



REGENWASSER

**EMPFEHLUNGEN ZUR ANGEPASSTEN
NIEDERSCHLAGSWASSERBEWIRTSCHAFTUNG**

Niederschlagswasser-Bewirtschaftungskonzept 2023



Das Land
Steiermark



REGENWASSER

EMPFEHLUNGEN ZUR ANGEPASSTEN NIEDERSCHLAGSWASSERBEWIRTSCHAFTUNG

Graz, Oktober 2023

Amt der Steiermärkischen Landesregierung,
Abteilung 14 Wasserwirtschaft, Ressourcen und Nachhaltigkeit

www.wasserwirtschaft.steiermark.at

IMPRESSUM

Herausgeber

Amt der Steiermärkischen Landesregierung
Abteilung 14 Wasserwirtschaft, Ressourcen und Nachhaltigkeit
Referat Siedlungswasserwirtschaft

Wartingergasse 43
8010 Graz
Tel: 0316/ 877-2025
Fax: 0316/ 877-2480
E-Mail: abteilung14@stmk.gv.at

Gesamtkoordination

Dipl.-Ing. Peter Rauchlatner

Inhaltliche Bearbeitung

Dr. Hanns Plihal, AEP Consulting Ziviltechniker GmbH

Mitwirkung am Leitfaden

DI Eftymios Anagnostopoulos, Lugitsch und Partner ZT GmbH
Univ. Prof. Dr. Thomas Ertl, Universität für Bodenkultur Wien,
Institut für Siedlungswasserbau, Industrierwasserwirtschaft und Gewässerschutz
Kammer der Ziviltechniker:innen für Steiermark und Kärnten, Graz

Layout

josefundmaria communications

1. EINLEITUNG	8
2. ERHEBUNG VON ANLAGEN / GEFÄHRDUNGEN / POTENTIALEN.....	11
2.1 Zielsetzung.....	11
2.2 Erhebung von bestehenden Anlagen	11
2.2.1 Kanalisationsanlagen	11
2.2.2 Versickerungs- und Rückhalteinrichtungen.....	14
2.2.3 Öffentliche Regenwassernutzungen.....	15
2.3 Erhebung von möglichen Gefährdungen.....	15
2.3.1 Starkregenereignisse	16
2.3.2 Hangwasser.....	17
2.3.3 Hochwasser	18
2.3.4 Grundwasser	19
2.3.5 Straßenabwässer.....	20
2.4 Erhebung von Potentialflächen.....	22
3. LÖSUNGSANSÄTZE ZUR AUSWAHL VON MAßNAHMEN	23
3.1 Zielsetzung	23
3.2 Lösungsansätze für bauliche Maßnahmen zur Niederschlagswasserbewirtschaftung..	24
3.2.1 Versickerung.....	26
3.2.1.1 Punktuelle, lineare oder flächige Versickerung	26
3.2.1.2 Entsiegelung	31
3.2.2 Retention	32
3.2.2.1 Natürliche Retentionsbereiche sichern bzw. ausbauen	32
3.2.2.2 Retentionsbecken	33
3.2.2.3 Stauraumkanäle	34
3.2.2.4 Mehrfachnutzung von öffentlichen Flächen.....	34
3.2.3 Nutzung	35
3.2.3.1 Verdunstung durch Pflanzen	35
3.2.3.2 Speicherung.....	36
3.2.4 Reinigung des verschmutzten Niederschlagswassers	36
3.2.5 Ableitung	37
3.2.5.1 Kanäle / Gräben / Durchlässe	37
3.2.5.2 Straßenentwässerung.....	37
3.2.5.3 Notwasserwege	37

3.3 Weitere Empfehlungen für bauliche Maßnahmen	38
3.3.1 Objektschutz	38
3.3.1.1 Höherlegen von Eintrittsöffnungen	38
3.3.1.2 Rückstausicherung	38
3.3.2 Landwirtschaftliche Maßnahmen.....	39
3.4 Weitere Empfehlungen für Organisation / Management / Vorsorge	40
3.4.1 Raumplanung	40
3.4.2 Öffentlichkeitsarbeit / Bewusstseinsbildung	43
3.4.3 Leitungsinformationssystem (LIS)	43
3.4.4 Betrieb- und Störfallmanagement	44
4. NIEDERSCHLAGSWASSER-BEWIRTSCHAFTUNGSKONZEPT (NBK)	45
4.1. Zielsetzung.....	45
4.2. Technischer Bericht	45
4.3. Übersichtskarte.....	46
4.4. Lageplan „Bestand“	46
4.5. Lageplan „Gefährdungen“	49
4.6. Lageplan „Maßnahmen“	50
4.7. Abschlusspräsentation / Workshop	52

5. ANHANG	53
5.1 Rechtlicher Rahmen.....	53
5.1.1 Wasserrechtsgesetz (WRG)	54
5.1.2 Allgemeine Abwasseremissionsverordnung (AAEV).....	58
5.1.3 Qualitätszielverordnung Chemie Oberflächengewässer	59
5.1.4 Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser	60
5.1.5 Steiermärkisches Raumordnungsgesetz (StROG)	61
5.1.6 Steiermärkisches Baugesetz (BauG)	65
5.1.7 Steiermärkisches Kanalgesetz	66
5.1.8 Steiermärkisches Kanalabgabengesetz.....	67
5.1.9 Kanalgebührenordnung.....	67
5.2 Förderungsmöglichkeiten	68
5.3 Technische Grundlagen	70
5.3.1 Topographie	70
5.3.2 Geologie / Versickerung.....	71
5.3.3 Niederschlag / Starkregen	77
5.3.4 Oberflächenabfluss / Hangwasser	80
5.3.5 Fließgewässer / Hochwasser.....	82
5.3.6 Grundwasserflurabstand, Grundwasserschutzgebiete	84
5.3.7 Urbane Hitzeinseln	85
5.3.8 Kanalisationsanlagen	86
5.3.8.1 Regenwasserkanäle.....	86
5.3.8.2 Mischwasserkanäle	87
5.3.8.3 Rückstausicherungen / Rückstauenebene.....	88
5.3.8.4 Stauraumkanäle / Speicherkanaäle	89
5.3.8.5 Regenwasserbecken im Kanalsystem.....	90
5.3.8.6 Schwammstadtprinzip	91
5.3.9 Straßenentwässerung / Entwässerungsanlagen im Straßenbau.....	93
5.3.10 Reinigungsanlagen	95
5.4 Literaturverzeichnis	97
5.5 Checklisten	100



1. EINLEITUNG

Eine nachhaltige Niederschlagswasserbewirtschaftung gewinnt im Zuge des stärker wahrnehmbaren Klimawandels im Zusammenhang mit der anhaltenden Siedlungsentwicklung immer mehr an Bedeutung. Die Herausforderungen liegen dabei zwischen den beiden Extremen „zu wenig“ und „zu viel“ Niederschlag. Die wesentlichen Ziele einer Niederschlagswasserbewirtschaftung liegen daher einerseits im Rückhalt und der Versickerung des Niederschlagswassers zur weitgehenden Aufrechterhaltung des natürlichen Wasserkreislaufes sowie in einer möglichst vielfältigen Nutzung des Niederschlagswassers und andererseits in einer Vermeidung bzw. Reduzierung von Schäden durch Starkregenabflüsse. Im urbanen Raum soll neben dem Wasserhaushalt auch das damit zusammenhängende Klein- und Mikroklima durch die Berücksichtigung der Verdunstungskühlung einer Bepflanzung sowie durch Entseigelungsmaßnahmen betrachtet werden.

Wesentliche Ziele:
Rückhalt und Versickerung,
vielfältige Nutzung,
Vermeidung bzw.
Reduzierung von Schäden

Eine geordnete und nachhaltige Niederschlagswasserbewirtschaftung muss möglichst frühzeitig in der Raumplanung im Örtlichen Entwicklungskonzept sowie im Flächenwidmungsplan und Bebauungsplan berücksichtigt werden. Der Flächenverbrauch beträgt in Österreich derzeit noch immer rd. 11 ha pro Tag, wovon rund die Hälfte dauerhaft versiegelt wird. Diese Flächen stehen bei der Niederschlagswasserbewirtschaftung nicht mehr zur Verfügung. Daher gewinnt die Zusammenarbeit zwischen Siedlungswasserwirtschaft und Raumordnung immer mehr an Bedeutung.

Im Abwasserwirtschaftsplan Steiermark 2020 sind Strategien und Maßnahmen angeführt, die bis 2030 einen Beitrag zur Erreichung der Wirkungsziele, die für das Globalbudget des Landes Steiermark für die Wasserwirtschaft festgelegt wurden, leisten sollen. Eine darin festgelegte Strategie ist die Niederschlagswasserbewirtschaftung neu zu denken. Ziel dieser Leitlinie ist die Behandlung der öffentlichen Regenwasserbewirtschaftung innerhalb einer Gemeinde als kommunale Gemeinschaftsaufgabe. Der Schwerpunkt liegt auf den Siedlungsgebieten, in denen das zufließende sowie das innerhalb des Siedlungsgebietes anfallende Niederschlagswasser bis zu einem definierten Niederschlagsereignis möglichst dem natürlichen Wasserkreislauf zugeführt bzw. retentiert und/oder schadlos abgeleitet werden soll. Dabei ist ein Umdenken von der grauen Infrastruktur (direkte Ableitung von Niederschlagswässern) hin zu einer blau-grünen Infrastruktur (kombinierte Lösungen mit Grünraumgestaltung) erforderlich. Auf die Nachhaltigkeit von Maßnahmen, z.B. durch die Schaffung von dezentralen Versickerungs- und Retentionsanlagen sowie auf die Reduktion von Fließgeschwindigkeiten des Abflusses zur Entlastung von technischen Maßnahmen, ist zu achten. Das Restrisiko bei Ereignissen über den Bemessungsansätzen soll dabei zur Schadensminimierung berücksichtigt werden.

Eine angepasste Niederschlagswasserbewirtschaftung erfolgt gemeinsam durch öffentliche und private Maßnahmen.

Neben öffentlichen Anlagen zum Rückhalt, zur Versickerung oder zur Ableitung sind nach Möglichkeit zusätzlich private Maßnahmen vorzusehen, die für eine umfassende Niederschlagswasserbewirtschaftung erforderlich sind. In diesem Zusammenhang stellt auch die laufende Bewusstseinsbildung und Information der Bevölkerung ein Ziel der Leitlinie dar. Für den privaten Bereich wird auf die vorliegenden Publikationen und Leitlinien zu Objektschutz, Eigenvorsorge sowie Umgang mit Regenwasser verwiesen.

In den Förderungsrichtlinien für die Siedlungswasserwirtschaft für das Land Steiermark wurde die Erstellung eines Regenwasserbewirtschaftungskonzeptes als Förderungsvoraussetzung für Maßnahmen der Ableitung bzw. Bewirtschaftung von Regenwasser festgelegt. Die gegenständliche Leitlinie stellt diesbezüglich die aktuelle Vorgabe dar. Aus wasserwirtschaftlicher Sicht ist das Ziel, dass alle Gemeinden eine Niederschlagswasserbewirtschaftung für ihre Siedlungsbereiche nach den Vorgaben des aktuellen Leitfadens erstellen. Als Landesförderungsvoraussetzung für Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung ist zumindest das hydrologische Einzugsgebiet des zur Förderung eingereichten Projektes zu betrachten.

