

Version 2.1 | 01.06.2024

Leitlinie

Wasserbewusste Entwässerungsplanung

für Machbarkeitsstudien und Planungskonzepte (LPH 1 und 2) im Rahmen der Verkehrs- und Freianlagenplanung öffentlich gewidmeter Straßen, Wege und Plätze Berlins

Inhaltsverzeichnis

Einführung	1
1 Integrierter Planungsprozess	2
1.1 Ermittlung der Grundlagen und Planungsrandbedingungen	2
1.2 Planungsziel	3
1.3 Untersuchen von Lösungsmöglichkeiten (Alternativen)	3
1.4 Abstimmung über Methodik und über die zu vergleichenden Alternativen	3
1.5 Vergleich der machbaren Alternativen	4
1.6 Vorzugsalternative.....	4
1.7 Dokumentation.....	5
2 Datenübergabe	6
3 Terminrisiken.....	7
4 Schriftlichkeitsgebot	7
5 Erläuterungs- und Abstimmungstermine.....	7
6 Begriffe, Abkürzungen und Formelzeichen.....	8
7 Normen, Richtlinien, Regelwerke und Hinweisblätter	11
Anlage 1 – Grundlagen und Planungsrandbedingungen	12
Anlage 2 – Regendaten	15
Anlage 3 – Vorgaben Entwicklung von Alternativen	16
Anlage 4 – Bemessungs- und Überstauhäufigkeit und zu überprüfende Überflutungshäufigkeit....	18
Anlage 5 – Vorschlag Bewertungskriterien und Gewichtung.....	19

Einführung

Dem Leitbild der wasserbewussten Stadtentwicklung und damit dem Regenwasserkonzept des Landes Berlins bzw. der Schwammstadtstrategie folgend, soll auch das Straßenoberflächenwasser der öffentlichen Straßen, Wege und Plätze in Berlin dezentral bewirtschaftet werden. Bewährt haben sich die sogenannten „blau-grünen“ Lösungen wie bepflanzte Versickerungsmulden, Mulden-Rigolen-Elemente und die flächenhafte Versickerung in angrenzenden Grünflächen. Das Regenwasser steht so für die Versorgung der Stadtbäume und Vegetation zur Verfügung, trägt zur Grundwasserneubildung bei und beugt Hitzestressrisiken vor. Die öffentliche Kanalisation, Kläranlagen und Gewässer werden entlastet und urbane Überflutungsrisiken minimiert. Die dezentrale Straßenentwässerung stellt einen notwendigen und effektiven Beitrag zur Anpassung an den Klimawandel dar, entspricht den Zielen der gesetzlichen Vorgaben und wasserwirtschaftlichen Auflagen. Die Einleitung von Straßenoberflächenwasser in den öffentlichen Kanalisationen ist daher nur noch in begründeten Ausnahmefällen zugelassen.

Es ist empfehlenswert, die Planung der Straßenentwässerung so früh wie möglich im Planungsprozess zu beginnen, da die Wahl der Entwässerungslösung von vielen Faktoren abhängt, z.B. der Durchlässigkeit des Bodens, bestehender Entwässerungsanlagen, Topographie, FFH-Gebieten, vorhandener oberirdischer Gewässer, Wasserschutzgebieten usw. Die Entscheidung zur jeweiligen Entwässerungslösung kann auch Auswirkungen auf andere wesentliche Planungsbereiche haben, wie den Platzbedarf, die Achse, die Gradienten und die Erdbewegungen.

Die Planung von Straßenbauarbeiten, sei es Neu-, Um- oder Ausbau, ist aufgrund der vielen betroffenen Interessen äußerst komplex. Auch dabei spielt die Entwässerung der Straße eine wichtige Rolle, da sie die Verkehrssicherheit und die Langlebigkeit des Straßenkörpers gewährleistet. Zusätzlich sind [dezentrale] Behandlung und Rückhaltung des Niederschlagswassers von entscheidender Bedeutung für eine erfolgreiche Planung der Straßen, Wege und Plätze.

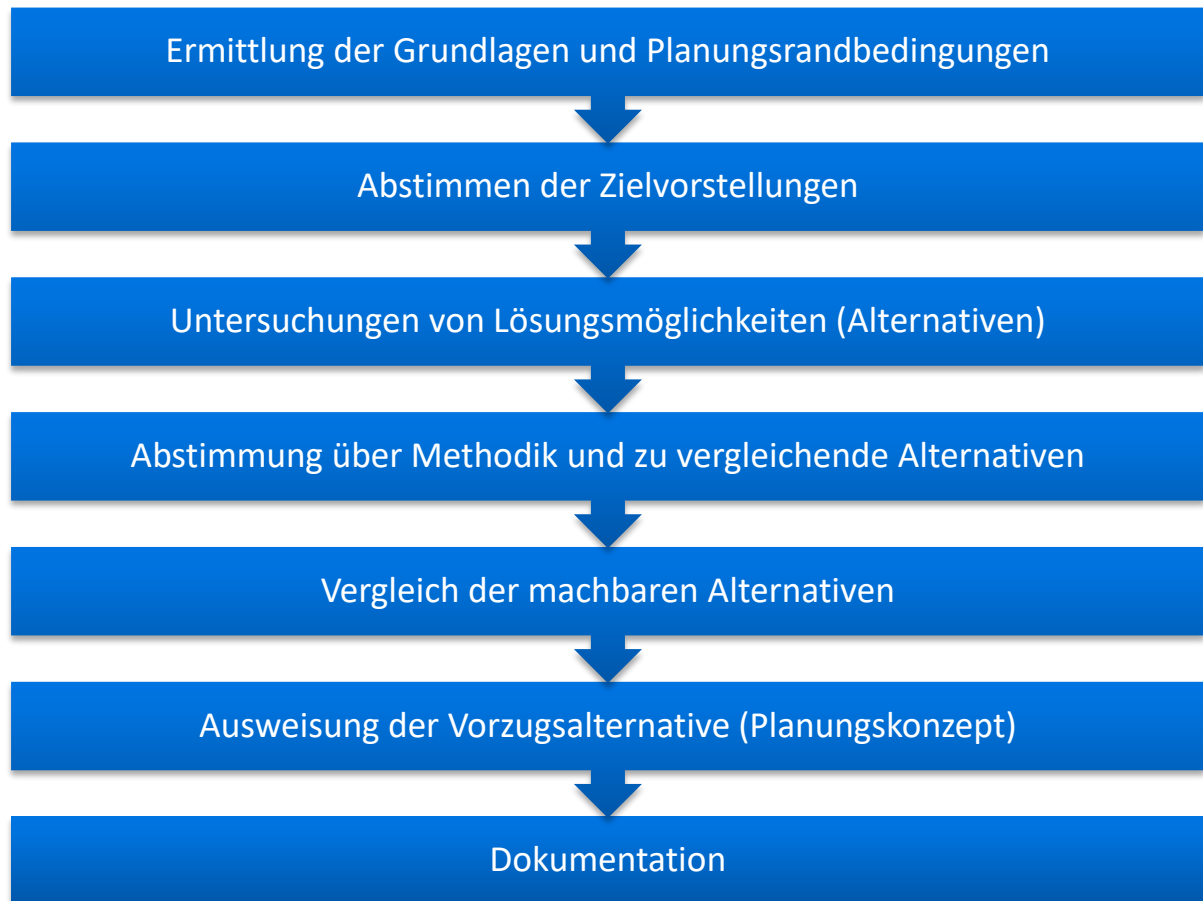
Beim Umgang mit Regenwasser spielt die Vermeidung von Oberflächenabflüssen eine wichtige Rolle. Da jedoch bei Straßenbauarbeiten Flächen befestigt werden müssen, ist es vor allem wichtig, alle vorhandenen Möglichkeiten zur ortsnahe Versickerung zu nutzen, um den Abfluss zu minimieren.

