt von Schmutz- und Schadstoffen. In Ergänzung dazu können auf allen Ebenen zusätzliche Behandlungsanlagen der Maßnahmengruppe M8 verortet werden.		



Siedlungsstrukturtypen (SST)

- Altstadtkerne
- Gründerzeitlich Bebauung
- Zeilenbebauung
- Einzel-, Reien- und Doppelhausbebauung
- Neubebauung im Geschoßwohnungsbau
- Gewerbegebiet
- Parks/Grünflächen
- Straßen/Plätze

Bestand

Altstadtkerne



M2 Dachbegrünung/ Retentionsdach

Extensive Dachbegrünung (Neubau)

M3 Bepflanzte Regenwassersysteme

Verdunstungsbeete, opt. Baumstandorte in Straßen

M4 Speicher zur Regenwassernutzung

oberirdisch und unterirdisch

M5 Fassadenbegrünung

bodengebundene Fassadenbegrünung, Pergolen im Hof

M6 Entsiegelung

Wasserdurchlässige Belege

M8 Behandlungsanlagen

Dachablauffilter

M9 Starkregen-Abflüsse zurückhalten und leiten

Notwasserweg, Regenwasserplatz/ temporäre Rückstauräume (Multifunktionsflächen)

Abbildung 4: Altstadtkern

Bestand

Gründerzeitliche Bebauung



M1 Versickerung

Rigole; Mulden-Rigole; Tiefbeet in Straße

M2 Dachbegrünung/ Retentionsdach

Extensive Dachbegrünung, Retentionsdach,

M3 Bepflanzte Regenwassersysteme
Verdunstungsbeete wie z.B. Schilf- oder
abgedichtete Tief- oder Muldenbeete, opt.
Baumstandorte, Klimakomfortplatz

M4 Speicher zur Regenwassernutzung
unterirdisch

M5 Fassadenbegrünung

bodengebundene Fassadenbegrünung, Pergolen
im Hof

M6 Entsiegelung

Wasserdurchlässige Belege, Teilentsiegelung

M7 Wasserführende Fläche

Teiche

M8 Behandlungsanlagen

Dachablauffilter

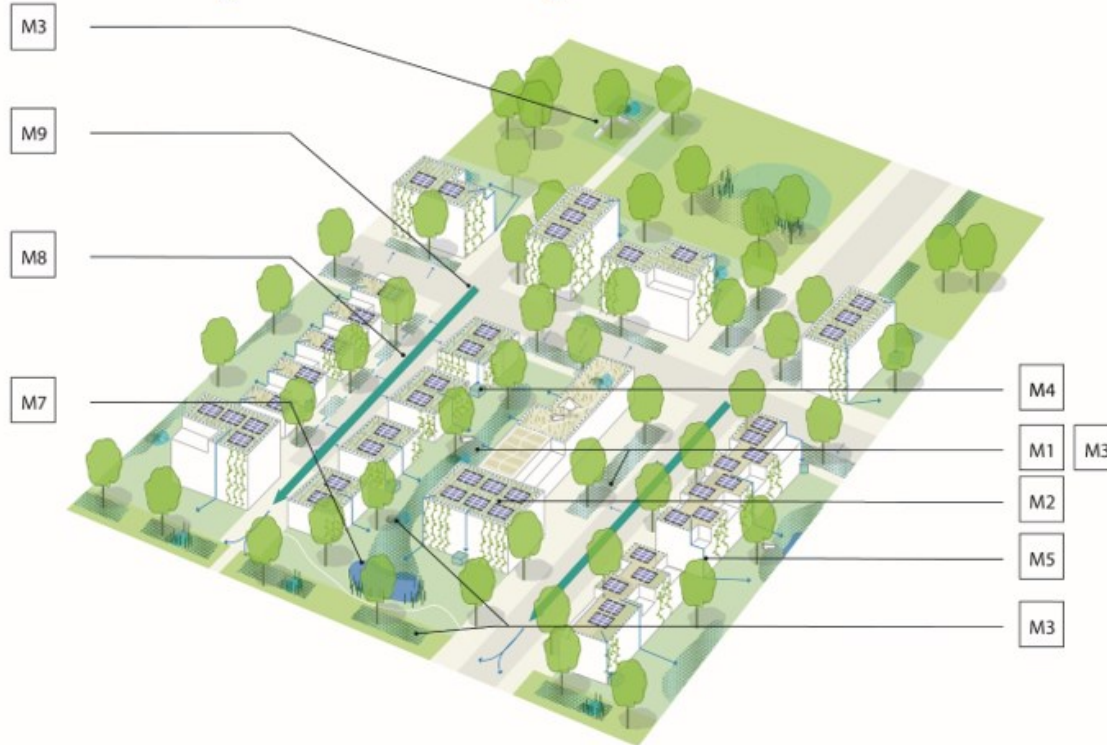
M9 Starkregen-Abflüsse zurückhalten und
leiten