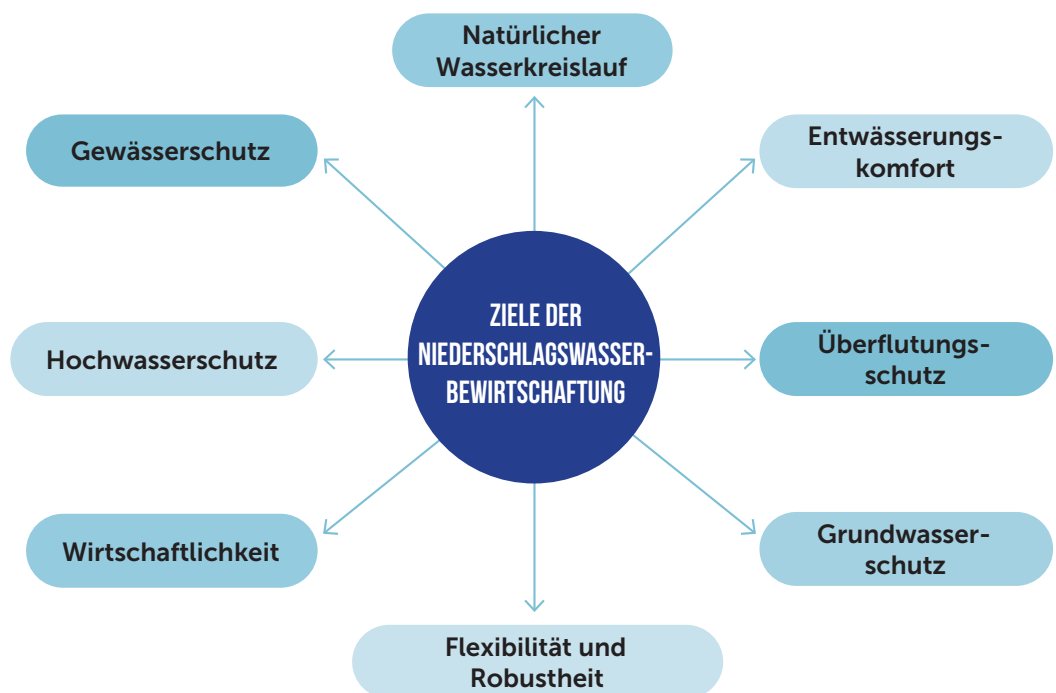
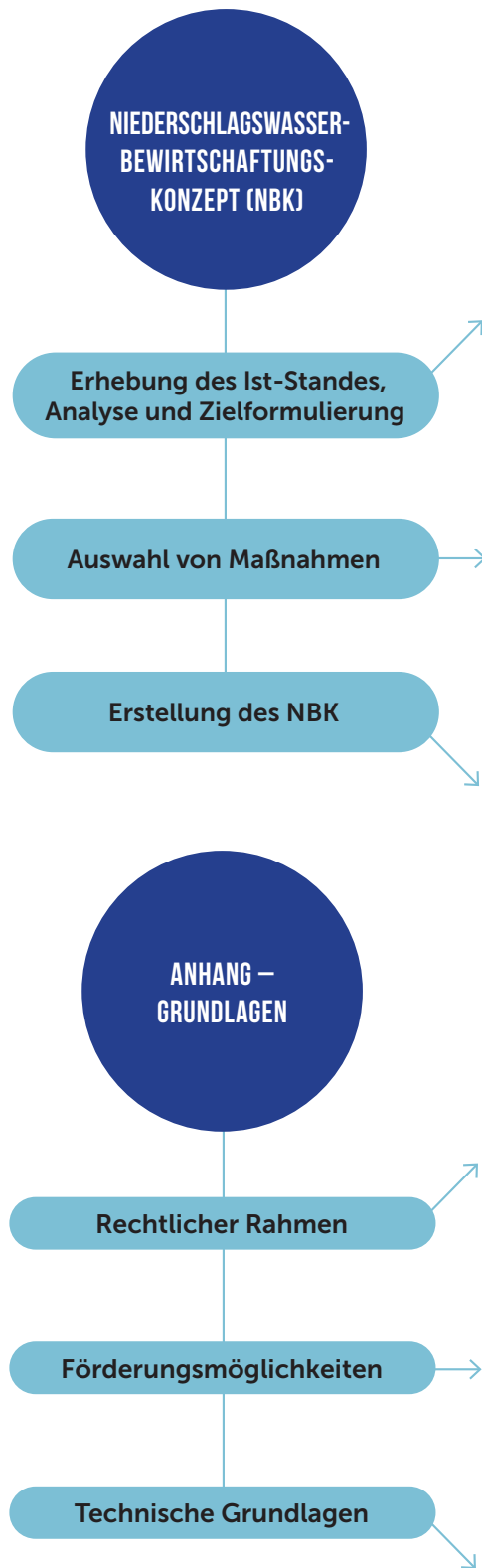


Abb. 1: Ziele der Niederschlagswasserbewirtschaftung, adaptiert nach Sieker, 2023

Die vorliegenden Empfehlungen zur angepassten Niederschlagswasserbewirtschaftung sind in folgende Hauptabschnitte gegliedert:



Hier wird die Herangehensweise bei der Erhebung von bestehenden sowie die Festlegung von zukünftig noch erforderlichen öffentlichen Anlagen in der Gemeinde erläutert. Das Ziel der öffentlichen Niederschlagswasserbewirtschaftung ist festzulegen. Weiteres sollen Gefährdungen durch Niederschlagswasser erhoben und dargestellt werden. Als Hilfestellung für die Datenerhebung dienen Fragen, deren Beantwortung im Technischem Bericht sowie im Lageplan „Bestand“ bzw. „Gefährdungen“ dargestellt werden.

In diesem Kapitel werden mögliche Lösungsansätze in einem Maßnahmenkatalog zusammengefasst und im Detail beschrieben. Weitere fachliche Informationen sind auch im Anhang bei den Technischen Grundlagen dargestellt. Den im Zuge der IST-Stand Erhebung erfassten Anlagen und Gefährdungen sollen mögliche Maßnahmen zugeordnet werden und im Technischem Bericht beschrieben sowie im Lageplan „Maßnahmen“ dargestellt werden.

Im NBK werden die Erhebungen des Ist-Standes zusammengefasst und die daraus festgelegten Maßnahmen dargestellt. Die Mindestinhalte, bei Inanspruchnahme von Landesförderungsmitteln, werden in diesem Kapitel vorgegeben.

Dieses Kapitel erläutert die wesentlichen gesetzlichen Bedingungen des Bundes sowie des Landes Steiermark, die im Rahmen einer Niederschlagswasserbewirtschaftung eine Rolle haben können. Als Hilfestellung sind bei einer Vielzahl von gesetzlichen Vorgaben auch Anmerkungen enthalten.

Alle im Zusammenhang mit dem NBK stehenden Förderungen seitens des Bundes sowie des Landes Steiermark werden in diesem Kapitel angeführt sowie die jeweiligen Rahmenbedingungen kurz erläutert.

In diesem Kapitel werden alle im Rahmen des NBK erforderlichen technischen Grundlagen (Normen, Technische Richtlinien, Literatur und Daten aus dem Internet) zusammengefasst und die wesentlichen Quellen angeführt.



2. ERHEBUNG VON ANLAGEN / GEFÄHRDUNGEN / POTENTIALEN

2.1 Zielsetzung

Im Rahmen der Erhebung des IST-Standes sollen alle bestehenden öffentlichen Anlagen erhoben werden sowie mögliche Gefährdungen, die im Zusammenhang mit Niederschlagswasser stehen abgeschätzt und dargestellt werden.

Zusätzlich soll im Zuge der Erhebung des IST-Standes auch das Potential für eine verstärkte öffentliche Nutzung des Regenwassers berücksichtigt sowie auf eine Verbesserung des natürlichen Wasserhaushaltes durch Retention und Versickerung von Regenwasser geachtet werden. Das Ziel und der Umfang der öffentlichen Niederschlagswasserbewirtschaftung soll dabei festgelegt werden.

Die Fragen am Ende jedes Unterkapitels sollen die Erhebung von Anlagen und Gefährdungen möglichst umfassend abdecken und sind im Technischen Bericht auf Basis der vorliegenden Grundlagen, Erfahrungen in der Gemeinde sowie ergänzenden örtlichen Erhebungen zu dokumentieren. Dabei kann beispielsweise auch der Bedarf für neue umfangreichere Erhebungen oder Studien – z.B. Leitungskataster, Hangwasserkarte – festgelegt werden. Wesentliche Inhalte sind gemäß den nachstehenden Ausführungen zusätzlich in einem Lageplan darzustellen.

Am Ende der jeweiligen Unterkapitel sind Maßnahmenvorschläge für mögliche Gefährdungen angeführt, die im Kapitel 3 „Lösungsansätze zur Auswahl von Maßnahmen“ näher beschrieben werden.

2.2 Erhebung von bestehenden Anlagen


2.2.1 Kanalisationsanlagen


Im Rahmen der Erhebung aller öffentlichen Regenwasser- sowie Mischwasserkanäle ist die Erfassung bzw. Aktualisierung in einem digitalen Leitungsinformationssystem (LIS) anzustreben. Sofern noch kein LIS vorliegt, ist für die Erstellung eines NBK zumindest eine Beschreibung und ungefähre lagemäßige Darstellung aufgrund von vorliegenden Aufzeichnungen bzw. Wissen über die Regenwasserkanalisation erforderlich.


Weiteres soll im Zuge des NBK überprüft werden, ob die RW-Kanalisationsanlagen wasserrechtlich oder baurechtlich bewilligt sind. Falls keine Bewilligung vorhanden ist, wird die nachträgliche Einholung einer wasserrechtlichen oder baurechtlichen Bewilligung empfohlen. Auch Aufzeichnungen zu Betrieb und Wartung der RW-Kanalisationsanlagen (z.B. Reinigung, Entleerung der Sand- und Schotterfänge bzw. Schmutztassen) sind relevante Informationen, die im Rahmen der Bestandserhebung berücksichtigt werden sollen. Zusätzlich sollten mögliche Gefährdungsbereiche – aufgrund von Rohrbrüchen, Überlastungen, Rückstau etc. – auf Basis von bereits stattgefundenen Schadensereignissen erhoben bzw. evaluiert werden.


Bei privaten RW-Kanälen sollte bei der Bestandserhebung geklärt werden, ob es in bekannten Problembereichen Aufzeichnungen zum Verlauf der Kanalisation gibt, welche im Rahmen des NBK mitberücksichtigt werden können. Im Rahmen der Bestandserhebung sollten auch die land- und forstwirtschaftlichen Drainagekanäle im Nahbereich zu Siedlungen, insbesondere bei bekannten Problembereichen berücksichtigt werden. Gegebenenfalls kann bei den vor Ort ansässigen Wassergenossenschaften angefragt werden, ob Drainagekanäle verlegt wurden bzw. ob es dazu Unterlagen gibt.


Regenwasserkanalisation / Bestandserhebung


-  Gibt es Aufzeichnungen zum Verlauf der öffentlichen RW-Kanalisation (z.B. Lagepläne, Dimension, analog, digital, LIS)?

-  Gibt es Aufzeichnungen zum Verlauf der öffentlichen MW-Kanalisation sowie über MW-Entlastungen (z.B. Lagepläne, Dimension, analog, digital, LIS)?

-  Sind die öffentlichen RW-Kanalisationsanlagen behördlich bewilligt (Wasserrecht, Baurecht, Straßenrecht)?


-  Bei wem liegt die Zuständigkeit für Betrieb und Wartung der öffentlichen RW-Kanalisation?


-  Sind Problembereiche bzgl. der privaten oder öffentlichen RW-Kanalisation bekannt bzw. wo könnten Probleme auftreten (z.B. Überlastung, Rückstau, Sanierungsbedarf)?

-  Sind Problembereiche bei Drainagekanälen in der Land- und Forstwirtschaft, die sich im Nahbereich zu Siedlungen befinden, bekannt (z.B. GW-Hochstand, Infiltration in die Kanalisation, Kellervernässung)?