Um den vielfältigen Ansprüchen in Bezug auf Nutzung und Gestaltung im öffentlichen Raum gerecht zu werden, haben sich als Umsetzungskonzept einer dezentralen Straßenentwässerung integrierte und dialogorientierte Planungsverfahren bewährt. Erste Anlaufstelle sind die „Jahresgespräche“ zu Straßenbaumaßnahmen, die zwischen den Straßenbaulastträger*innen, den Berliner Wasserbetrieben und der Wasserbehörde sowie der für Wasserwirtschaft zuständigen Senatsverwaltung stattfinden. Hier werden projektbezogen frühzeitig die Ziele, Anforderungen und Rahmenbedingungen verbindlich für die anschließende Objektplanung zwischen den Bedarfsträger*innen abgestimmt und die Grundlage für eine erfolgreiche, harmonisierte Frei- oder Verkehrsanlagenplanung bzw. für gegebenenfalls erforderliche Alternativenvergleiche geschaffen.

Gegenstand dieser Leitlinie ist es, Lösungen zur Bewirtschaftung des anfallenden Regenwassers im betrachteten Bereich zu entwickeln, zu untersuchen und alternative Möglichkeiten zu prüfen sowie zu bewerten, um schließlich eine abgestimmte, bevorzugte Lösung zu ermitteln.

1 Integrierter Planungsprozess

Folgende grundsätzlichen Leistungen sind als integrierter Planungsprozess (Verkehrsanlagen, ggf. Freianlagen) mindestens zu erbringen (siehe Erläuterungen in den Abschnitten 1.1 bis 1.7):



1.1 Ermittlung der Grundlagen und Planungsrandbedingungen

Neben dem Klären der Aufgabenstellung auf Grund der Vorgaben dieser Leitlinie sind sämtliche planerischen Rahmendaten und die Grundlagendaten zu beschaffen und zu analysieren. Gegebenenfalls vorhandene Informationsdefizite sind zu identifizieren, ein sich daraus ergebender Leistungsbedarf an weiteren fachlichen Analysen oder Daten ist den Berliner Wasserbetrieben - und falls abweichend, dem Auftraggeber - zeitnah anzumelden und zu beschreiben (Beraten zum gesamten Leistungsbedarf).

Mindestens die in Anlage 1 aufgeführten Planungsrandbedingungen sind - erforderlichenfalls auch durch Ortbesichtigung - durch den Auftragnehmer zu beschaffen, zu ermitteln bzw. aus vorhandenen Planungsunterlagen zu übernehmen, zu analysieren und im Weiteren zu berücksichtigen.

1.2 Abstimmen der Zielvorstellungen

Das Niederschlagswasser soll¹ vorzugsweise dezentral bewirtschaftet, d. h. in Annäherung an den natürlichen Wasserhaushalt möglichst vor Ort verdunstet oder versickert werden.

Darüber hinaus gehende Ziele und Wünsche sind bei allen fachlich Beteiligten in Erfahrung zu bringen, auf öffentliche-rechtliche Randbedingungen abzustimmen und aus übergebenen Unterlagen (z.B. Planungen Dritter) zu identifizieren bzw. zu bestimmen.

1.3 Untersuchen von Lösungsmöglichkeiten (Alternativen)

Unter Berücksichtigung der Grundlagen, Rahmenbedingungen, Ziele und des Standes der Technik sollen machbaren Lösungsmöglichkeiten für die Regenwasserbewirtschaftung erarbeitet werden.

Die Vorgaben zur Entwicklung von Alternativen (siehe Anlage 3) und die Planungshinweise des Arbeitsblattes DWA-A 138-1 (Anhang C) sind zu beachten. Regelblätter, Ausführungsvorschriften, Hinweisblätter oder ähnliches sind dabei zu berücksichtigen, aber zunächst nicht zwingend einzuhalten. Abweichungen sind dann - auch zeichnerisch - darzustellen und zu begründen.

Mindestens sind alle in Anlage 3 genannten grundsätzlichen Alternativen zu untersuchen. Flächenbedarfe sind in Form einer Bilanz aufzustellen (inkl. bewirtschaftete Fläche = Einzugsgebiet A_E , Einzugsflächen $A_{E,VA,j}$, befestigte Flächen $A_{b,a,i}$, Rechenwert Bemessung $A_{Bem,j}$, jeweils für IST und PLAN, ggf. weitere) und unter Berücksichtigung der potentiellen Flächen für eine dezentrale Bewirtschaftung möglichst zeichnerisch darzustellen (Flächenpotentialplan für Versickerung unter Berücksichtigung aller unter 1.1 ermittelten Randbedingungen mit den Kategorien „möglich“ und „potenziell möglich“ für den gesamten Betrachtungsraum; (siehe auch DWA-A 138-1: Tab. 1)).

1.4 Abstimmung über Methodik und über die zu vergleichenden Alternativen

Die ermittelten Grundlagen, Randbedingungen und untersuchten Alternativen sind zunächst den Fachabteilungen der Berliner Wasserbetriebe - und falls abweichend, dem Auftraggeber - in geeigneter Form (Präsentation, Flächenbedarfe, Potentialflächen usw.) vorzustellen. Dies schließt auch alle als nicht machbar bewertete Lösungen mit ein. Gemeinsam werden die weiter zu untersuchenden Alternativen festgelegt und sind gegebenenfalls nach Bedenken und Anregungen durch den Auftragnehmer iterativ weiterzuentwickeln und zu überarbeiten.