Notwasserweg, Regenwasserplatz/ temporäre
Rückstauräume (Multifunktionsflächen)

Abbildung 5: Gründerzeitliche Bebauung

Neubau

Neubebauung im Geschosswohnungsbau



M1 Versickerung

Grundstücksbezogene Versickerung, Straßen semizentrale Anlagen

M2 Dachbegrünung/ Retentionsdach

Intensiv, Extensiv, PV-Nutzung, Verdunstungsdach (Dachbegrünung mit Bewässerungssystem), Retentionsdach

M3 Bepflanzte Regenwassersysteme

opt. Baumstandorte, Verdunstungsbeete, mit/ohne Speicher, Klimakomfortplatz

M4 Speicher zur Regenwassernutzung

unterirdisch und oberirdisch

M5 Fassadenbegrünung

Pergolen

M6 Entsiegelung

Wasserdurchlässige Belege

M7 Wasserführende Fläche

Teiche, urbane Feuchtgebiete

M8 Behandlungsanlagen

Retentionsbodenfilter, Straßenwasserfilter, Filterrinnen, Dachablaufilter

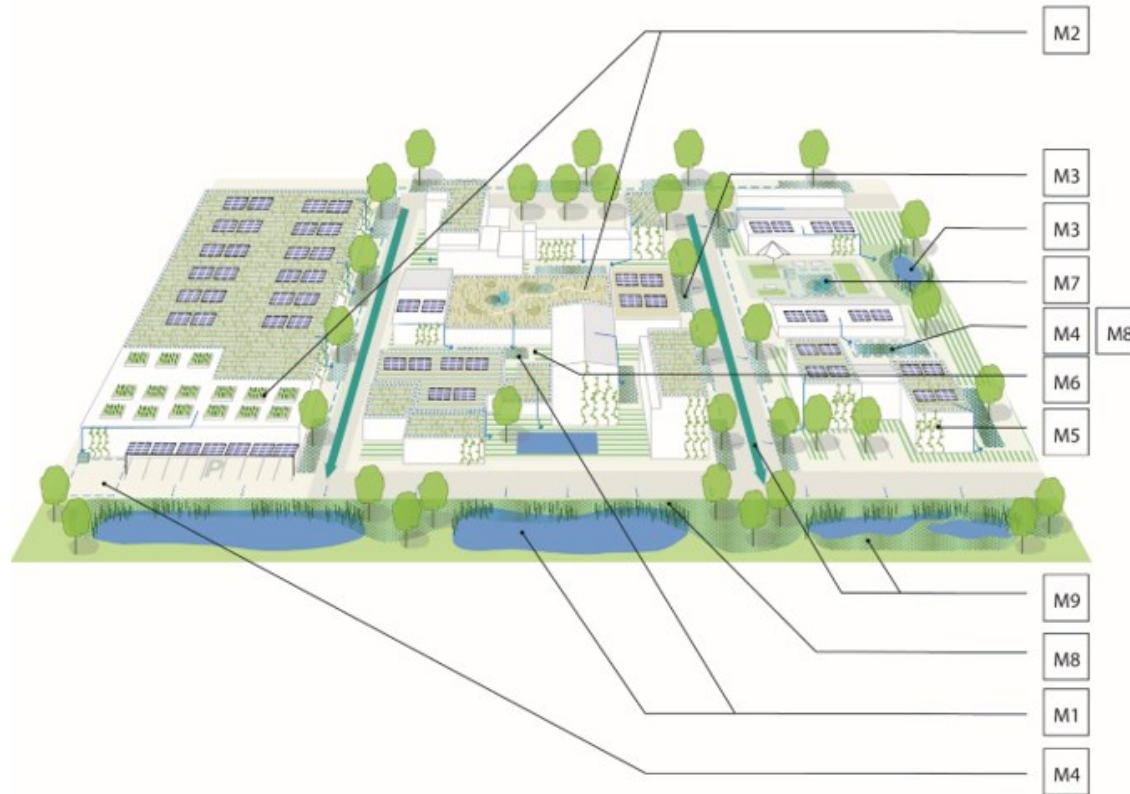
M9 Starkregen-Abflüsse zurückhalten und leiten

Natürliche Geländesenken erhalten, Rückhaltung durch Geländemodellierung, Notwasserwege, Regenwasserplatz/ temporäre Rückstauräume (Multifunktionsflächen)

Abbildung 8: Neubebauung im Geschosswohnungsbau

Neubau

Gewerbegebiet



- M1 Versickerung**
semizentrale Versickerung, große Mulden, alle außer Flächenversickerung
- M2 Dachbegrünung/ Retentionsdach**
Intensive und extensive Dachbegrünung, PV-Nutzung, Verdunstungsdach (Dachbegrünung mit Bewässerungssystem), Retentionsdach
- M3 Bepflanzte Regenwassersysteme**
opt. Baumstandorte, Verdunstungsbeete, mit/ohne Speicher, Klimakomfortplatz
- M4 Speicher zur Regenwassernutzung**
vorwiegend unterirdisch
- M5 Fassadenbegrünung**
Wandsysteme, bodengebundene Systeme, sonstige vertikale Begrünungen (Masten, Pergolen