Die jeweiligen Fragen/Antworten sind im Technischen Bericht zu dokumentieren bzw. in einem Lageplan darzustellen.

Darstellung der Ergebnisse im Lageplan „Bestand“

-  Darstellung des bekannten RW-Kanalisationsverlaufs bzw. Abschätzung des öffentlichen Entsorgungsbereiches (Schraffur)

-  Kennzeichnung bekannter Problembereiche

Abschätzung der hydraulischen Kapazität (optional):

Eine Abschätzung der hydraulischen Abfuhrkapazität bei Kanälen ohne Leitungskataster wird bei geplanten Neuanschlüssen anhand von folgenden Parametern empfohlen:

- Abschätzung der Geländehöhe der zu betrachtenden Kanaldeckel auf befestigten Flächen mit Hilfe des GIS Steiermark oder mittels einer geodätischen Aufnahme
- Aufnahme der Schachttiefe vor Ort
- Abschätzung des Abfuhrvermögens der jeweiligen Haltungen nach Prandtl-Colebrook
- Abschätzung des anfallenden Niederschlagswassers nach Einzugsgebieten mit Hilfe der eHYD Daten
- Identifikation von Überlastbereichen

Private Rückstausicherungen:

Gerade bei Starkregenniederschlägen ist es essenziell, dass Gebäudeanlagen vor einem Rückstau der Kanalisation gesichert sind. Vor allem bei bekannten Gefährdungsbereichen in einer Gemeinde sollte daher für alle in der Umgebung liegenden Gebäude erhoben werden, ob diese über eine funktionierende Rückstausicherung verfügen. Gebäude, bei denen bereits durch eine fehlende Rückstausicherung ein Schaden entstanden ist, sollten erhoben und dargestellt werden. Die Erhebung der privaten Rückstausicherung kann in ausgewählten Bereichen auch mittels Fragebogen durchgeführt werden.

Rückstausicherungen / Bestandserhebung

Gibt es Bereiche, wo Rückstausicherungen für Gebäude mit Sanitäreinrichtungen unter der Rückstauenebene fehlen?



Gibt es Bereiche, die bereits durch eine fehlende Rückstausicherung zu Schäden gekommen sind?

Die jeweiligen Fragen / Antworten sind im Technischen Bericht zu dokumentieren.

2.2.2 Versickerungs- und Rückhalteanlagen


Nicht oder nur gering verunreinigtes Niederschlagswasser soll dem natürlichen ober- und unterirdischen Abflussgeschehen überlassen werden. Im Zuge der Zustandserhebung sollen mit Hilfe von vorliegenden Daten zur Sickerfähigkeit der Böden - Bodenkarte (eBod), Bohrprofile im GIS-Steiermark, Schurfe, örtliche Erfahrungen etc. – sickerfähige Bereiche in Siedlungsgebieten abgeschätzt werden. Wenn auf Grundlage dieser Daten nur eine mittlere oder geringe Versickerungsfähigkeit gegeben ist, soll für die Errichtung einer Versickerungsanlage jedenfalls ein Hydrogeologe zur genauen Beurteilung hinzugezogen werden.


Weiters ist zu erheben, in welchen Problembereichen auf keinen Fall eine Versickerung durchgeführt werden kann (z.B. Rutschungskarte bzw. -kataster, GW-Schongebiete, verunreinigte Niederschlagswässer, bestehende Deponien, etc.). Ist eine Versickerung nicht möglich, soll für diese Problembereiche abgeklärt werden, wo eventuell eine Retention mit anschließender Ableitung der Niederschlagswässer möglich ist.


Zusätzlich sind alle bestehenden öffentlichen Versickerungs- und Rückhalteanlagen im Gemeindegebiet sowie eventuell bekannte Probleme bei diesen Anlagen zu erheben.


Auch im privaten Bereich haben die Versickerungs- oder Rückhalteanlagen eine wesentliche Bedeutung in der Niederschlagswasserbewirtschaftung. Zur Abschätzung des Bestandes bzw. zur Festlegung eines zukünftigen Handlungsbedarfs kann in relevanten Bereichen eine Erhebung dieser Anlagen z.B. mittels Fragebogen durchgeführt werden.

Versickerungs- und Rückhalteanlagen / Bestandserhebung

- 
 Wo befinden sich versickerungsfähige Bereiche in der Gemeinde (z.B. Geologische Karte, eBOD-Karte, Bodenaufschlüsse)?


- 
 Gibt es Bereiche, wo keinesfalls eine Versickerung möglich ist (z.B. Altlasten, Rutschungsbereiche, Schutzgebiete)?


- 
 Wo bestehen öffentliche Versickerungs- bzw. Rückhalteanlagen bzw. sind diesbezüglich Probleme bekannt (z.B. Überstau, Verlegung)?


- 
 Sind Problembereiche bei privaten Versickerungs- bzw. Rückhalteanlagen bekannt?

Die jeweiligen Fragen/Antworten sind im Technischen Bericht zu dokumentieren bzw. in einem Lageplan darzustellen.

Darstellung der Ergebnisse im Lageplan „Bestand“

- 
 Darstellung von versickerungsfähigen Bereichen in der Gemeinde

- 
 Kennzeichnung von Bereichen, wo keine Versickerungsanlage errichtet werden soll

- 
 Darstellung von bestehenden öffentlichen Versickerungs- bzw. Rückhalteanlagen

2.2.3 Öffentliche Regenwassernutzungen

Im Rahmen der Ist-Zustandserhebung sind auch öffentliche Regenwassernutzungen – Bewässerungsteiche, Biotope, Zisternen etc. – zu berücksichtigen. Eine wesentliche Bedeutung hat dabei auch die Nutzung von Regenwasser von Dächern und Wegen zur Bewässerung von Grünflächen sowie Bepflanzungen (z.B. „Schwammstadt“ Prinzip).

Öffentliche RW-Nutzung / Bestandserhebung



Welche Systeme gibt es in der Gemeinde zur öffentlichen RW-Nutzung bzw. sind diesbezüglich Probleme bekannt?

Die jeweiligen Fragen / Antworten sind im Technischen Bericht zu dokumentieren.


2.3 Erhebung von möglichen Gefährdungen


Im Rahmen des NBK ist zusätzlich zu den bestehenden Anlagen zur Niederschlagswasserbewirtschaftung auch die Erhebung von möglichen Gefährdungen für Siedlungsbereiche innerhalb des Gemeindegebiets erforderlich. Dafür sind alle vorhandenen Unterlagen zu bisherigen Schadensereignissen heranzuziehen (z.B. Fotomaterial, Feuerwehreinsatzprotokolle, Versicherungsberichte etc.) und ergänzende Begutachtungen vor Ort durchzuführen. Um die Gefährdungsbereiche besser beurteilen zu können, lassen sich als Hilfestellung die umfangreichen GIS-Daten des Landes Steiermark verwenden. Die Ausführungen im Kommunalen Wasserentwicklungsplan (ÖWAV Leitfaden, 2009) können zusätzliche Hinweise auf mögliche Gefährdungen liefern. Bei der Erstellung eines NBK sollen im Sinne einer gesamthaften Betrachtung möglichst alle Gefahrenquellen, die mit einem Starkregenereignis zusammenhängen, aufgezeigt werden. Lösungsansätze bzw. Maßnahmen werden oft weitere Fachbereiche (z.B. Hochwasserschutz) betreffen.

2.3.1 Starkregenereignisse

Für Starkregenereignisse, die in der Vergangenheit bereits Probleme in Siedlungsbereichen verursacht haben (Überflutungen, Überlastungen der Kanalisationen etc.), soll anhand von vorhandenen Niederschlagsauswertungen versucht werden, den maximalen Niederschlag an den maßgebenden Regentagen zu ermitteln. Die entsprechende Jährlichkeit und Dauerstufe der Regenereignisse kann mittels eHYD-Daten abgeschätzt werden. Alternativ dazu kann auch der Starkregenindex nach DWA-M 119 (2016) herangezogen werden. Ziel dieser Ermittlungen ist es abzuschätzen, ab welchem Niederschlagsereignis (mm Niederschlag) Probleme in Siedlungsbereichen auftreten.

Starkregenereignisse / Datenerhebung

-  Wann und wo kam es in der Gemeinde aufgrund von Starkregen zu Problemen (Überflutungen, Überlastungen der Kanalisationen, etc.)?

-  Wieviel mm Niederschlag gab es ungefähr an den jeweiligen Regentagen bzw. welcher Jährlichkeit entsprechen diese Niederschlagsmengen?

Die jeweiligen Fragen sind im Technischen Bericht zu dokumentieren bzw. in einem Lageplan darzustellen.

Darstellung der Ergebnisse im Lageplan „Gefährdungen“

-  Kennzeichnung der Gebiete, wo Schäden aufgrund von Starkregenereignissen aufgetreten sind.

Maßnahmen

Für die Verringerung bzw. Beseitigung von negativen Folgeerscheinungen durch Starkregenereignisse werden die nachfolgenden Maßnahmen gemäß Kapitel 3 nach wasserwirtschaftlichen Prioritäten empfohlen:

Versickerung, Retention, Nutzung, Reinigung, Ableitung

Diese Lösungsansätze sind vorrangig zu betrachten und im Lageplan „Maßnahmen“ darzustellen. Zusätzlich werden auch weitere Empfehlungen zu „bauliche Maßnahmen“, sowie „Organisation / Management / Vorsorge“ gemäß Kapitel 3 empfohlen.





2.3.2 Hangwasser

Hangwasserabflüsse können bei Starkregenniederschlägen ein großes Schadenspotential für Siedlungsbereiche darstellen. Für Maßnahmenplanungen ist es essenziell, dass bisherige Schadensereignisse möglichst genau dokumentiert werden. In etlichen Gemeinden wurden bereits Hangwasserkarten mit einer hydrodynamischen Modellierung erstellt, um das Gefahrenpotential besser abschätzen zu können.

Für Gebiete, zu denen keine Hangwasserkarten verfügbar sind, kann auf die Fließpfadkarte im GIS Steiermark zurückgegriffen werden. Diese zeigt die Fließwege des Oberflächen- bzw. Hangwassers auf Grundlage von Geländehöhen, mit den bisherigen Beobachtungen und Schadensereignissen abzugleichen sind.



Erosionen aus landwirtschaftlich genutzten Flächen können bei Hangwasserabflüssen zu Problemen führen. Deshalb sollte auch Bestandteil der Erhebung sein, welche Frucht bzw. Fruchtfolge auf den landwirtschaftlichen Flächen in Gefährdungsgebieten angebaut wird und in welcher Richtung (längs oder quer zum Hang).

Hangwasser / Datenerhebung

-  Gibt es in der Gemeinde Gebiete, wo Probleme aufgrund von Hangwasser auftreten könnten? (Hinweise in den Fließpfad- bzw. Hangwasserkarten)
-  Sind Hangwasserkarten bzw. Erosionskarten bzw. Rutschungsgefährdungskarten vorhanden und sind diesbezüglich Probleme in der Gemeinde bekannt?
-  Sind für das Gemeindegebiet Rutschungen im GIS Steiermark ausgewiesen?
-  Welche Feldfrucht wird im Einzugsgebiet von gefährdeten Siedlungsbereichen angebaut und in welcher Richtung zum Hang?

Die jeweiligen Fragen/Antworten sind im Technischen Bericht zu dokumentieren bzw. in einem Lageplan darzustellen.