Gemeinsam und gegebenenfalls in Abstimmung mit anderen an der Planung fachlich Beteiligten werden die im Planungskonzept zu vergleichenden Alternativen festgelegt bzw. sind gegebenenfalls vorher nach deren Bedenken und Anregungen nochmals iterativ weiterzuentwickeln und zu überarbeiten. Insbesondere ist dabei die Genehmigungs-/Erlaubnisfähigkeit (SenMVKU: Wasserwirtschaft, Wasserbehörde, ggf. Bezirk: Umweltamt) zu berücksichtigen.

¹ bei grundsätzlicher Genehmigungs-/Erlaubnisfähigkeit und Gewährleistung der Übernahme der Anlagen für die Entwässerung der öffentlichen Verkehrsflächen durch die Berliner Wasserbetriebe

Für die Bewertung der zu vergleichenden Alternativen ist eine geeignete Methodik sowie Bewertungskriterien und deren Wertebereiche und Gewichtungen vorzuschlagen, wobei auf die Verhältnismäßigkeit des Aufwands geachtet werden soll. Siehe dazu auch Vorschlag in Anlage 5.

Mindestens sind Einflüsse auf den folgenden Gesichtspunkten der baulichen und konstruktiven Gestaltung, der Zweckmäßigkeit, der Wirtschaftlichkeit und der Beachtung der Umweltverträglichkeit zu berücksichtigen:

- Wasserbilanz (Verdunstung, Versickerung, Ableitung) = prioritäres Ziel
- Kosten
 - Investitionskosten (Kostenrahmen)
 - Abschreibungs-(Reinvestitions-) und Betriebskosten
 - Nutzungsdauer
 - falls erforderlich: das Ergebnis einer dynamischer Kostenvergleichsrechnung (Projektkostenbarwert)
- Nutzung (Komfort) und Funktionalität in Bezug auf die zu entwässernden Flächen
- betrieblicher Aufwand, Zuverlässigkeit der Regenwasserbewirtschaftung (Anlagen)
- Überflutungsvorsorge
- Verkehrssicherheit
- vorhandene Bäume
- Genehmigungs- bzw. Erlaubnisfähigkeit (insbesondere bei Abweichung von a. a. R. d. T. oder Hinweisblättern)
- zu erwartende wasserbehördliche Auflagen

Weitere Gesichtspunkte (z.B. Denkmalschutz, stadtplanerische Aspekte, usw.) sind aus den Planungszielen und -wünschen abzuleiten bzw. mit den Beteiligten festzulegen. Der Wertebereich und die Gewichtung sind mit allen betroffenen Beteiligten abzustimmen.

1.5 Vergleich der machbaren Alternativen

Gemäß der abgestimmten Methodik und in Bezug auf die Bewertungskriterien sind die zu betrachtenden Alternativen qualitativ empirisch oder falls erforderlich quantitativ zu vergleichen.

Grundsätzlich ist der IST-Zustand als Referenzalternative anzusetzen.

1.6 Vorzugsalternative - Planungskonzept

In Abstimmung mit den Berliner Wasserbetrieben ist eine Vorzugslösung auszuweisen.

Die Ergebnisse des Vergleichs (verglichene Alternativen inkl. Vorzugslösung) sind den beteiligten Fachabteilungen der Berliner Wasserbetriebe:

- Abwasserentsorgung / Entwässerungskonzepte (AE-Z/E),
- Abwasserentsorgung / Qualität (AE-A/Q),
- Planung und Bau / Maßnahmenvorbereitung (PB-N/M),

und falls abweichend dem Auftraggeber, sowie den beteiligten Senatsverwaltungen

- Senatsverwaltung für Mobilität, Verkehr, Klimaschutz und Umwelt
 - Abteilung II (Integrativer Umweltschutz)
 - Referat II D – Gewässerschutz (Wasserbehörde), II D 26 – Oberflächengewässerschutz
 - Referat II B – Wasserwirtschaft, Wasserrecht, Geologie, II B 26 – Regenwassermanagement

zu präsentieren.

Für die Vorzugslösung ist die grundsätzliche Genehmigungs-/Erlaubnisfähigkeit und die Gewährleistung der Übernahme von Anlagen für die Entwässerung der öffentlichen Verkehrsflächen (Straßenentwässerung) in den späteren Betrieb durch die Berliner Wasserbetriebe festzustellen.

Die von der o. g. Senatsverwaltung und den Berliner Wasserbetrieben bestätigte Vorzugslösung ist in Abstimmung mit dem Straßenbaulastträger mit der Verkehrs-/Freianlagenplanung abzugleichen bzw. als Grundlage (Planungskonzept Anlagen Straßenentwässerung) für die weiteren Planungsschritte (Maßnahmekonzept / Entwurfs-/Genehmigung-/Ausführungsplanung) in die Verkehrsanlagenplanung zu integrieren.

1.7 Dokumentation

1.7.1 Bericht

Die Studie bzw. Vorplanung schließt mit einem Abschlussbericht ab. Die herausgearbeiteten Punkte der Untersuchung der Lösungsmöglichkeiten sind ausführlich zu beschreiben. Alle Auslegungen, Berechnungen und sonstige Annahmen sind nachvollziehbar auszuführen und in folgender Gliederung anzufertigen:

1. Beschreibung des Vorhabens mit Benennung der betrachteten Bereiche
2. Grundlagen und Planungsrandbedingungen nach Abschnitt 1.1 mit Gliederung nach Anlage 1 (a), b), ...)
3. Zielvorstellungen
4. Untersuchen von Lösungsmöglichkeiten (Alternativen)
5. Bewertung und Vergleich von Alternativen einer engeren Auswahl

6. Ausweisung Vorzugsalternative mit Planungshinweisen
(Planungskonzept Anlagen Straßentwässerung inkl. Kostenschätzung)
7. Verkehrs- / Freianlagenplanung mit integrierter Vorzugslösung

Weitere Nachweise / Dokumentationen können bei Bedarf nachgefordert werden. Bei Abweichungen von dieser Gliederung ist eine Erläuterung der Gründe erforderlich.

Die Ergebnisse werden zusammenfassend in einer Abschlusspräsentation erläutert.