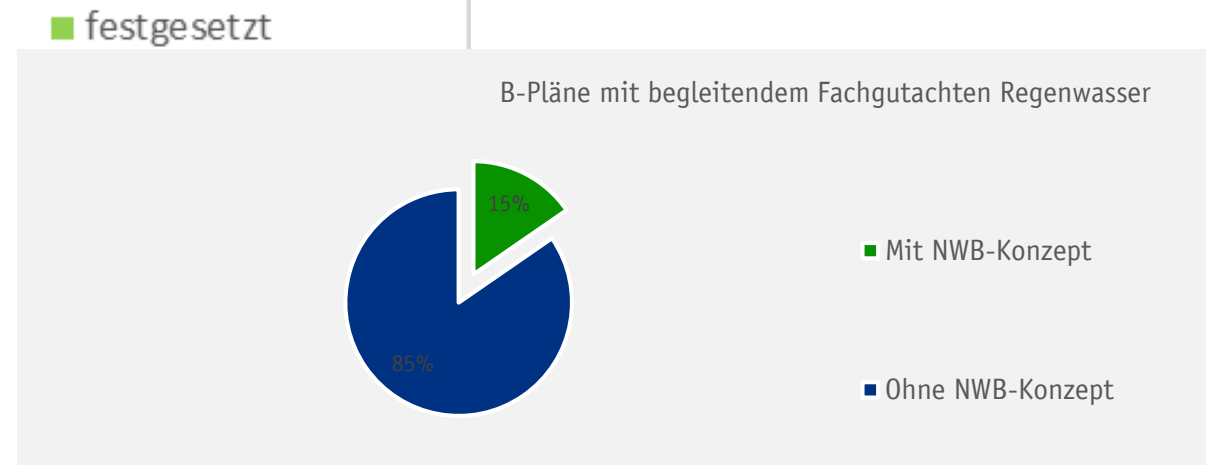
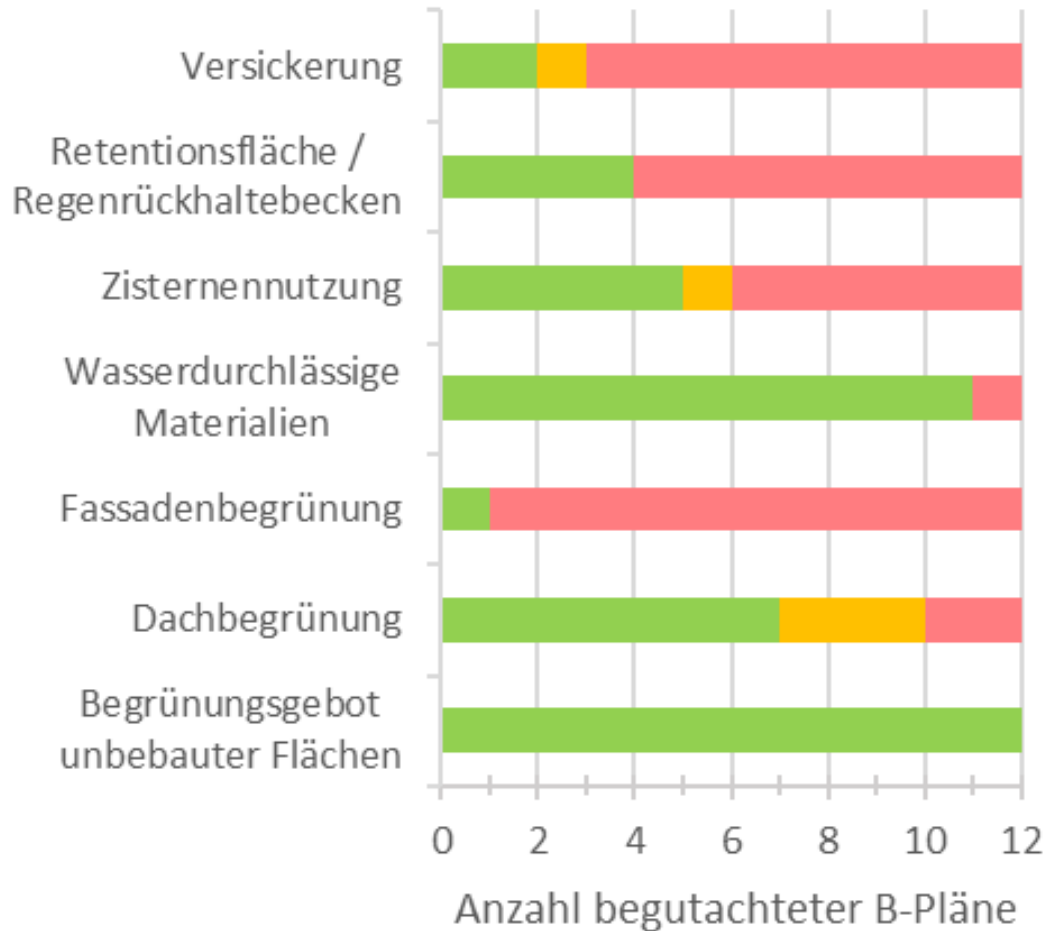
- M6 Entsiegelung**
*Flächenentsiegelung, Teilentsiegelung
Wasserdurchlässige Beläge*
- M7 Wasserführende Fläche**
Teiche, urbane Feuchtgebiete
- M8 Behandlungsanlagen**
Retentionsbodenfilter
- M9 Starkregen-Abflüsse zurückhalten und leiten**
Natürliche Geländesenken erhalten, Rückhaltung durch Geländemodellierung, Notwasserwege, Regenwasserplatz/ temporäre Rückstauräume (Multifunktionsflächen)