Darstellung der Ergebnisse im Lageplan „Gefährdungen“

-  Darstellung der wesentlichen Hangwasserabflussbereiche gemäß Hangwasserkarte
-  Darstellung möglicher Gefährdungsbereiche gemäß Fließpfadkarte (sofern keine Hangwasserkarte vorliegt)

Maßnahmen

Für die Verringerung bzw. Beseitigung von negativen Folgeerscheinungen durch Hangwasser, Erosion und Rutschung werden die nachfolgenden Maßnahmen gemäß Kapitel 3 nach wasserwirtschaftlichen Prioritäten empfohlen:

Retention, Ableitung



Diese Lösungsansätze sind vorrangig zu betrachten und im Lageplan „Maßnahmen“ darzustellen. Zusätzlich werden auch weitere Empfehlungen zu „bauliche Maßnahmen“, sowie „Organisation / Management / Vorsorge“ gemäß Kapitel 3 empfohlen.

2.3.3 Hochwasser

Im Zuge der Datenerhebung ist abzuklären, ob im GIS Steiermark Hochwasserabflussbereiche bzw. Gefahrenzonen für die Gemeinde ausgewiesen sind.


Außerdem soll anhand bisheriger Ereignisse sowie einfacher hydraulischer Abschätzungen evaluiert werden, ob ein vorhandener Vorfluter im Hochwasserfall für die Aufnahme zusätzlicher Mengen von Oberflächenabflüssen geeignet ist. Als quantitativer Beurteilungsmaßstab für eine zusätzliche Einleitung in ein Fließgewässer sind die Angaben im ÖWAV RB 35 heranzuziehen. (siehe auch Anhang)

Hochwasser / Datenerhebung

-  Sind in der Gemeinde HW-Abflussbereiche bzw. Gefahrenzonen ausgewiesen?
-  Können die vorhandenen Vorfluter in Siedlungsbereichen im Hochwasserfall für neue Einleitungen von Oberflächenabflüsse genutzt werden?

Die jeweiligen Fragen / Antworten sind im Technischen Bericht zu dokumentieren bzw. in einem Lageplan darzustellen.

Darstellung der Ergebnisse im Lageplan „Gefährdungen“

-  Darstellung der 100 jährlichen Abflussbereiche (inkl. Wassertiefen) bzw. der Gefahrenzonen gemäß Gefahrenzonenpläne (BWV und WLV)

Maßnahmen

Für die Verringerung bzw. Beseitigung von negativen Folgeerscheinungen durch Hochwasser sind Maßnahmen anderer Fachbereiche erforderlich.

Diesbezüglich wird auch auf den Hochwasserrisikomanagementplan sowie auf die darin festgelegten Maßnahmen hingewiesen.

Zusätzlich werden auch weitere Empfehlungen zu „bauliche Maßnahmen“, sowie „Organisation / Management / Vorsorge“ gemäß Kapitel 3 empfohlen.

2.3.4 Grundwasser

Ein GW-Hochstand kann negative Auswirkungen auf Objekte haben, die im Rahmen der Datenerhebung zu berücksichtigen sind.

Beispielsweise wird durch zu hohem GW Stand die Versickerung negativ beeinflusst, weil das Oberflächenwasser nur mehr zu einem geringen Maße in den Untergrund eintreten kann und an der Oberfläche abfließt.

Bei Vorhandensein von Pumpstationen können die Pumpenlaufzeiten als Indikator für Infiltrationen von GW in die Kanalisation dienen.

Weiteres sind auch die GW-Pegelstände der Gemeinde zu erheben, um zu überprüfen, ob sich Kanalisationsanlagen im GW-Schwankungsbereich befinden. Für alle GW-Körper werden im GIS Steiermark die höchsten, mittleren und niedrigsten GW-Stände ausgewiesen. Auskunft über den aktuellen GW-Stand geben online-Pegel. Zusätzliche GW-Pegelstände können beim Land Steiermark angefordert werden. Zusätzlich sind auch etwaige GW-Schutz- bzw. -Schongebiete in der Gemeinde zu erheben.

Grundwasser / Datenerhebung



Gibt es Aufzeichnungen zum GW-Stand bzw. sind durch einen GW-Hochstand bedingte Probleme bei Kanälen, Versickerungs- und Retentionsanlagen bekannt?



Sind GW-Schutz- bzw. Schongebiete in der Gemeinde ausgewiesen?

Die jeweiligen Fragen / Antworten sind im Technischen Bericht zu dokumentieren.

Maßnahmen



Für die Verringerung bzw. Beseitigung von negativen Folgeerscheinungen durch einen GW-Hochstand wird auf die weiteren Empfehlungen für „bauliche Maßnahmen“, sowie „Organisation / Management / Vorsorge“ gemäß Kapitel 3 hingewiesen.

2.3.5 Straßenabwässer

Die Ableitung der Straßenabwässer erfolgt in ländlichen Gebieten oftmals in einem Straßenbankett oder Straßengraben. Im urbanen Raum sind RW-Kanäle bzw. MW-Kanäle vorhanden, in denen Niederschlags- und Straßenabwässer abgeleitet werden. Im Rahmen der Datenerhebung soll die Art der Straßenentwässerung für bekannte Problembereiche erfasst werden.



Da es sich bei Straßenabwässern um verunreinigtes Niederschlagswasser aus dem Verkehrsraum handelt, muss neben der anfallenden Menge auch der Verschmutzungsgrad berücksichtigt werden, z.B. die Kontamination durch Treibstoffe, Öl und Schwermetalle. Im Rahmen der Zustandserhebung sollen in bekannten Problembereichen die jeweiligen Straßen den entsprechenden Flächentypen gemäß ÖWAV RB 35 zugeordnet werden. Der zugewiesene Flächentyp basiert auf der Anzahl der Fahrzeuge pro Tag. Bei fehlender Datengrundlage lässt sich das Verkehrsaufkommen auch grob schätzen, indem für jedes Haus an der betroffenen Straße mit 2,5 Fahrten pro Tag gerechnet wird. Bei 200 Häusern in einer Siedlung ergibt dies 500 KFZ-Fahrten täglich, was laut ÖWAV RB 35 einer F3-Fläche entspricht. Diese Kategorisierung ermöglicht die Auswahl einer gemäß ÖWAV RB 45 empfohlenen Entwässerungsanlage.

Straßenabwässer / Datenerhebung

-  Sind in der Gemeinde Probleme in Zusammenhang mit Straßenabwässern bekannt und wie erfolgt in diesen Bereichen die Straßenentwässerung?
-  Welchen Flächentypen laut ÖWAV RB 35 entsprechen die Straßen in den bekannten Problemgebieten?

Die jeweiligen Fragen/Antworten sind im Technischen Bericht zu dokumentieren bzw. in einem Lageplan darzustellen.

Darstellung der Ergebnisse im Lageplan „Gefährdungen“

-  Kennzeichnung von bekannten Problembereichen in Zusammenhang mit Straßenabwässern
-  Kennzeichnung der zugewiesenen Flächentypen für bekannte Problembereiche

Maßnahmen

Für die Verringerung bzw. Beseitigung von negativen Folgeerscheinungen durch Straßenwässer werden die nachfolgenden Maßnahmen gemäß Kapitel 3 nach wasserwirtschaftlichen Prioritäten empfohlen.

Versickerung, Reinigung, Ableitung

Diese Lösungsansätze sind vorrangig zu betrachten und im Lageplan „Maßnahmen“ darzustellen. Zusätzlich werden auch weitere Empfehlungen zu „bauliche Maßnahmen“, sowie „Organisation / Management / Vorsorge“ gemäß Kapitel 3 empfohlen.

2.3.6 Urbane Hitzeinseln

Urbane Hitzeinseln entstehen als Folge von zu dichter Verbauung in Kombination mit zu wenig Grünflächen bzw. Bäumen. Dadurch kommt es aufgrund fehlender Beschattung und Verdunstung zu einem Temperaturanstieg in den betroffenen Gebieten. Im Rahmen der Zustandserhebung soll auch dieses Thema mitberücksichtigt werden, um eventuellen Handlungsbedarf zu ermitteln. Vor allem die immense Flächenversiegelung und die fehlende Verdunstung von Wasserflächen (Evaporation) oder Vegetation (Transpiration) können zu hohen Hitzebelastungen führen.

Die Identifikation von Hitzeinseln erfolgt entweder aufgrund von Rückmeldungen aus der Bevölkerung oder anhand von Datenerhebungen. Dabei werden mittels Wärmebildkamera oder Temperaturmessungen Hitzeinseln im Stadtgebiet identifiziert, in denen sich aufgrund von zu viel Asphalt und Beton die Hitze aufstaut.

Urbane Hitzeinseln / Datenerhebung



Gibt es in der Gemeinde Rückmeldungen aus der Bevölkerung bezüglich Hitzeinseln?



Lassen sich auf Basis von Messungen Hitzeinseln in der Gemeinde identifizieren?

Die jeweiligen Fragen / Antworten sind im Technischen Bericht zu dokumentieren.

Maßnahmen

Für die Verringerung bzw. Beseitigung von negativen Folgeerscheinungen durch urbane Hitzeinseln werden die nachfolgenden Maßnahmen gemäß Kapitel 3 nach wasserwirtschaftlichen Prioritäten empfohlen.

Nutzung

Diese Lösungsansätze sind vorrangig zu betrachten und im Lageplan „Maßnahmen“ darzustellen. Zusätzlich werden auch weitere Empfehlungen zu „bauliche Maßnahmen“, sowie „Organisation / Management / Vorsorge“ gemäß Kapitel 3 empfohlen.

2.4 Erhebung von Potentialflächen

Ein wesentliches Ziel einer nachhaltigen Niederschlagswasserbewirtschaftung liegt auch in einer Verbesserung des natürlichen lokalen Wasserhaushaltes durch einen Rückhalt sowie durch eine Versickerung sowie in einer besseren Nutzung des Regenwassers. Diese Maßnahmen sollen unabhängig von den erhobenen Gefährdungen – insbesondere in Bereichen, wo derzeit nur eine Ableitung von Niederschlagswasser stattfindet - nach folgenden Kriterien überlegt und als Potentialfläche dargestellt werden:

Kriterien für Potentialflächen

Topographie (z.B. natürliche Mulden und Senken), Flächennutzung, Siedlungsstruktur, Boden- und Grundwasserverhältnisse (Durchlässigkeit, Grundwasserstand), Verschmutzungsgrad des Niederschlagswassers etc.

Mögliche Potentialflächen können einerseits konkreten kommunalen Maßnahmen dienen oder andererseits eine Flächensicherung über die Raumplanung bewirken. Diese Potentialflächen sollen im Wesentlichen der Retention und/oder der Versickerung dienen. Zusätzlich können auch Flächen für zukünftige Maßnahmen zur öffentlichen Regenwassernutzung (Bewässerungsteiche, Biotope etc.) festgelegt werden.

Potentialflächen / Datenerhebung



Wo sind Potentialflächen für eine Sicherung bzw. Verbesserung des natürlichen Wasserhaushaltes (Retention/Versickerung)?



Wo sind Potentiale für eine öffentliche Nutzung des Regenwassers?

Die jeweiligen Fragen/Antworten sind im Technischen Bericht zu dokumentieren bzw. in einem Lageplan darzustellen.