1.7.2 Planunterlagen

- Übersichtsplan Betrachtungsbereich (kann auch in den Bericht unter 1. eingefügt werden)
- Lageplan potentieller Flächen für Versickerung
 - Maßstab mindestens 1 : 500
- Lagepläne der verglichenen Alternativen mit Flächenangaben
 - Maßstab mindestens 1 : 500
- Lageplan der Verkehrs- und/oder Freianlagenplanung mit integrierter Vorzugslösung
 - Maßstab mindestens 1 : 500

2 Datenübergabe

Es gelten folgende Festlegungen bzgl. Lage- und Höhensystem:

- Lagesystem: ETRS89/ UTM Zone 33N (EPSG: 25833)
- Höhensystem: DHHN92 [NHN]

Unterlagen wie Berichte, Anlagen, etc. sind 1-fach in Papier sowie elektronisch als offenes digitales Format d. h. bearbeitbar zu übergeben.

Sämtliche Flächendaten (Einzel-, Einzugsflächen) sind - sofern vorliegend - in GIS-kompatiblen Datenformaten (ESRI-Shape, ArcGIS-Geodatabase, GeoPackage GPKG oder gleichwertig) inkl. Attributen/Features zu übergeben. Falls ausschließlich CAD-Daten vorliegen, sind diese blattschnittfrei im DWG- oder DXF-Format zu übergeben.

Gegebenfalls erstellte Berechnungsmodelle sind digital zu übergeben. Die genauen Details sind im Einzelnen mit den Berliner Wasserbetrieben abzustimmen.

Gegebenfalls erstellte Kanalnetzmodelle für Regenwasserkanalisationen sind im HYSTEM-EXTRAN-kompatiblen IDBM-Format (Version 8.x, SQLite-Datenbank) zu übergeben. Bei Bedarf kann ein ER-Modell des zu übergebenden Datenmodells zur Verfügung gestellt werden. Die genauen Details sind im Einzelnen mit den Berliner Wasserbetrieben abzustimmen.

3 Terminrisiken

Auftretende Terminrisiken in Bezug auf den Fertigstellungstermin sind dem Auftraggeber auf Eigeninitiative zu benennen, Gegenmaßnahmen vorzuschlagen und die daraus folgende Terminverschiebung zu verdeutlichen.

4 Schriftlichkeitsgebot

Das zu den Punkten 1.2 bis 1.6 mit den Beteiligten abgestimmte Vorgehen wird vom Auftragnehmer schriftlich festgehalten.

5 Erläuterungs- und Abstimmungstermine

Zu besprechende Unterlagen sind mindestens 10 Werktage vor dem Termin allen Beteiligten zur Verfügung zu stellen.

6 Begriffe, Abkürzungen und Formelzeichen

Einzelfläche

Zur differenzierten Flächenermittlung muss das Betrachtungsgebiet soweit in Einzelflächen aufgeteilt werden, bis alle Einzelflächen homogene Eigenschaften haben. Einzelflächen werden in befestigt und unbefestigt unterschieden. Befestigte Flächen werden in der Art der Nutzung (Verkehrs-, Dach-, Hofflächen etc.) und der Art der Befestigung bzw. Abflusswirksamkeit (z. B. Asphalt, Dachart etc.) unterschieden.

Einzugsfläche

Einzugsflächen dienen der hydrologischen Zuordnung der innerhalb liegenden Einzelflächen zu Haltungen oder dezentralen Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung. Die Zuordnung zur jeweiligen Haltung oder dezentralen Anlage der Regenwasserbewirtschaftung erfolgt entsprechend der Regenabläufe bzw. unter Berücksichtigung der Geländetopographie und des Straßengefälles. Einzugsflächen sind in öffentliche Verkehrsflächen und Grundstücksflächen zu unterscheiden.

Öffentliche Verkehrsflächen

Öffentliche Verkehrsflächen sind alle öffentlich gewidmeten Straßen, Wege und Plätze.

Grundstücksflächen

entsprechen idealerweise den Grundstücken, die das auf dem Grundstück anfallende Niederschlagswasser über einen Hausanschluss in eine Haltung und/oder oberflächlich¹ auf öffentliche Verkehrsflächen ableiten/entwässern. Die Grenze der Grundstücksfläche bildet dann das Flurstück oder die zusammengefassten Flurstücke, die zu dem Grundstück gehören.

Besitzen Grundstücke mehrere Hausanschlüsse über die Niederschlagswasser abgeleitet wird, existieren auch mehrere Grundstücksflächen auf dem Grundstück. Besitzen mehrere Grundstücke einen gemeinsamen Hausanschluss, existiert auch nur eine gemeinsame Grundstücksfläche. Einen weiteren Sonderfall bilden Grundstücke mit nur einem Hausanschluss von dem nur ein Teilbereich Niederschlagswasser gedrosselt in den Kanal einleitet. Hier kann es erforderlich sein, zwei oder mehrere Grundstücksflächen zu bilden, um die hydraulischen und hydrologischen Gegebenheiten abzubilden.

Grundstückflächen, die der gleichen Haltung zugeordnet sind und aneinandergrenzen, können zusammengefasst werden. Diese Vorgehensweise ist mit dem Bearbeiter der Berliner Wasserbetriebe abzustimmen.

Öffentliche Grün- und Erholungsanlagen sind Grundstücksflächen. (FIS-Broker „Grünanlagenbestand“)

¹ oberflächliche Ableitung von Niederschlagswasser von Grundstücken auf öffentliche Verkehrsflächen ist für Planungszustände zu vermeiden, kann aber für die Ermittlung des IST-Zustandes von Bedeutung sein

FIS-Broker

Karten, Daten, Dienste der Senatsverwaltung Berlin - Geoportal Berlin unter: <https://www.stadtentwicklung.berlin.de/geoinformation/fis-broker/>

allgemein anerkannte Regeln der Technik (a. a. R. d. T.)

aus DWA-A 400: „Technikstandard, der in Rechtsvorschriften in Bezug genommen wird. A. a. R. d. T. beinhalten Festlegungen, die von einer Mehrheit repräsentativer Fachleute als richtig angesehen werden und sich in der Praxis bewährt haben.“

z.B. Arbeitsblätter der Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA), Normen des Deutsche Institut für Normung e. V. (DIN)

Stand der Technik (S. d. T.)

aus Wasserhaushaltsgesetz (WHG) (§3 Nr. 11): „der Entwicklungsstand fortschrittlicher Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen, der die praktische Eignung einer Maßnahme zur Begrenzung von Emissionen in Luft, Wasser und Boden, zur Gewährleistung der Anlagensicherheit, zur Gewährleistung einer umweltverträglichen Abfallentsorgung oder sonst zur Vermeidung oder Verminderung von Auswirkungen auf die Umwelt zur Erreichung eines allgemein hohen Schutzniveaus für die Umwelt insgesamt gesichert erscheinen lässt; bei der Bestimmung des Standes der Technik sind insbesondere die in der Anlage 1 [des WHG, Anm. d. Verf.] aufgeführten Kriterien zu berücksichtigen“.

z.B. Merkblätter und Gelbdrucke von Arbeitsblättern der Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA)

Alternative

Im Konzept für das Gesamtsystem oder in der Bedarfsplanung (Machbarkeitsstudie) der Projekte erarbeitete Lösungsmöglichkeiten nach grundsätzlich verschiedenen Anforderungen.