Abbildung 9: Gewerbegebiet

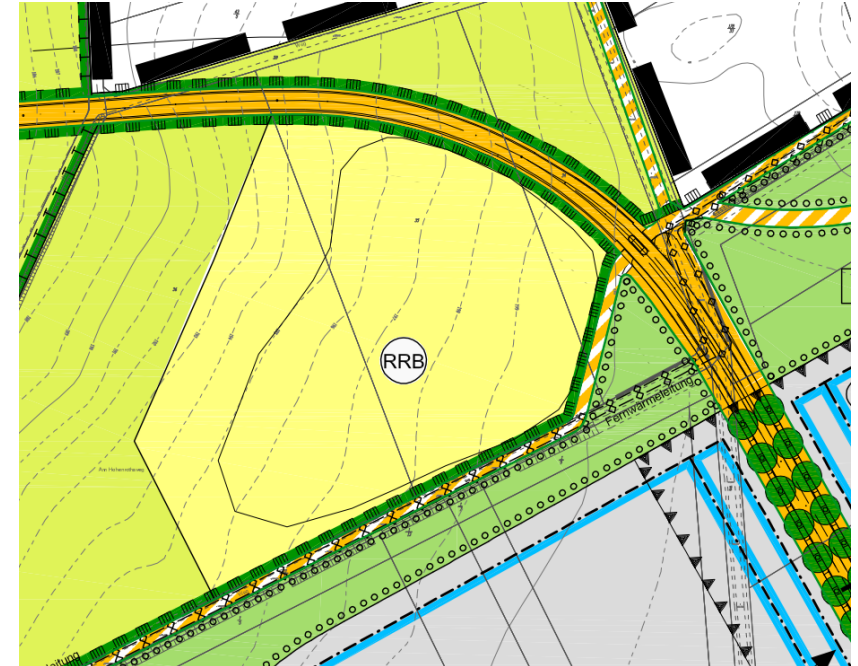
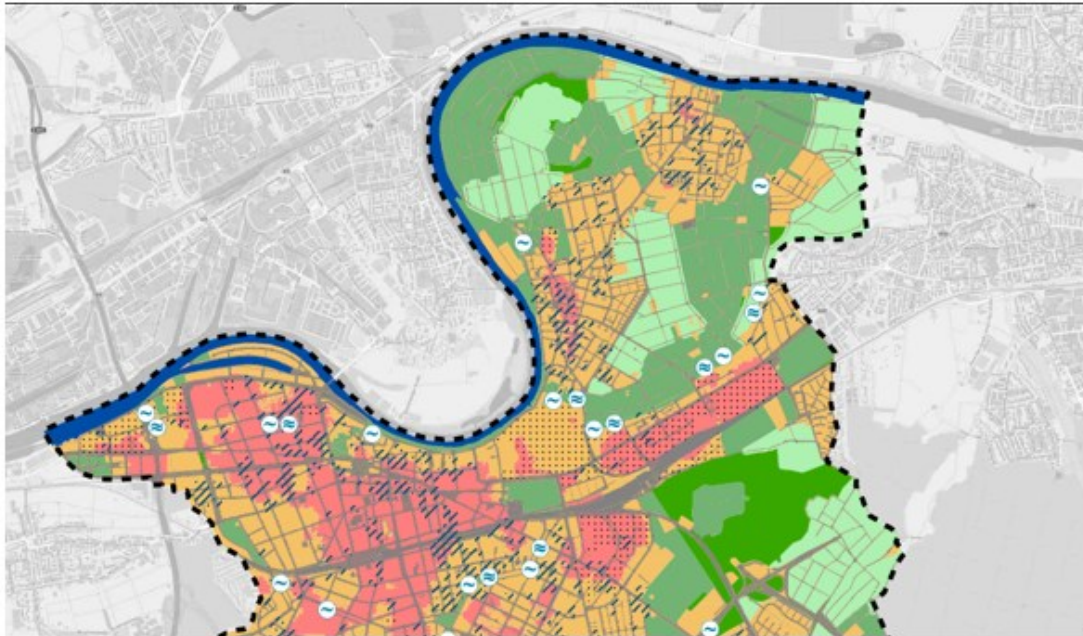
Siedlungsstrukturtypen – mögliche Maßnahmen