Darstellung der Ergebnisse im Lageplan „Maßnahmen“



Darstellung der Potentialflächen



3. LÖSUNGSANSÄTZE ZUR AUSWAHL VON MASSNAHMEN

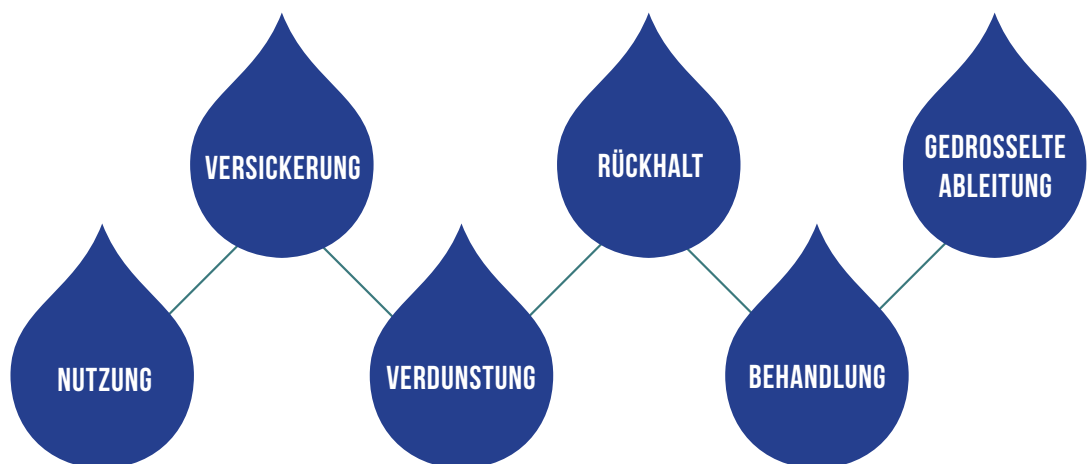
3.1 Zielsetzung

Die generelle Zielsetzung besteht in einer gesamthaften Bewirtschaftung des anfallenden Niederschlagswassers innerhalb einer Gemeinde. Im Mittelpunkt stehen Siedlungsgebiete, in denen sowohl das zufließende als auch das innerhalb des Siedlungsraums anfallende Niederschlagswasser soweit wie möglich dem natürlichen Wasserkreislauf zugeführt werden soll. Grundsätzlich sind naturnahe Lösungen im Sinne der Nachhaltigkeit gegenüber baulichen Maßnahmen zu bevorzugen. Für Niederschlagsereignisse über dem Bemessungswert sollen Überlegungen zum Rückhalt oder sofern nicht möglich zur schadlosen Ableitung aufgezeigt werden.

Maßnahmen sind sowohl für die aufgezeigten Gefährdungen als auch für eine generelle Verbesserung des natürlichen Wasserhaushaltes durch einen verstärkten Wasserrückhalt sowie Versickerungen z.B. mit entsprechenden Potentialflächen in der Gemeinde zu überlegen.

Bei der Darstellung der Lösungsansätze bzw. Maßnahmen im Lageplan ist sowohl der bestehende als auch der zukünftige öffentliche Entsorgungsbereich zu berücksichtigen. Zur Unterscheidung des bestehenden und zukünftigen öffentlichen Bereichs sind z.B. unterschiedliche Schraffuren anzuwenden.

Abb. 2: Lösungsansätze der Niederschlagswasserbewirtschaftung (adaptiert nach Sieker, 2023)



3.2 Lösungsansätze für bauliche Maßnahmen zur Niederschlagswasserbewirtschaftung

Im Rahmen der Erhebung von bestehenden Anlagen und Gefährdungen wurden erste Hinweise zu Lösungsmöglichkeiten angesprochen. Diese Maßnahmen zur Niederschlagswasserbewirtschaftung sollen je nach Priorität und Umsetzbarkeit in der Gemeinde den Oberflächenabfluss verringern sowie die Nutzung und Versickerung von Niederschlagswasser unterstützen.

Im nachfolgenden Maßnahmenkatalog ist für jeden Lösungsansatz das entsprechende Kapitel angeführt, in dem die Details zu dieser Maßnahme näher erläutert und mit Beispielen veranschaulicht werden. Die Reihenfolge der Lösungsansätze entspricht der wasserwirtschaftlichen Priorisierung, wobei der Versickerung die höchste und der Ableitung die niedrigste Bedeutung zukommt. Weiteres ist im Maßnahmenkatalog auch die Farbgebung als Orientierung für die Darstellung im Lageplan festgelegt.

Tab. 1: Maßnahmenkatalog

MASSNAHMENKATALOG		Details siehe Kapitel	Farbgebung im Lageplan
1.	Versickerung	3.2.1	hellgrün
1.1	Punktuelle, lineare oder flächige Versickerung	3.2.1.1	
1.2	Entsiegelung	3.2.1.2	
2.	Retention	3.2.2	dunkelgrün
2.1	Natürliche Retentionsbereiche	3.2.2.1	
2.2	Retentionsbecken	3.2.2.2	
2.3	Stauraumkanäle	3.2.2.3	
2.4	Mehrfachnutzung von öffentlichen/privaten Flächen	3.2.2.4	
3.	Nutzung	3.2.3	gelb
3.1	Verdunstung	3.2.3.1	
3.2	Speicherung und Nutzung	3.2.3.2	
4.	Reinigung	3.2.4	orange
5.	Ableitung	3.2.5	rot
5.1	Kanäle / Gräben / Durchlässe	3.2.5.1	
5.2	Straßenentwässerung	3.2.5.2	
5.3	Notwasserwege	3.2.5.3	
6.	Öffentlicher Entsorgungsbereich		Unterschied in Schraffur
6.1	Bestehender Entsorgungsbereich		
6.2	Zukünftiger Entsorgungsbereich inklusive Potentialflächen für eine Verbesserung des natürlichen Wasserhaushaltes (Retention/Versickerung)		

Die festgelegten Maßnahmen sind im Technischen Bericht zu dokumentieren und gemäß vorgegebener Legende im Lageplan „Maßnahmen“ darzustellen.

Zusätzlich sollen weitere Empfehlungen für bauliche Maßnahmen – Objektschutz, landwirtschaftliche Maßnahmen – sowie für Organisation / Management / Vorsorge – insbesondere im Zuge der örtlichen Raumplanung – überlegt werden. Diese werden in den Kapiteln 3.3 „Weitere Empfehlungen für bauliche Maßnahmen“ und 3.4 „Weitere Empfehlungen für Organisation / Management / Vorsorge“ ausgeführt und sind gemäß der Tabelle „Weitere Empfehlungen“ ebenfalls im Technischen Bericht zu dokumentieren.

Tab. 2: Weitere Empfehlungen

WEITERE EMPFEHLUNGEN		Details siehe Kapitel
A.	Objektschutz	3.3.1
A.1	Höherlegen von Eintrittsöffnungen etc.	3.3.1.1
A.2	Rückstausicherung	3.3.1.2
B.	LW-Maßnahmen	3.3.2
C.	Organisation / Management / Vorsorge	3.4
C.1	Raumplanung	3.4.1
C.2	Öffentlichkeitsarbeit / Bewusstseinsbildung	3.4.2
C.3	Leitungsinformationssystem erstellen	3.4.3
C.6	Betrieb- und Störfallmanagement	3.4.4

3.2.1 Versickerung

Symbol im Lageplan



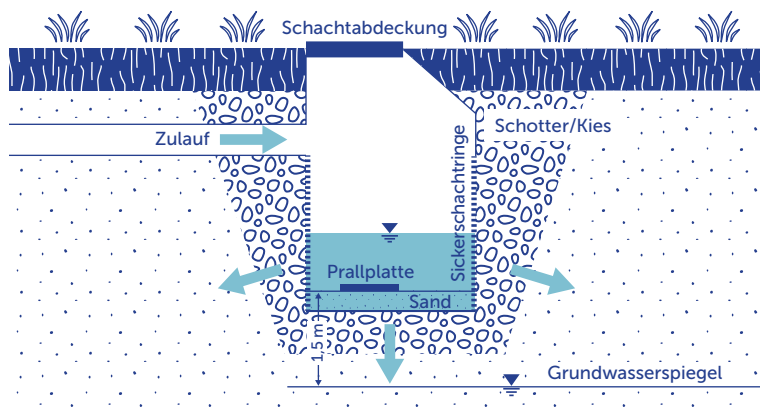
3.2.1.1 Punktuelle, lineare oder flächige Versickerung

Schachtversickerung – Lösungsbeispiele

In einem Sickerschacht wird das Regenwasser eingeleitet, kurzzeitig gespeichert und versickert. Die Versickerung erfolgt über eine wasserdurchlässige Schicht am Boden und ist bei durchlässigen Wänden zusätzlich auch seitlich im umgebenden Kiesbereich des Schachtes möglich. Sickerschächte eignen sich für die Entwässerung von Dachflächen und begehbare Flächen. Einschränkungen sind jedoch bei der Verwendung bzw. Lagerung von wassergefährdenden Stoffen und hoher KFZ-Verkehrsbelastung auf den zu entwässernden Flächen gegeben. Auch eventuell darunterliegende Altlasten sind zu beachten. (Sieker, 2023)

Sickerschächte sind nach dem Flächenausmaß des zu entwässernden Bereichs bzw. dem benötigten Speichervolumen zu dimensionieren. Die oberste Sandschicht muss mindestens 0,5 m mächtig und mit einem Prallblech versehen sein (v.a. zum Schutz gegen Ausspülung). Darunter und im Bereich eventueller vorhandener Lochwände ist der Schacht mit Feinkies zu verfüllen. (https://www.baunetzwissen.de) Der Abstand zwischen der Oberkante der Filterschicht und dem höchsten Grundwasserstand muss mindestens 1,5 m betragen (ÖWAV, RB45).

Abb. 3: Schachtversickerung (adaptiert nach www.baunetzwissen.de)



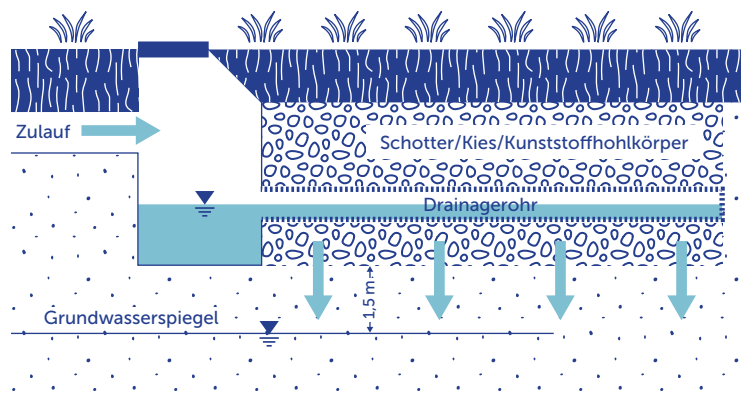
Tab. 3: Vor- und Nachteile der Schachtversickerung (BMNT, 2019b)

Vorteile	Nachteile
Einfache Herstellung	Retentionsraumvolumen aufgrund Schachtringgrößen begrenzt
Geringer Flächenbedarf	Eingeschränkte Wartungsmöglichkeiten
Geringe Nutzungseinschränkungen des Grundstückes	Gefahr der Verschlickung oder Verstopfung
Anwendung auch bei schlecht versickerungsfähigen Oberbodenschichten	Gefahr der Grundwasserverschmutzung durch geringen Abstand zu Grundwasserspiegel

Rigolenversickerung – Lösungsbeispiele

Die Rigolenversickerung ermöglicht im Gegensatz zur punktuellen Schachtversickerung eine lineare Versickerung von Niederschlagswasser und kann in Verbindung mit einer gedrosselten Ableitung auch bei schlechter durchlässigen Böden eingesetzt werden. Dies wird durch eine Zwischenspeicherung der Abflüsse im Porenvolumen des Füllmaterials ermöglicht. Die Rigolenversickerung beansprucht durch ihre unterirdische Speicheranordnung keinen Platz an der Oberfläche. Da jedoch aufgrund der unterirdischen Zuführung des Niederschlagswassers die Reinigung durch eine Oberbodenpassage entfällt, eignen sich für die Rigolenversickerung nur gering belastete Flächen. Einschränkungen sind somit bei hoher Verkehrsbelastung, der Verwendung bzw. Lagerung von wassergefährdenden Stoffen und metallischen Dachflächen gegeben. Auch eventuell unter den zu entwässernden Flächen liegende Altlasten sind zu beachten. (Sieker, 2023)