Variante

In einer Vorplanung erarbeitete alternative Lösungsmöglichkeiten nach grundsätzlich gleichen Anforderungen.

Bedarfsplan

Dokument, das Anlass und Ziele der nachfolgenden Planungsprozesse, die der folgenden Planung zugrunde zu legenden Anforderungen sowie die zu verwendete Methode darstellt.

Niederschlagswasser

Niederschlagswasser ist derjenige Niederschlag, der nicht im Boden versickert ist und von Bodenoberflächen oder von Gebäudeaußenflächen in das Entwässerungssystem eingeleitet ist. [DIN 4045]

Abkürzungen und Formelzeichen

Tabelle 1: Abkürzungen

Abkürzung	Bezeichnung
VA	Versickerungsanlage
MHGW	Mittlerer höchster Grundwasserstand [m ü. NHN]
zeMHGW	zu erwartender mittlerer höchster Grundwasserstand [m ü. NHN]
zeHGW	zu erwartender höchster Grundwasserstand [m ü. NHN]
EWD	Einwohnerdichte

Tabelle 2: Formelzeichen (Auszüge aus dem DWA-Regelwerk) und ergänzt

Zeichen	Einheit	Bezeichnung
A_E	m ²	Fläche eines Einzugsgebietes / Planungsbereiches (insgesamt)
$A_{E,VA,j}$	m ²	Einzugsfläche des „kanalisierten“ bzw. durch eine Entwässerungsanlage (z.B. Versickerungsanlage) erfassten Einzugsgebietes
$A_{b,a}$	m ²	Summe aller befestigten Flächen einer Einzugsfläche die potentiell einen Abfluss zur VA haben; verkürzte Schreibweise für $A_{E,VA,b,a}$
$A_{b,a,i}$	m ²	Angeschlossene befestigte Einzelfläche in der Einzugsfläche der Versickerungsanlage die potentiell einen Abfluss zur VA hat
$A_{E,VA,b,na}$	m ²	Summe aller befestigten Flächen einer Einzugsfläche die potentiell keinen Abfluss zur VA haben
A_{Bem} od. A_u	m ²	undurchlässige Fläche, Rechenwert für die Bemessung, der sich aus der Summe aller an die Versickerungsanlage angeschlossenen befestigter Einzelflächen, multipliziert mit dem jeweils zugehörigen mittleren Abflussbeiwert ergibt (anwendungsbezogener Rechenwert): $A_{Bem} = \sum(A_{b,a,i} * C_{m,i})$
A_S	m ²	Erforderliche Versickerungsfläche
$A_{S,m}$	m ²	Mittlere Versickerungsfläche
A_M od. A_{VA}	m ²	Überregnete Fläche einer Mulde od. oberirdischen Versickerungsanlage
I_G	%	(mittlere) Geländeneigung
γ	-	Befestigungsgrad eines Einzugsgebietes, z.B. $\gamma_{E,VA} = A_{b,a} / A_{E,VA}$
C_m	-	mittlerer Abflussbeiwert
C_S	-	Spitzenabflussbeiwert
R_N	l/(s*ha)	Niederschlagspende (Deutscher Wetterdienst - DWD)
$r_{(D,n)}$	l/(s*ha)	Regenspende der Dauer D und der Häufigkeit n (DWA)
D	min	Andauer, Regendauer, Dauerstufe
n	a ⁻¹	Wiederkehrzeit
T	a	Wiederkehrzeit

7 Normen, Richtlinien, Regelwerke und Hinweisblätter

Regelwerk Berliner Wasserbetriebe: insbesondere Regelblätter 600ff:
<https://www.bwb.de/de/regelblattverzeichnis.php>

REwS:

Richtlinien für die Entwässerung von Straßen (Ausgabe 2021)

Arbeitsblatt DWA-A 138:

Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser (April 2005)

Arbeitsblatt DWA-A 138-1 ENTWURF:

Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser – Teil 1: Planung, Bau, Betrieb (November 2020)

Merkblatt DWA-M 153:

Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser (August 2007)

Arbeitsblatt DWA-A 102-2:

Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer – Teil 2: Emissionsbezogene Bewertungen und Regelungen (Dezember 2020)

Merkblatt DWA-M 119:

Risikomanagement in der kommunalen Überflutungsvorsorge für Entwässerungssysteme bei Starkregen (November 2016)

SenUMVK Berlin Hinweisblatt 2 zur Antragstellung:

Versickerung von Niederschlagswasser (jeweils aktuellster Stand)

SenUMVK Berlin Hinweisblatt BReWa-BE:

Begrenzung von Regenwassereinleitungen bei Bauvorhaben in Berlin (Juli 2021)

Argumentationshilfe Berliner Wasserbetriebe:

für die vorrangige Planung von Naturnahen Dezentralen Oberirdischen Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen (Mulden, Mulden-Rigolen-, o.g.lw.) und im Hinblick auf technische unterirdische Rigolenversickerung mit vorgeschalteter techn. Behandlungsanlage

Positionspapier Berliner Wasserbetriebe:

Planung von Versickerungsmulden mit Bäumen

Anlage 1 – Grundlagen und Planungsrandbedingungen

Pkt.	Thema	Hinweise	Quellen
a)	Ermittlung des erforderlichen Betrachtungsgebietes/Planungsraumes	bei Straßenbauvorhaben mindestens die öffentlich gewidmeten Verkehrsflächen und die daran angrenzenden Grundstücke (insbesondere Grundstücke in öffentlicher Hand und öffentliche Grün- und Erholungsanlagen),	ALKIS Berlin (Geoportal FIS-Broker) (Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem): - Flurstücke - Rechtliche Festlegungen - Tatsächliche Nutzung
b)	fachlich zu beteiligende Planer und Institutionen		
c)	befestigte (versiegelte) Flächen, unbefestigte (unversiegelte) Flächen	sowohl für den IST-Zustand als auch für Planungszustände (PLAN-Zustand) als Grundlage für Flächenbilanzen; differenziert nach: - öffentlich gewidmeten Verkehrsflächen, - Grundstückflächen (ggf. öffentlich/privat), - Grünflächen (ggf. öffentlich/privat), - jeweiligen Nutzungen, - ggf. als Befestigungsgrade, - ggf. differenziert nach Befestigungsarten,	z.B. Straßenbefahrung 2014 (Geoportal FIS-Broker)
d)	durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV)	insbesondere für Verkehrsflächen die derzeitige und ggf. perspektivische durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) in Kfz/24h, ggf. Straßenkategorie nach RASt oder Belastungsklasse nach RStO,	- Angaben des Straßenbaulastträgers, - Verkehrsmengen DTV (Geoportal FIS-Broker), - zu weiteren Bestandstraßen liegen ggf. Informationen bei den Berliner Wasserbetrieben vor
e)	Behandlungsbedürftigkeit	Einstufung der Einzelflächen zwecks Bewertung der Behandlungsbedürftigkeit entsprechend DWA-A 138-1 Entwurf bzw. DWA-A 102-2 (ggf. DWA-A 138, DWA-M 153 und Hinweisblatt SenUMVK),	
f)	Altlasten	Informationen über eventuell vorhandene Altlasten durch Auskunft beim zuständigen Bezirksamt,	

Pkt.	Thema	Hinweise	Quellen
g)	Topographische Verhältnisse	Ersteinschätzung: insbesondere Hangneigung, Längsgefälle der Verkehrsfläche(n) in Prozent über die gesamte Straßenlänge bzw. für einzelne Straßenabschnitte,	ATKIS® DGM - Digitales Geländemodell (Geoportal FIS-Broker)
h)	Gewässer	Angaben zu angrenzenden bzw. zu berücksichtigenden Gewässern,	Gewässerkarte (Geoportal FIS-Broker)
i)	Grundwasserflurabstände	Angaben zu Grundwasserflurabständen mit Quellenangabe; geplante Geländeoberkante abzgl. zeMHGW oder zeHGW (in Wasserschutzgebieten), ggf. Grundwassergleichen 2020, ggf. Wasserstände aus Grundwassermessstellen	zu erwartender höchster Grundwasserstand (zeHGW), zu erwartender mittlerer höchster Grundwasserstand (zeMHGW), Grundwassergleichen 2020 (Geoportal FIS-Broker), Grundwassermessstellen im Wasserportal
j)	Wasserdurchlässigkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Berücksichtigung ingenieurgeologische Karte und Bohrprofile; sofern vorhanden: Angaben aus Feldversuchen, Geologischen Berichten, • Identifizierung von zusätzlichem Datenbedarf und • falls gesondert vereinbart, ist der Umfang weiterer erforderlicher Untersuchungen zur Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit (z.B. Feldversuche) vorzuschlagen und mit den Berliner Wasserbetrieben abzustimmen. Folgende besondere Leistungen sind dann ebenfalls zu erbringen: - fachliche Mitwirkung bei der Erstellung der Aufgabenstellungen für die Bestimmung, - Auswertung der Ergebnisse. Die Beauftragung der Untersuchungen erfolgt durch den Auftraggeber. 	Ingenieurgeologische Karte (Geoportal FIS-Broker) Geologische Bohrdaten (Geoportal FIS-Broker)
k)	Wasserschutzgebiet	Angaben über Lage im Wasserschutzgebiet	Wasserschutzgebiete (Geoportal FIS-Broker)

Pkt.	Thema	Hinweise	Quellen
l)	Entwässerungssituation	Angaben zur bestehenden Entwässerungssituation, Einzugsgebieten von Gewässern und ggf. zu erwartenden Einleitbeschränkungen	
m)	Schutzkategorien / Bemessungshäufigkeiten	Bestimmung der Häufigkeiten für Bemessung/Nachweis und Überflutungsüberprüfung basierend auf den zu ermittelnden spezifischen Randbedingungen entsprechend Anlage 4,	FNP (Flächennutzungsplan Berlin) (Geoportal FIS-Broker), Stadtentwicklungsplan (StEP) Zentren 2030: Zentrenhierarchie (Geoportal FIS-Broker), Detailnetz Berlin (Geoportal FIS-Broker), Übergeordnetes Straßennetz von Berlin
n)	Regendaten	lokale Regendaten (KOSTRA-BWB für Berlin – entsprechend Anlage 2, ggf. Regenreihen der Berliner Wasserbetriebe),	
o)	Leitungsbestand	Einholen des Leitungsbestandes sämtlicher Medienträger,	<ul style="list-style-type: none"> Abfrage via infrest Leitungsauskunftportal eStrasse https://www.infrest.de/ auch Angebote andere Medienträger, wie z.B.: Deutsche Bahn, Pyur bzw. alternative Anbieter für Leitungsauskunftssystemen
p)	Baumbestand	Baumbestand im Betrachtungsbereich mit Kronendurchmesser	Baumbestand Berlin (Geoportal FIS-Broker)