Maßnahmenkategorie mit Maßnahmentyp	Altstadt-kerne	Gründerzeitliche Bebauung	Zeilenbebauung	Einzel-, Reihen- und Doppelhausbebauung	Gewerbegebiet	Parks/Grünflächen	Neubau	Straßen/Plätze
M1 Versickerung <i>Flächenversickerung, Muldenversickerung, Tiefbeete Rigolen/-systeme, Mulde-Rigolen, Tiefbeet-Rigolen vernetzte Anlagen, Semizentrale Anlagen</i>		X	XX	XX	XX	XX	XX	XX
M2 Dachbegrünung/ Retentionsdach <i>Extensiv, Intensiv, Verdunstungsdach (Dachbegrünung mit Bewässerungssystem), PV-Nutzung, Retentionsdach</i>	0-X	X	X	X	XX		XX	
M3 Bepflanzte Regenswassersysteme <i>Optimierte Baumstandort (Baumrigolen), Verdunstungsbeete, Klimakomfortplatz</i>		X	XX	X	X	XX	XX	XX
M4 Speicher zur Regenwassernutzung <i>Oberirdisch, Unterirdisch</i>	0-X	X	XX	XX	XX	XX	XX	XX
M5 Fassadenbegrünung <i>Wandsysteme, Bodengebundene Systeme, Vertikalbegrünung (Masten, Pergolen, ...)</i>	0-X	X	XX	X	XX	0-X	XX	X
M6 Entsiegelung <i>Voll-/Teilentsiegelung, Wasserdurchlässige Beläge (Pflasterbelag, Schüttbelag)</i>	XX	XX	X	X	XX		XX	XX
M7 Wasserführende Fläche <i>Teiche, Urbane Feuchtgebiete, Stützung vorhandener Kleingewässer</i>	0-X	X	X	X	XX	XX	XX	X
M8 Behandlungsanlagen <i>Versickerung über die belebte Bodenzone, Straßenwasserfilter, Filterrinnen, Schachtfilter, Dachablaufilter, Regenklärbecken, Retentionsbodenfilter</i>	X	X	X	X	XX	XX	XX	XX
M9 Starkregen-Abflüsse zurückhalten und leiten <i>Notwasserwege, Regenwasserplatz/ temporäre Rückstauräume (Multifunktionsflächen)</i>	XX	XX	X	0-X	XX	X	X	XX





Auswertung B-Pläne



Beispiel B-Plan



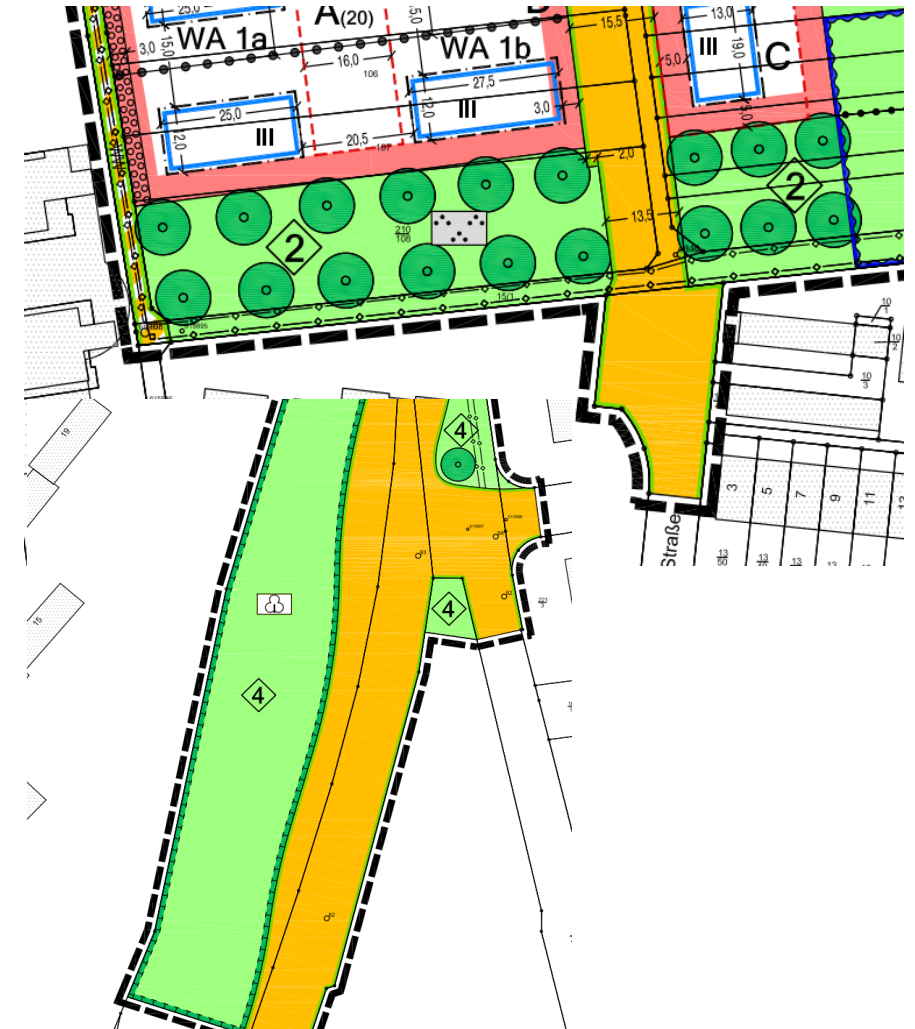
Ergänzende Hinweise – Zusatzbelastung Starkregen