Abb. 4: Rigolenversickerung (adaptiert nach Homepage der Landesagentur für Umwelt und Klimaschutz Bozen)



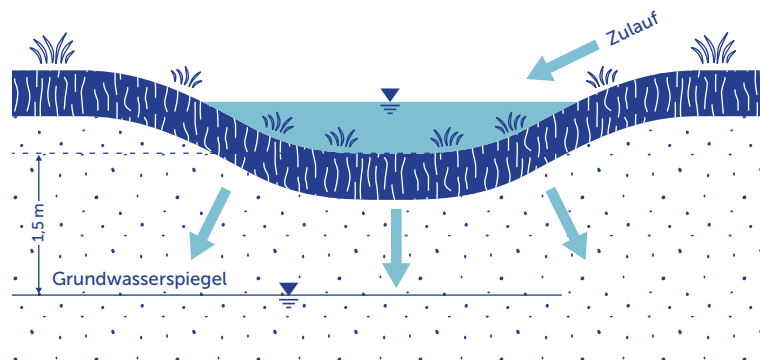
Tab. 4: Vor- und Nachteile der Rigolenversickerung (BMNT, 2019b)

Vorteile	Nachteile
Überbauung der Versickerungsanlage mit leichten Bauwerken möglich	Aufwendig in Herstellung
Versickerung in frostfreier Tiefe	Kaum Wartungsmöglichkeiten
Geringer Flächenbedarf	Nur für schwebstofffreie Zuflüsse
Retentionsvermögen, gedrosselter Ablauf	Kein Verdunstungsanteil
	Kaum Reinigungsleistung

Muldenversickerungen – Lösungsbeispiele

Die Muldenversickerung ist eine dezentrale Versickerungsmaßnahme mit kurzzeitiger oberirdischer Speicherung des Regenwassers in dauerhaft begrünten, beliebig geformten Mulden. Das anfallende Regenwasser wird über oberirdische Rinnen einer Geländevertiefung (Mulde) zugeführt. Der Boden unterhalb der Mulde sollte möglichst sickerfähig sein, damit sich die Mulde innerhalb eines Tages wieder entleeren kann. Das System eignet sich für die Entwässerung von Dach-, Hof- und Verkehrsflächen. Die Muldenversickerung wird in der Regel dann angewendet, wenn der Boden einen ausreichend guten Infiltrationswert aufweist und genügend Grünfläche zur kurzzeitigen Speicherung zur Verfügung steht (ca. 10-20% der angeschlossenen befestigten Fläche). (Sieker, 2023)

Abb. 5: Muldenversickerung
(adaptiert nach
Homepage der Landes-
agentur für Umwelt und
Klimaschutz Bozen)



Tab. 5: Vor und Nachteile
der Muldenversickerung
(BMNT, 2019b)

Vorteile	Nachteile
Geringer bis mittlerer technischer Aufwand	Mittlerer bis hoher Flächenbedarf
Hohes Verdunstungspotenzial	Nicht einsetzbar bei hohem Grundwasserstand und Altlastenflächen
Reinigungsleistung durch Versickerung über Oberbodenpassage (mechanische und biologische Reinigung)	Keine intensive Nutzung z.B. als Spielfläche möglich
Geringer Wartungsaufwand	
Gestaltungspotenzial im Freiflächenbereich	

Mulden-Rigolensysteme – Lösungsbeispiele

Beim Mulden-Rigolen-System handelt es sich um eine dezentrale Versickerungsanlage, bei der zur kurzfristigen Speicherung von Regenwasser neben der oberirdisch angeordneten Mulde auch eine unterirdisch angeordnete Rigole verwendet wird. Die Rigole als zusätzlicher Speicherraum wird einerseits durch die Versickerung aus der Mulde und andererseits durch deren Überlauf gespeist. Dieser leitet Wasser direkt von der Mulde in die Rigole, wenn das Speichervolumen der Mulde erschöpft ist. Die Rigole entwässert über Versickerung auf der Sohle und den Seiten in den umliegenden Bodenkörper.

Ein Mulden-Rigolen-System wird üblicher Weise dann eingesetzt, wenn eine reine Muldenversickerung aufgrund der beengten Platzverhältnisse und/oder der mäßigen Infiltrationsleistung des Bodens nicht möglich ist. (Sieker, 2023)

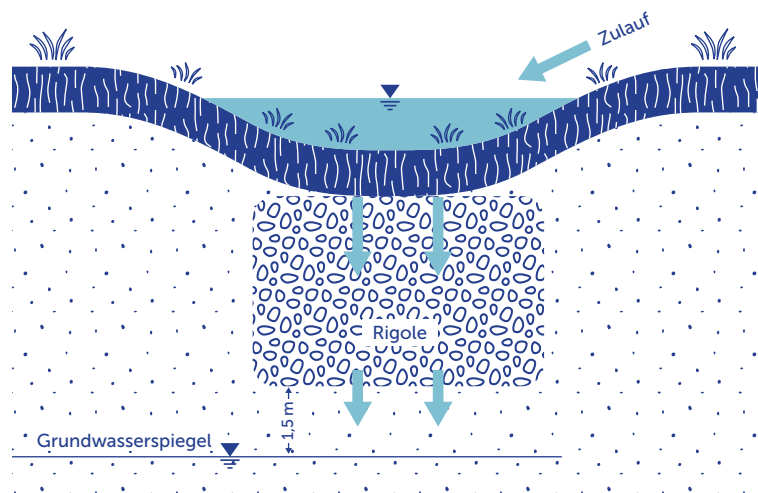


Abb. 6:
Mulden-Rigolensysteme
(adaptiert nach
Homepage der Landes-
agentur für Umwelt und
Klimaschutz Bozen)

Tab. 6: Vor- und
Nachteile der Mulden-
Rigolen-Versickerung
(BMNT, 2019b)

Vorteile	Nachteile
Geringer Flächenbedarf im Vergleich zu einzelnen Systemen	Eingeschränkte Nutzung der Flächen
Verbesserung des Retentionsvermögens im Vergleich zu einzelnen Systemen	Eingeschränkte Wartungsmöglichkeiten
Reinigungsleistung	
Anwendung auch bei schlecht versickerungsfähigen Oberbodenschichten	

Versickerungsbecken - Lösungsbeispiele

Beim Versickerungsbecken wird der Regenabfluss gesammelt und an einem zentralen Platz zugeleitet und versickert. Versickerungsbecken sind ähnlich der Muldenversickerung, weisen jedoch eine größere Stauhöhe und eine längere Einstauzeit (Speichermöglichkeit) auf. (Gantner, 2003 zitiert nach Stelzl, 2019)

Abb. 7:
Versickerungsbecken
(TDC ZT-GmbH)



Tab. 7: Vor- und Nachteile
von Versickerungsbecken
(BMNT, 2019b)

Vorteile	Nachteile
Gute Wartungsmöglichkeit	Großer Flächenbedarf
Hohes Verdunstungspotenzial	Eingeschränkte Nutzbarkeit der Fläche
Gute Reinigungsleistung	Verschlammungsgefahr der Sohle
Gestaltungspotenzial im Freiflächenbereich	Beeinträchtigung des Landschaftsbildes

Flächenversickerung – Lösungsbeispiele

Bei der Flächenversickerung wird das anfallende Niederschlagswasser von befestigten Flächen in benachbarte Grünflächen abgeleitet, wo es flächenhaft versickern kann. Die Versickerung findet ohne signifikanter Stauwasserbildung in dauerhaft begrünten Seitenbereichen bzw. teildurchlässigen befestigten Flächen statt. Die Flächenversickerung wird eingesetzt, wenn im Verhältnis zur versiegelten Fläche ausreichend Grünfläche vorhanden ist. Sie ist besonders für kleinere befestigte Freiflächen (Hofflächen, Zufahrten etc.) und kleine Verkehrsflächen mit geringerer Verkehrsbelastung geeignet. (Sieker, 2023)

Tab. 8: Vor- und
Nachteile der Flächenver-
sickerung (BMNT, 2019b)

Vorteile	Nachteile
Geringer technischer Aufwand	Großer Flächenbedarf
Hohes Verdunstungspotenzial	Eingeschränkte Nutzbarkeit der Flächen
Mechanische und biologische Reinigung	Geringe Speicherwirkung
Geringer Wartungsaufwand	Verschlammungsgefahr der Fugen
Gestaltungspotenzial im Freiflächenbereich	

Symbol im
Lageplan



3.2.1.2 Entsiegelung

Entsiegelungsmaßnahmen sollen eine örtliche Versickerung von nicht verunreinigtem Niederschlagswasser unterstützen. Dies kann durch eine Umwandlung von versiegelten Bereichen in Grünflächen und/oder durch den Einsatz von wasserdurchlässigen Belägen erfolgen. Die Erhöhung der Versickerung ermöglicht eine Entlastung der Kanalisation. Entsiegelungsmaßnahmen im urbanen Raum haben zusätzlich durch die Verdunstungskühlung sowie durch eine mögliche Bepflanzung eine positive Auswirkung auf die Umgebungstemperatur, wodurch urbane Hitzeinseln reduziert werden können.

Abb. 8: Entsiegelung öffentlicher Plätze, Graz (A14)



Tab. 9: Vor- und Nachteile von Entsiegelungen

Vorteile	Nachteile
Erhöhung der Versickerung	Eingeschränkte Nutzbarkeit der Flächen
Entlastung der Kanalisation	Erhöhter Wartungsaufwand
Reduzierung des Abflussvolumens	
Erhöhung der Verdunstungskühlung	
Reduzierung von urbanen Hitzeinseln	

3.2.2 Retention

Symbol im
Lageplan



3.2.2.1 Natürliche Retentionsbereiche sichern bzw. ausbauen

Natürliche Retentionsflächen im Einzugsgebiet von Siedlungen sollen gesichert und ausgebaut werden. Dies kann auf Grundlage von örtlichen Erhebungen sowie Erfahrungen und/oder auf Grundlage von Modellierungen (Z.B. Hangwasserkarten) erfolgen. Eine möglichst frühzeitige Berücksichtigung und Flächensicherung von natürlichen Rückhalteräumen für den Oberflächenabfluss soll über die Raumplanung erfolgen.

Natürliche Retentionsbereiche können auch in Verbindung mit einer Freizeitnutzung stehen, wie das nachfolgende Beispiel zeigt.