Anlage 2 – Regendaten

Starkniederschlagshöhen und Starkniederschlagsspenden nach KOSTRA-BWB für Berlin

Andauer		Wiederkehrzeit (Jahre)															
		1 a		2 a		3 a		5 a		10 a		20 a		30 a		50 a	
min	Std.	h_N	R_N	h_N	R_N	h_N	R_N	h_N	R_N	h_N	R_N	h_N	R_N	h_N	R_N	h_N	R_N
5		6.1	204.7	7.9	262.6	8.9	298.2	10.4	345.1	12.4	412.7	14.5	482.7	15.8	528.2	17.6	588.0
10		8.5	142.1	10.9	182.2	12.3	205.7	14.1	235.4	16.9	281.6	19.8	329.2	21.6	360.4	24.1	401.2
15		10.2	113.8	13.0	144.7	14.6	162.7	16.7	185.4	19.7	218.4	23.0	255.1	25.1	279.4	28.0	311.0
20		11.4	94.9	14.5	120.5	16.3	135.5	18.5	154.4	21.6	180.3	25.3	210.8	27.7	230.7	30.8	257.0
30		12.8	71.3	16.4	91.0	18.4	102.5	21.1	117.0	24.6	136.7	28.7	159.2	31.4	174.2	34.9	194.0
45		14.0	51.9	18.1	67.0	20.5	75.9	23.5	87.0	27.6	102.2	32.1	118.9	35.2	130.2	39.1	145.0
60	1	14.7	40.9	19.2	53.4	21.9	60.7	25.2	70.0	29.7	82.5	34.7	96.3	38.0	105.5	42.3	117.4
90		16.3	30.2	21.0	39.0	23.9	44.3	27.5	51.0	32.9	60.9	38.4	71.2	42.1	77.9	46.8	86.8
120	2	17.5	24.3	22.5	31.2	25.5	35.4	29.5	41.0	35.3	49.0	41.3	57.3	45.2	62.7	50.3	69.8
180	3	19.3	17.9	24.7	22.9	28.1	26.0	32.5	30.1	38.9	36.0	45.5	42.1	49.8	46.1	55.4	51.3
240	4	20.6	14.3	26.5	18.4	30.1	20.9	34.8	24.2	41.6	28.9	48.6	33.8	53.3	37.0	59.3	41.2
360	6	22.7	10.5	29.1	13.5	33.0	15.3	38.2	17.7	45.7	21.2	53.5	24.7	58.5	27.1	65.1	30.2
540	9	24.9	7.7	31.9	9.8	36.3	11.2	42.0	12.9	50.2	15.5	58.7	18.1	64.2	19.8	71.5	22.1
720	12	26.6	6.2	34.1	7.9	38.7	9.0	44.8	10.4	53.6	12.4	62.6	14.5	68.6	15.9	76.3	17.7
1080	18	29.1	4.5	37.3	5.8	42.4	6.5	49.1	7.6	58.7	9.1	68.7	10.6	75.2	11.6	83.7	12.9
1440	24	31.1	3.6	39.9	4.6	45.3	5.2	52.4	6.1	62.7	7.3	73.3	8.5	80.2	9.3	89.3	10.3
2880	48	36.4	2.1	46.6	2.7	52.9	3.1	61.3	3.5	73.3	4.2	85.7	5.0	93.8	5.4	104.4	6.0
4320	72	39.8	1.5	51.1	2.0	58.0	2.2	67.1	2.6	80.3	3.1	93.9	3.6	102.7	4.0	114.4	4.4
5760	96	42.5	1.2	54.5	1.6	61.9	1.8	71.6	2.1	85.7	2.5	100.1	2.9	109.6	3.2	122.0	3.5
7200	120	44.7	1.0	57.3	1.3	65.1	1.5	75.3	1.7	90.1	2.1	105.3	2.4	115.3	2.7	128.3	3.0
8640	144	46.5	0.9	59.7	1.2	67.8	1.3	78.5	1.5	93.8	1.8	109.7	2.1	120.1	2.3	133.7	2.6
10080	168	48.2	0.8	61.8	1.0	70.2	1.2	81.2	1.3	97.1	1.6	113.6	1.9	124.3	2.1	138.4	2.3

Andauer - Dauerstufe in Minuten (min) bzw. Stunden (Std.)

h_N - Niederschlagshöhe in Millimeter (mm) bzw. Liter pro Quadratmeter (l/m²) bzw. Kubikmeter pro tausend Quadratmeter (m³/1000 m²)

R_N - Niederschlagsspende in Liter pro Sekunde und Hektar (l/s*ha)

Anlage 3 – Vorgaben Entwicklung von Alternativen

1) Grundsätzlich zu untersuchende Lösungsmöglichkeiten (auch für Teilflächen):

- a) Flächenversickerung:
 - breitflächig und ungesammelt über Bankette bzw. in Grünstreifen,
 - z.B. mit Ausmuldung (Tiefe < 10 cm),
 - insbesondere bei Anliegerstraßen (Mischverkehrsflächen), getrennten Geh- und/oder Radwegen,
 - keine abwassertechnische Anlage,
 - Flächenbedarf pro angeschlossener A_{Bem} : min. 30 bis 50 % (20 bis 30 % mit prüffähiger Berechnung)

- b) naturnahe Versickerungsanlagen mit bewachsener Bodenzone
 - Mulden, Mulden-Rigolen-Elemente oder Mulden-Rigolen-System nach BWB-Regelwerk 600ff,
 - mit und ohne Überlauf Mulde in Rigole,
 - ggf. alternative Zuleitungsarten nach BWB-Regelwerk 605 oder ähnlich,
 - Brutto-Flächenbedarf der VA inkl. Bankette pro angeschlossener A_{Bem} : min. 20% (< 20 % mit prüffähiger Berechnung)

- c) alternative Flächenbeläge (z.B. Pflaster statt Asphalt),

- d) Kombinationen von Lösungsmöglichkeiten bzw. für Teilbereiche, z.B. Geh- und Radwege in angrenzende Grünflächen od. Baumscheiben,

- e) bei vorhandenen Altlasten:
Berücksichtigung von Bodenaustausch unter Versickerungsanlagen,

- f) falls 1) a) bis e) nicht möglich: semizentrale Maßnahmen der Regenwasserbewirtschaftung (Ableitung in Versickerungsbecken, Retentionsbodenfilter, Regenrückhaltebecken etc.),

2) Optional zu untersuchende Lösungsmöglichkeiten:

- a) Multifunktionsflächen
 - z.B. breitflächige und gesammelte Versickerung in angrenzenden Grünanlagen, insbesondere oberflächige Ableitung mit gepflasterten Rinnen, ggf. Kastenrinnen,
- b) urbane Versickerungsanlagen mit bewachsener Bodenzone
 - s.g. Tiefbeete, Tiefbeet-Rigolen-Elemente oder -Systeme,
 - entweder in höherwertiger, ansprechender Einfassung (z.B. Naturstein, Granit, usw.),
 - oder gegebenenfalls auch als Betonrahmen-Fertigteilelemente,
 - unter besonderer Berücksichtigung der Verkehrssicherheit (siehe FGSV 298 Richtlinien für das Sicherheitsaudit von Straßen RSA), Sicherheitsstreifen u.ä. besonderer Anforderungen,
 - Brutto-Flächenbedarf der VA inkl. Sicherheitsstreifen usw. pro angeschlossener A_{Bem} :
min. 20% (< 20 % mit prüffähiger Berechnung)
- c) wasserdurchlässige Flächenbeläge (ggf. auch für Teilflächen),
- d) Rinnen mit direkter Versickerung,
 - nach Rücksprache mit Berliner Wasserbetrieben im Planungsschritt 1.2 und unter Berücksichtigung einschlägiger BWB-Hinweisblätter,
- e) Rigolenversickerung, ggf. mit dezentraler Behandlungsanlage
 - nach Rücksprache mit Berliner Wasserbetrieben im Planungsschritt 1.2 und unter Berücksichtigung einschlägiger BWB-Hinweisblätter,

Anlage 4 – Bemessungs- und Überstauhäufigkeit und zu überprüfende Überflutungshäufigkeit

Die gewählten Häufigkeiten sind unter Vorlage der Datengrundlagen frühzeitig mit den Berliner Wasserbetrieben abzustimmen.