- 
Zusatzbelastung in stark verdichteter Bebauung
 Die allgemeinen Planungshinweise für die Lasträume, die gleichzeitig ein dezentrales Retentionsvermögen fördern, erhalten eine besondere Bedeutung: Entsiegelung fördern, keine zusätzliche Versiegelung, Vegetationsanteil erhöhen
- 
Zusatzbelastung in mittlerer und lockerer Bebauung
 Bei Verdichtung und zusätzlicher Bebauung zusätzlich zur Beachtung der Belüftungsfunktion auf die Förderung des dezentralen Retentionsvermögens achten, keine zusätzliche Versiegelung zulassen, Entsiegelung fördern
- 
Überflutung von Grünflächen
 Retentions-/Versickerungsfunktion von Grünflächen erhalten und entwickeln
- 
Überflutung von Grünflächen
 Sicherstellen der Funktion der Grünflächen aus klimatischer und lufthygienischer Sicht durch Anpassung der Bepflanzung an höhere Überflutungstiefen

Festsetzung einer wasserwirtschaftlichen Anlage, hier: Regenrückhaltebecken (RRB)

Beispiel B-Plan

Festsetzung eines Grünzuges zur kaskadierten Regenrückhaltung und Begrünung



Rechtliche Aspekte Maßnahmen

Maßnahmenkategorie mit Maßnahmentyp	Neubau oder Umbau/Nachverdichtung mit B-Plan	Umbau/Nachverdichtung ohne B-Plan
M1 Versickerung <i>Flächenversickerung, Muldenversickerung, Tiefbeete Rigolen/-systeme, Mulde-Rigolen, Tiefbeet-Rigolen vernetzte Anlagen, Semizentrale Anlagen</i>	WHG §5 WHG §55 (2) HWG §28 BauBG §9 (1.16) DWA-M 102-4*	WHG §5 WHG §55 (2) HWG §28 HWG §37 Satzung DWA-M 102-4*
M2 Dachbegrünung/ Retentionsdach <i>Extensiv, Intensiv, Verdunstungsdach (Dachbegrünung mit Bewässerungssystem), PV-Nutzung, Retentionsdach</i>	HWG §37 Satzung BauBG §9 (1.25) DWA-M 102-4	HWG §37 Satzung DWA-M 102-4
M3 Bepflanzte Regenwassersysteme <i>Optimierte Baumstandorte (Baumrigolen), Verdunstungsbeete, Klimakomfortplatz</i>	HWG §37 Satzung BauBG §9 (1.20) DWA-M 102-4*	HWG §37 Satzung DWA-M 102-4*
M4 Speicher zur Regenwassernutzung <i>Oberirdisch, Unterirdisch</i>	HWG §37 Satzung BauBG §9 (1.20)	HWG §37 Satzung
M5 Fassadenbegrünung <i>Wandsysteme, Bodengebundene Systeme, Vertikalbegrünung (Masten, Pergolen, ...)</i>	HWG §37 Satzung (soweit es sich um Anlagen handelt) BauGB §9 (1.25) DWA-M 102-4*	HWG §37 Satzung DWA-M 102-4*
M6 Entsiegelung <i>Voll-/Teilentsiegelung, Wasserdurchlässige Beläge (Pflasterbelag, Schüttbelag)</i>	HWG 28 Wasserhaushalt BauGB §9 (1.15)	HWG 28 Wasserhaushalt
M7 Wasserführende Fläche <i>Teiche, Urbane Feuchtgebiete, Stützung vorhandener Kleingewässer</i>	HWG 28 Wasserhaushalt HWG §37 Satzung (soweit es sich um Anlagen handelt) BauGB §9 (1.14/15) Ggf. Planfeststellung	HWG 28 Wasserhaushalt HWG §37 Satzung Ggf. Planfeststellung
M8 Behandlungsanlagen <i>Versickerung über die belebte Bodenzone, Straßenwasserfilter, Filterrinnen, Schachtfilter, Dachablaufilter, Regenklärbecken, Retentionsbodenfilter</i>	WHG §5 HWG §37 Satzung DWA-A 102-2*	WHG §5 HWG §37 Satzung DWA-A 102-2*
M9 Starkregen-Abflüsse zurückhalten und leiten <i>Notwasserwege, Regenwasserplatz/ temporäre Rückstauräume (Multifunktionsflächen)</i>	HWG 28 Wasserhaushalt HWG §37 Satzung (soweit es sich um Anlagen handelt) BauGB §9 (1.16)	HWG 28 Wasserhaushalt HWG §37 Satzung