Abb. 9: Natürliche Retentionsflächen, Feldbach-Raab (Lugitsch&Partner)



Tab. 10: Vor- und Nachteile von Natürlichen Retentionsflächen

Vorteile	Nachteile
Geringe Kosten	Eingeschränkte Nutzbarkeit der Flächen
Hohes Verdunstungspotenzial	Hoher Flächenbedarf
Gestaltungspotenzial im Freiflächenbereich	

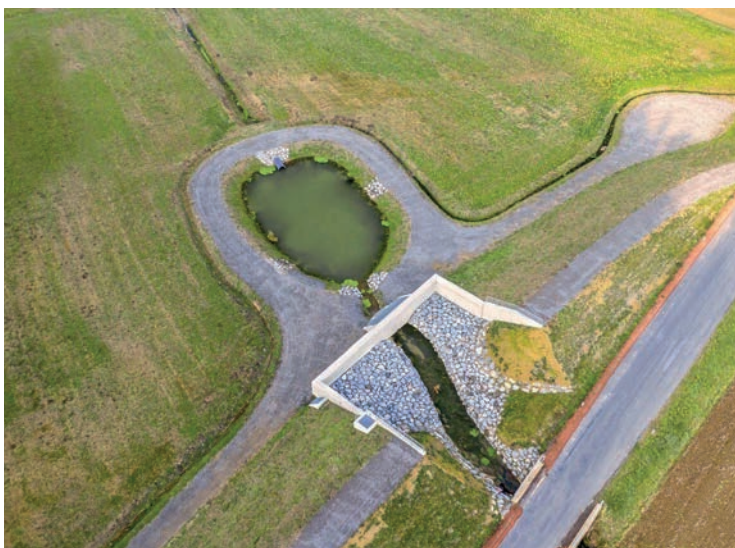
Symbol im
Lageplan



3.2.2.2 Retentionsbecken

Retentionsbecken für Oberflächenwässer / Hangwässer sind in der Regel künstlich angelegte Becken, die je nach Größe mit entsprechend technischen Einrichtungen zur Entleerung bzw. zum Überlauf ausgestattet sind und auf einen festzulegenden Bemessungsniederschlag ausgelegt sind. Retentionsbecken können je nach Bodendurchlässigkeit auch in Kombination mit einer Versickerung ausgeführt werden.

Abb. 10: Hochwasser-
rückhaltebecken, Faule
Sulz (Lugitsch & Partner)



Tab. 11: Vor- und Nach-
teile von Retentions-
becken

Vorteile	Nachteile
Abflussdämpfung	Eingeschränkte Nutzbarkeit der Flächen
Hohes Verdunstungspotenzial	Erhöhter Wartungsaufwand
	Mittlerer bis hoher Flächenbedarf
	Hohe Errichtungskosten

Symbol im
Lageplan



3.2.2.3 Stauraumkanäle

Stauraumkanäle kommen v.a. im urbanen Raum zur Anwendung, wenn auf Grund von beengten Platzverhältnissen keine Becken möglich sind. Stauraumkanäle mit oberliegender Entlastung werden im Normalfall wie Fangbecken bemessen, außer die Bedingungen für Fangbecken können nicht eingehalten werden. In diesem Fall erfolgt eine Bemessung wie bei Speicherkanälen mit unterliegender Entlastung. (BMNT, 2019b)

Tab. 12: Vor- und Nachteile von Stauraumkanälen (BMNT, 2019b)

Vorteile	Nachteile
Flächenbedarf	Keine Reduzierung des Abflusses
Speicherung großer Wassermengen möglich	Kein Beitrag zum natürlichen Wasserkreislauf
Reduktion der entlasteten Schmutzfracht	

Symbol im
Lageplan



3.2.2.4 Mehrfachnutzung von öffentlichen Flächen

Öffentliche Flächen können einen wertvollen Beitrag zum kommunalen Überflutungsschutz bei Starkregenereignissen im urbanen Raum leisten. Beispielsweise können öffentliche Spielplätze, Parkanlagen, Parkplätze etc. bei einer entsprechenden Gestaltung auch für eine schadlose Zwischenspeicherung von Niederschlagswasser genutzt werden.

Eine Mehrfachnutzung von Wegen und Straßen als Notwasserweg zur schadlosen Ableitung von Niederschlagswasser stellt eine weitere Möglichkeit zum Überflutungsschutz von angrenzenden Objekten dar. Voraussetzung dafür ist eine mögliche anschließende Speicherung, Versickerung oder Einleitung der anfallenden Oberflächenwässer.

Tab. 13: Vor- und Nachteile zur Mehrfachnutzung von öffentlichen/privaten Anlagen

Vorteile	Nachteile
Mehrfachnutzung vorhandener Flächen	Erhöhter Wartungsaufwand
Entlastung der Kanalisation	
Öffentliche Integration der Niederschlagswasserbewirtschaftung	

3.2.3 Nutzung

Symbol im
Lageplan



3.2.3.1 Verdunstung durch Pflanzen

Die Nutzung von Niederschlagswasser in Form einer natürlichen Verdunstung durch Pflanzen dient der Abkühlung der Umgebung und unterstützt den natürlichen Wasserkreislauf. Verdunstungsanlagen können z.B. als Dachbegrünungen oder Baumrigole als Schwammstadt Anlagen (siehe auch Anhang) ausgeführt werden.

Gründächer werden in der Regel auf Flachdächern errichtet, sind aber auch auf allen Dächern bis zu ca. 45° Dachneigung möglich, wenn die statischen Verhältnisse dies zulassen.

Bei einem Baumrigol nach dem Schwammstadt-Prinzip handelt es sich um eine Art unterirdisches Retentionsbecken, welches große Mengen an Wasser speichern kann. Der Unterbau besteht aus einem geeigneten Feinsubstrat auf dem tragenden Kieskörper, dessen Hohlräume zahlreiche Durchwurzelungsmöglichkeiten bieten. Hinzu kommen technische Einrichtungen wie ein Zulauf- und Verteilungssystem für das anfallende Oberflächenwasser. Baumrigole sollen günstigere Bedingungen für das Wurzelwachstum, insbesondere von Stadtbäumen, schaffen, was einen Mehrwert für den gesamten urbanen Raum bedeutet. Zum einen wird durch die höhere Transpiration die Abkühlung an heißen Tagen gefördert (Reduktion von urbanen Hitzeinseln), zum anderen dient das System als Wasserrückhalt, wodurch die Versickerung vor Ort erfolgen kann und die Kanalnetze entlastet werden. (Zeiser et al., 2023)

Abb. 11: Schwammstadt-anlage, Graz (A14)



Tab. 14: Vor- und Nachteile von Verdunstungssystemen

Vorteile	Nachteile
Verdunstungskühlung	Wartungsaufwand
Entlastung der Kanalisation	

Symbol im
Lageplan



3.2.3.2 Speicherung

Die Speicherung des anfallenden Niederschlagswassers erfolgt in Becken, die entweder in geschlossener oder offener Bauweise ausgeführt werden. Speicherbecken werden eingesetzt, wenn ausreichend Flächen verfügbar sind und das gespeicherte Niederschlagswasser genutzt werden kann. (z.B. Löschwasserteich, Bewässerungsteich) Möglichkeiten zur Mehrfachnutzung, z.B. auch für Freizeit Zwecke, können zusätzlich geschaffen werden.

Tab. 15: Vor- und Nachteile der Speicherung

Vorteile	Nachteile
Nutzung des Regenwassers	Eingeschränkte Retention
	Wartungsaufwand

Symbol im
Lageplan



3.2.4 Reinigung des verschmutzten Niederschlagswassers

Eine Reinigung des Niederschlagswassers kann grundsätzlich mittels einer Versickerung über einen belebten Bodenhorizont und/oder durch einen technischen Filter oder mittels einer Kanableitung zu einer Kläranlage erfolgen.

Für eine Versickerung können folgende Systeme eingesetzt werden:

- Systeme mit Rasen
- Systeme mit Bodenfilter
- Systeme mit mineralischem Filter
- Systeme mit technischem Filter

Aus wasserwirtschaftlicher Sicht stellt die Versickerung von geringfügig verunreinigtem Niederschlagswasser über eine belebte Bodenzone (mit mindestens 30 cm hoher Oberbodenschicht) eine ideale naturnahe Lösung für die Niederschlagswasserbewirtschaftung dar. Die dargestellten Entwässerungssysteme haben in Abhängigkeit von den eingesetzten Materialien unterschiedliche Reinigungsleistungen hinsichtlich des Rückhaltes von Schadstoffen.

Abb. 12: System mit Rasen, Versickerungsbecken, Gratweinstraßengel (A14)



3.2.5 Ableitung

Symbol im
Lageplan



3.2.5.1 Kanäle / Gräben / Durchlässe

Für den Fall, dass alle zuvor angeführten Maßnahmen nicht bzw. nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand möglich sind, kann die Errichtung neuer Regenwasserkanäle oder Durchlässe zur Anwendung kommen. Eine Ableitung kann als Trennsystem (eigener RW-Kanal) oder als Mischwassersystem (gemeinsame Ableitung mit Schmutzwasser) oder über offene Gräben (z.B. in landwirtschaftlich genutzten Bereichen) errichtet werden. Dabei sind mögliche Abflüsse von Straßen mit zu berücksichtigen. Eine Ableitung kann aus wirtschaftlichen Gründen immer nur auf ein begrenztes Bemessungsereignis ausgelegt werden und sollte daher für einen Überlastfall immer in Kombination mit Retentionsmaßnahmen stehen. Die Aufnahmefähigkeit des jeweiligen Vorfluters im Hochwasserfall ist jedenfalls zu berücksichtigen.

Symbol im
Lageplan



3.2.5.2 Straßenentwässerung

Straßen stellen maßgebliche Abflusswege für das anfallende Niederschlagswasser dar. In diesem Zusammenhang müssen geeignete Entwässerungsmaßnahmen zum Schutz der Straße selbst, aber auch zum Schutz von anliegenden Objekten getroffen werden. Bestehende Straßenentwässerungen (z.B. Versickerung über Böschungen, Ableitung in Grünflächen) können bei Starkregen zu Problemen bei Objekten (Überflutung, Rutschung etc.) führen. In diesen Bereichen empfiehlt es sich, Anpassungsmaßnahmen zu überlegen.

Symbol im
Lageplan



3.2.5.3 Notwasserwege

Straßen und Wege können als Abflussweg bzw. Notwasserweg dienen. Eine gezielte Ableitung mit einer Vermeidung von Überflutungen angrenzender Grundstücke soll durch den Einbau einer Mittelrinne, Absenken der Fahrbahnoberfläche, Anhebung der Oberkante des Bordsteins etc. angestrebt werden. Wichtig ist dabei, dass das gesammelte Wasser schadlos an einem tiefer und möglichst außerhalb des Siedlungsbereiches gelegenen Platz versickert oder retentiert und in einen Vorfluter abgeleitet werden kann.

Abb. 13: Notwasserweg mit Ableitung in ein Versickerungsbecken, Gratwein-Straßengel (A14)



3.3 Weitere Empfehlungen für bauliche Maßnahmen

Der Schwerpunkt der weiteren Empfehlungen für bauliche Maßnahmen liegt auf privaten Maßnahmen zum Objektschutz sowie auf landwirtschaftlichen Bewirtschaftungsmaßnahmen zur Schadensminderung bei Starkregenereignissen.

Die entsprechend umzusetzenden weiteren Empfehlungen sollen im Technischen Bericht zusammenfassend dargestellt werden.

3.3.1 Objektschutz

3.3.1.1 Höherlegen von Eintrittsöffnungen

Private Objektschutzmaßnahmen sollen das Risiko für ein Eindringen von Niederschlagswasser in das Objekt möglichst durch höhergelegte Eintrittsöffnungen verringern. Dies sollte grundsätzlich durch fixe Anpassungen (Stiegen, Schwellen, Hochziehen von Lichtschächten etc.) und im Einzelfall auch durch mobile Maßnahmen (Dammbalken etc.) erfolgen.