Hinweise zu Anforderungen an Bemessungshäufigkeiten (1-mal in T Jahren) für dezentrale Versickerungsanlagen bzw. zulässige Überstauhäufigkeiten (1-mal in T Jahren) der öffentlichen Kanalisation sowie zur Prüfung der Überflutungshäufigkeit (1-mal in T Jahren) unter Berücksichtigung DWA-A 138-1 Entwurf, DWA-A 118 (2024) u. EN DIN 752:

Schutzkategorie für Mensch, Umwelt, Versorgung, Wirtschaft, Kultur	Bemessungshäufigkeit dezentrale** Versickerungsanlage ($A_{Bem} / A_S \leq 30$)	Überstauhäufigkeit Kanalnetz (Nachweis od. Bemessung bei Neubau)	Überflutungshäufigkeit (Überprüfung)	Bereichsklassifizierung & beispielhafte Nutzung
(1) gering	$\geq 2a$	2a (1)*	10a	Bereiche, in denen das Wasser überwiegend schadlos und ohne Nutzungseinschränkungen auf der Oberfläche abfließen oder verbleiben kann, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> - ländliche Gebiete ($EWD \leq 50 \text{ E/ha}$, $\gamma \leq 30\%$) - untergeordnete Straßen (z.B. StEP-Klassen IV, V und ohne StEP-Klassenzuordnung) und getrennte Geh-/Radwege ohne Randbebauung - offene Flächen abseits von Gebäuden (Grün- und Freiflächen, Parks etc.)
(2) mäßig	$\geq 3a$	3a (2)*	20a	Bereiche, in denen Überflutungen geringe bis mittlere Schäden oder Nutzungseinschränkungen verursachen können und die Sicherheit und Gesundheit nicht gefährden, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> - Wohn- und Mischgebiete mit Wohnbebauung und/oder Einzelhandel und Kleingewerbe ohne zu Wohn- oder Gewerbebezwecken genutzten Untergeschossen - Parkplätze - untergeordnete Straßen (z.B. StEP-Klassen IV, V und ohne StEP-Klassenzuordnung) und getrennte Geh-/Radwege mit Randbebauung
(3) stark	$\geq 5a$	5a (3)*	30a	Bereiche in denen Überflutungen lokal zu größeren Schäden oder Nutzungseinschränkungen führen oder die Sicherheit und Gesundheit potenziell gefährden können, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> - Zentrumsbereich, Haupt-, Stadtteil-, Ortsteilzentren (Zentrenkonzept Berlin StEP 2030); - Wohn- und Mischgebiete mit zu Wohn- oder Gewerbebezwecken genutzten Untergeschossen - im Flächennutzungsplan ausgewiesene Gewerbe-/Industriegebiete - Verkehrswege und Flächen von besonderer Bedeutung (übergeordnete Straßenverbindungen in Berlin StEP 2030) - Unterführungen untergeordneter Straßen mit ausgeprägtem Tiefpunkt - Bereiche mit starkem Geländegefälle ($I_G > 10\%$)
(4) sehr stark	$\geq 10a$	10a (5)*	50a	Bereiche in denen Überflutungen zu weitreichenden größeren Schäden oder Nutzungseinschränkungen führen oder die Sicherheit und Gesundheit akut gefährden können, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> - Bereiche mit kritischer Infrastruktur - U-Bahn-/Tiefbahnhofszugängen - verkehrstechnisch übergeordnete Infrastrukturen (z.B. Unterführungen mit ausgeprägtem Tiefpunkt im übergeordneter Straßenverbindungen Berlins StEP 2030) - öffentliche Tiefgaragen
<p>)* Bestand: IST-Zustandsberechnungen Kanalisation, Kanalnetze</p> <p>)** für zentrale Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung sind die Bemessungs- und Nachweishäufigkeiten im Einzelfall abzustimmen</p> <p>Liegen keine hinreichenden Datengrundlagen für die Festlegung der Schutzkategorien vor, sind entsprechende Annahmen zu treffen. In urban verdichteten Gebieten wird bei fehlenden Kenntnissen zur Nutzung von Untergeschossen empfohlen, eine zumindest teilweise Nutzung zu Wohn- oder Gewerbebezwecken anzunehmen (d. h. Einordnung in Schutzkategorie 3). Alternativ kann auf Grundlage einer Prüfung der tatsächlichen Untergeschossnutzung im Bestand oder bei entsprechender Festsetzung im B-Plan gegebenenfalls eine Zuordnung in Schutzkategorie 2 erfolgen.</p>				

Anlage 5 – Vorschlag Bewertungskriterien und Gewichtung

Kriterium	Bewertung / Punkte	Gewichtung
Wasserbilanz (Verdunstung, Versickerung, Ableitung) Bezug: IST-Zustand	-- stark negativ beeinflusst (-2P)	in Σ $\geq 30\%$
	- negativ beeinflusst (-1P)	
	o gleich (0P)	
	+ positiv beeinflusst in Richtung natürlicher Zustand (1P)	
	++ natürlicher Zustand (2P)	
Genehmigungsfähigkeit	- nur mittels Sondergutachten gegeben (-2P)	
	o Einzelfallprüfung erforderlich (0P)	
	+ optimal gegeben (2P)	
Investitions-, Abschreibungs- und Betriebskosten	-- sehr hoch (-2P)	
	- hoch (-1P)	
	o mäßig (0P)	
	+ gering (1P)	
	++ keine (2P)	
betrieblicher Aufwand, Zuverlässigkeit, Resilienz	-- sehr hoher Aufwand, Zuverlässigkeit eingeschränkt (-2P)	in Σ $\geq 30\%$
	- hoher Aufwand (-1P)	
	o mäßig hoher Betriebsaufwand, Zuverlässigkeit gegeben (0P)	
	+ optimaler Betriebsaufwand, Zuverlässigkeit gegeben (+1P)	
	++ kein bzw. sehr wenig Aufwand (+2P)	
Nutzung (Komfort), Funktionalität	-- unmöglich (-2P),	in Σ $\leq 40\%$
	- stark eingeschränkt möglich (-1P),	
	o eingeschränkt möglich (0P),	
	+ möglich (1P),	
	++ optimal (2P)	
Weitere: z.B. Denkmalschutz, Biodiversität, ...		