Bestand und Neubau

Planungsprozess	Einflussnahme durch die Kommune
Siedlungsbestand	
Sanierung öffentliche Gebäude, öffentliche Freianlagen, öffentliche Straßen	<ul style="list-style-type: none"> • Qualifizierung von Aufgabenstellungen bzw. Leistungsbeschreibungen hinsichtlich blau-grüner Maßnahmen • ggf. Qualifizierung von Wettbewerbsauslobung hinsichtlich blau-grüner Maßnahmen • Handlungsdruck durch kommunale Einleitbeschränkung • Handlungsdruck durch kommunale Satzungen (z.B. Satzung zur Gebäudebegrünung oder Text-Bebauungspläne)
Stadtumbau/ Stadtsanierung	<ul style="list-style-type: none"> • Definition eines städtebaulichen Misstandes mit Bezug zu blau-grüner Infrastruktur; z.B. Hitzeinseln oder Mangelversorgung von Grünflächen
Sanierung im Kontext der öffentlichen Abwasserentsorgung	<ul style="list-style-type: none"> • Formulierung von Zielen der Niederschlagswasserbewirtschaftung, z.B. im Rahmen eines Generalentwässerungsplans (GEP) mit Benennung von Maßnahmen der Retention, Versickerung und Verdunstung • Entwicklung von Abkopplungsprojekten im Zuge eines GEP • Planungen im Zuge der Starkregenvorsorge • Planungen im Zuge der Gewässersanierung nach WRRL • Planungen im Zuge der Hochwasservorsorge nach HWRML

Planungsprozess	Einflussnahme durch die Kommune
Neubau	
Bauvorhaben im Geltungsbereich §34 BauGB	<ul style="list-style-type: none"> • Handlungsdruck durch kommunale Satzungen (z.B. Satzung zur Gebäudebegrünung oder Text-Bebauungspläne) • Handlungsdruck durch kommunale Einleitbeschränkung
Bauvorhaben im Geltungsbereich §30 BauGB	<ul style="list-style-type: none"> • Qualifizierung von wasserwirtschaftlichen Zielen (Versickerung, Verdunstung, Retention) in den Aufgabenstellungen bzw. Leistungsbeschreibungen von städtebaulichen Wettbewerb und/ oder Städtebaulichen Konzept • Frühzeitige Erarbeitung von Niederschlagswasserbewirtschaftungskonzepten unter Berücksichtigung wasserwirtschaftlicher Ziele (Versickerung, Retention, Verdunstung) • Prüfung von Belangen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung in Rahmen von Screening und Scoping
Bauvorhaben im Geltungsbereich §13a und 13b BauGB	<ul style="list-style-type: none"> • Qualifizierung von wasserwirtschaftlichen Zielen (Versickerung, Verdunstung, Retention) in den Aufgabenstellungen bzw. Leistungsbeschreibungen von städtebaulichen Wettbewerb und/ oder Städtebaulichen Konzept
Bauvorhaben im Geltungsbereich §35 BauGB	<ul style="list-style-type: none"> • Frühzeitige Erarbeitung von Niederschlagswasserbewirtschaftungskonzepten unter Berücksichtigung wasserwirtschaftlicher Ziele (Versickerung, Retention, Verdunstung)
Vorbereitende Bauleitplanung	<ul style="list-style-type: none"> • Freihalten von übergeordneten Geländesenken und Fließwegen von Bebauung zur Starkregenprävention

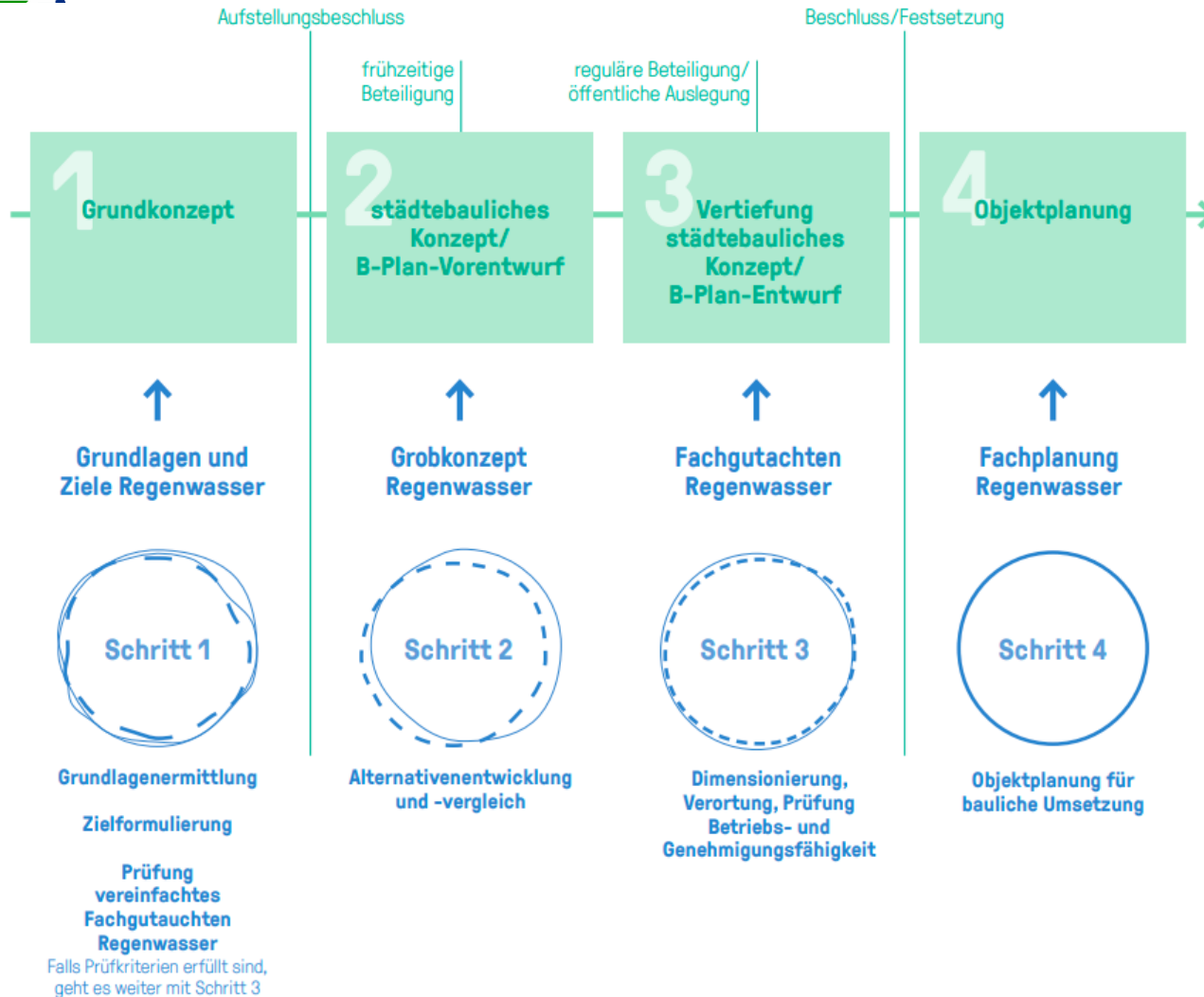


Satzungen

Ziele

- Abflussbeschränkungen
- Versickerung
- Begrünung
 - Dachbegrünung
 - Fassadenbegrünung
- Zisternen
 - Vorgabe Mindestgröße
 - Vorgabe Nutzung
- Entsiegelung
 - Art der Entsiegelung
 - Größe der Entsiegelung
- Oft flankiert durch Fördermassnahmen
 - Maximale Beträge pro Massnahme





Regenwasser in der Planung










Übersicht idealtypischer Planungsablauf zur Einbettung der Planungsschritte in die einzelnen Phasen von Bebauungsplanverfahren (Berliner Regenwasseragentur 2021)

Konzepte

Städtebauliche Maßnahmen

-  Sicherung und Verbesserung der Kaltluftzufuhr
-  Klimaangepasste Gruppierung von Gebäuden
-  Schaffung, Optimierung und Vernetzung von Grünflächen
-  (Multifunktionale) Retentionsräume

Maßnahmen an Gebäuden

-  Fassadenbegrünung
-  Dachbegrünung
-  Retentionsdächer
-  Objektschutz
-  Verschattungselemente am Gebäude
-  Farb- und Materialwahl der Gebäudehülle
-  Gebäudekühlung

Maßnahmen in Straßen und Freiräumen

-  Entsiegelung von Flächen
-  Bäume und Baumrigolen
-  Mobiles Grün
-  Pflanzbeete und Grünstreifen
-  Offene Wasserflächen
-  Bewegtes Wasser
-  Erhöhung des Rückstrahlvermögens (Albedo)
-  Konstruktive Verschattungselemente
-  Versickerungsmulden und -rigolen
-  Notabflusswege
-  Unterirdische Füllkörper
-  Entschärfung von Abflusshindernissen

Legende:  Hitzevorsorge  Starkregenvorsorge

Abbildung 2: Maßnahmenübersicht Handlungskonzept Klimakonzept Marburg (MUST Städtebau GmbH i.A. der Stadt Marburg)

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!



Dr. Harald Sommer
Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH
www.sieker.de