Falls abfließendes Regenwasser von außerhalb, etwa aus höher gelegenen Verkehrsflächen oder Nachbargrundstücken, eindringen kann, empfiehlt es sich, das Grundstück nach Möglichkeit an gefährdeten Stellen mit Mauern und kleinen Wällen einzufassen, damit größere Schäden infolge eines Extremereignisses vermieden werden. Eine unzumutbare Beeinträchtigung von fremden Rechten, z.B. bei Nachbarobjekten, darf dabei nicht stattfinden. Der Schutz sollte so nah wie möglich am Gebäude liegen, damit Fließwege frei bleiben. (BMNT, 2019a)

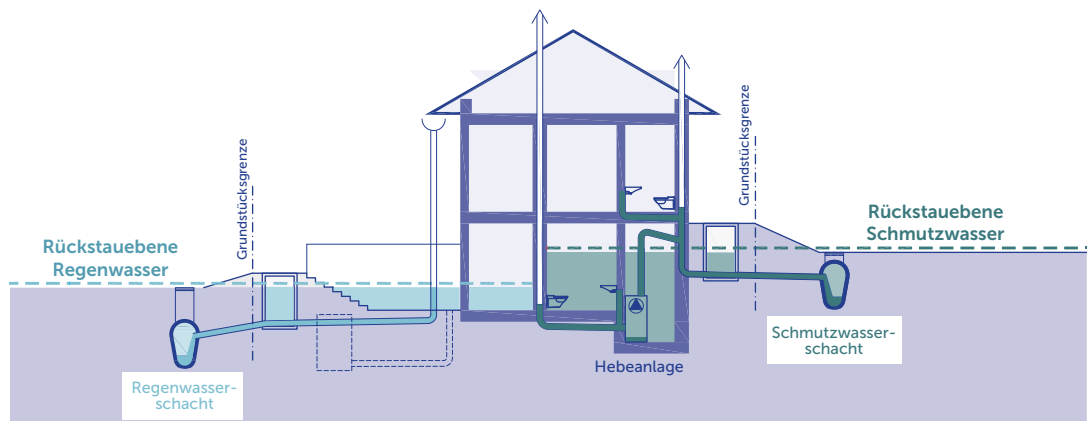
3.3.1.2 Rückstausicherung

Alle Gebäudeteile unterhalb der Rückstauenebene müssen gegen Rückstau gesichert werden. Dazu stehen grundsätzlich zwei technische Systeme zur Verfügung, der Rückstauverschluss und die Hebeanlage. Diese können auch in Kombination angewandt werden.

Beim Rückstauverschluss soll darauf geachtet werden, dass nur ein kleiner Benutzerkreis der Anlagen besteht und zumindest ein WC über der Rückstauenebene angeordnet ist. Zusätzlich ist bei dieser Variante zu beachten, dass der Verschluss direkt an den Ablaufstellen angeordnet ist und somit das Abwasser aus den Obergeschoßen weiterhin ungehindert abfließen kann. (BMNT, 2019a)

Bei Hebeanlagen wird das Abwasser, welches in jenen Räumen anfällt, die tiefer als die Rückstauenebene sind, durch eine Leitungsschleife in den Kanal gepumpt. Hauptbestandteile dieser Anlage sind die Pumpe und ein Sammelbehälter. Letzterer dient zur Zwischenspeicherung für einen Teil des Schmutzwassers, bevor es anschließend in den Kanal gelangt. (BMNT, 2019a)

Abb. 14: Rückstausicherung
(adaptiert nach EPZ, 2018)



Eine nachträgliche Vorschreibung von Rückstausicherungen bzw. eine Empfehlung für eine Nachrüstung durch die Baubehörde ist zu prüfen. Diesbezüglich kann auch eine Förderung durch die Gemeinde für eine Nachrüstung überlegt werden. In diesem Zusammenhang wird auch auf Haftungsfragen – im Regelfall gibt es bei fehlenden Rückstausicherungen keinen Versicherungsschutz – hingewiesen.

3.3.2 Landwirtschaftliche Maßnahmen

Die Wahl der angebauten Fruchtart in der Landwirtschaft kann in Abhängigkeit der Hangneigung einen massiven Einfluss auf das Abflussverhalten bei Niederschlägen haben. Die Fruchtart Mais führt bei landwirtschaftlichen Flächen zu einem vielfach erhöhtem Erosionsverhalten im Vergleich zu anderen Fruchtarten. Eine Reduzierung kann erreicht werden, indem bei der Bewirtschaftung Flächen mit unterschiedlichen Fruchtarten angebaut werden. Damit kann die Bodenerosion sowie das Abflussverhalten bei Starkregen deutlich verringert werden.

Auch die Art der landwirtschaftlichen Bewirtschaftungsform hat einen massiven Einfluss auf das Abflussverhalten bei Starkregen. Bewirtschaftungen in Hangneigung führen zu einem erhöhten Abflussverhalten. Das Drehen der Bewirtschaftungsrichtung quer zur Hangneigung kann den Bodenabtrag maßgeblich verringern. Zusätzlich können Feldrainen die Bodenerosion reduzieren und den Bodenabtrag aus den landwirtschaftlich bewirtschafteten Feldern zurückhalten. Eine weitere Möglichkeit gegenüber der Bodenerosion ist der Erosionsschutzstreifen, welcher z.B. aus einer stabilen Grasnarbe und einer durchgängigen Bodenbedeckung besteht. Generell ist in der Landwirtschaft auch ein hoher Humusgehalt von Vorteil, da dieser eine große Menge an Luft, Wasser und Nährstoffe aufnimmt. Ein Humusaufbau führt u.a. zu einer stabilen Oberbodenschicht und verringert dadurch Erosionen und Abschwemmungen.

Eine Einbindung der Landwirte in die öffentliche Niederschlagswasserbewirtschaftung wird insbesondere bei Abschwemmungen aus landwirtschaftlichen Flächen bei Starkregenereignissen empfohlen. Diesbezüglich kann auch eine Förderung durch die Gemeinde für einen Nutzungsentgang bei einer abflussmindernden Bewirtschaftungsform überlegt werden.

3.4 Weitere Empfehlungen für Organisation / Management / Vorsorge

Der Schwerpunkt dieser weiteren Empfehlungen liegt auf öffentlichen Maßnahmen, insbesondere in der Raumplanung, um möglichst frühzeitig im Zuge des Örtlichen Entwicklungskonzepts sowie der Flächenwidmungsplanung eine nachhaltige Niederschlagswasserbewirtschaftung zu gewährleisten.

Die entsprechend umzusetzenden weiteren Empfehlungen sollen im Technischen Bericht zusammenfassend dargestellt werden.

3.4.1 Raumplanung

Vorrangiges Ziel ist die Vermeidung von Schäden an Objekten, die Berücksichtigung von wesentlichen Abflussbereichen sowie die Sicherung von Flächen

Auf Ebene der Örtlichen Raumplanung bestehen umfangreiche Potentiale und Chancen hinsichtlich der Etablierung einer integrativen Niederschlagswasserbewirtschaftung. Die im Rahmen dieser Leitlinie erarbeiteten Grundsätze und technischen Lösungsansätze in Verbindung mit intakten Wasserkreisläufen, einer lebenswerten Umwelt und der Abwendung von Gefahren und Gesundheitsgefährdungen sind bei künftigen Planungen zu berücksichtigen und in den jeweiligen Planungsebenen der örtlichen Raumplanung durch konkrete Zielsetzungen und Maßnahmen zu verankern.

Zur Umsetzung von konkreten Maßnahmen im Sinne einer planvollen und nachhaltigen Niederschlagswasserbewirtschaftung liegen im Rahmen der Örtlichen Raumplanung große Potentiale bei den steirischen Gemeinden. Innerhalb ihres jeweiligen Zuständigkeitsbereiches kann eine Gemeinde als Ordnungsgeberin unter Einhaltung überörtlicher Vorgaben unmittelbar Einfluss auf Ebene des Örtlichen Entwicklungskonzeptes (ÖEK), des Flächenwidmungsplanes (FWP) und der Bebauungsplanung nehmen. (siehe Ausführungen im Anhang unter Rechtliche Grundlagen)

Im Rahmen des **Örtlichen Entwicklungskonzeptes** werden, ausgehend von den Ergebnissen einer flächendeckenden Bestandsaufnahme (und unter Einhaltung überörtlicher Vorgaben) raumbedeutsame Maßnahmen zur Umsetzung von festgelegten, langfristigen und aufeinander abgestimmten Entwicklungszielen für einen Planungshorizont von 15 Jahren verordnet.

Zur Durchführung der Aufgaben der Örtlichen Raumplanung hat jede Gemeinde für ihr jeweiliges Gemeindegebiet einen **Flächenwidmungsplan** zu erstellen oder bestehende Planwerke durch periodische Revisionen fortzuführen. Im Flächenwidmungsplan sind unter anderem Flächen ersichtlich zu machen, für die aufgrund von Bundes- und Landesgesetzen oder im Rahmen der überörtlichen Planung Nutzungsbeschränkungen bestehen (beispielsweise Gefahrenzonenpläne, Hochwasserabflussgebiete, Freihaltebereiche etc.). Analog sind Flächen ersichtlich zu machen, die durch eine (potenzielle) Gefährdung aufgrund natürlicher Gegebenheiten (Hoch- und Hangwasser bzw. Oberflächenwasser, Lawinen, Vermurung, Steinschlag, Bodenmechanik, einen hohen Grundwasserstand etc.) betroffen sind.

Im Sinne dieses Leitfadens sind wesentliche Ziele einer integrierten Niederschlagswasserbewirtschaftung der Rückhalt und die Versickerung sowie eine vielfältige Nutzung von Niederschlagswasser, um einen intakten Wasserkreislauf zu gewährleisten und resiliente Siedlungsräume zu fördern. Zur Verankerung einer vorausschauenden Niederschlagswasserbewirtschaftung ist der **Bebauungsplan** als Mittel der Örtlichen Raumplanung relevant.

In vielen Fällen sind Bebauungen bzw. Flächennutzungen und die dafür erforderlichen Ausweisungen/ Widmungen im Flächenwidmungsplan aufgrund von Hangwasserabflüssen nur eingeschränkt möglich. Diesbezüglich können folgende Möglichkeiten im Flächenwidmungsplan angewandt werden:

- Sanierungsgebietsfestlegungen bzw. Aufschließungsgebietsfestlegungen für Baugebiete
- Festlegung von zeitlichen Folgenutzungen (bei Erfüllung der jeweiligen Bedingungen)
- Konkrete Maßnahmen auf dem jeweiligen Bauplatz durch Vorgaben im Wortlaut zum Flächenwidmungsplan (z.B.: Freihaltung von Abflussgassen, ...) oder im Rahmen der Bebauungsplanung
- Ausweisung/Widmung von Freihaltezonen im Örtlichen Entwicklungskonzept bzw. Freihaltegebieten im Flächenwidmungsplan zur Sicherung von für den Hangwasserabfluss unbedingt erforderlichen Flächen

Tab. 16: Empfehlungen zur Niederschlagswasserbewirtschaftung

Die nachfolgende Darstellung bietet einen Überblick zu Empfehlungen an die Örtliche Raumplanung in Bezug auf die jeweiligen Verordnungen / Planwerke (ANKO ZT GmbH):

Örtliches Entwicklungs-konzept	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einhaltung der Vorgaben gemäß bestehender Leitlinien, Leitfäden und Entwicklungsprogrammen auf Landesebene, z.B.: <ul style="list-style-type: none"> • Leitfaden Oberflächenentwässerung • Leitfaden Hangwasser • Entwicklungsprogramm zur Sicherung der Siedlungsräume (SAPRO Hochwasser) 2. Ersichtlichmachung bestehender Gefährdungsbereiche 3. Identifikation von für die Siedlungsentwicklung nicht geeigneten Bereichen im Rahmen der Bestandsaufnahme unter Beachtung wesentlicher Hangwasserabflussbereiche, möglicher Gefährdungsbereiche auf Grundlage Fließpfadkarte und Erhebungen, vorangegangenen niederschlagsbedingten Schäden und gefährdeten Bereichen
Flächen-widmungsplan	<ol style="list-style-type: none"> 4. Ersichtlichmachung von Bereichen mit Nutzungsbeschränkungen aufgrund Gefahrenzonenplanung, Hochwasserabflussgebieten, Freihaltebereichen, Hoch- und Hangwasser bzw. Oberflächenwasser, Lawinen, Vermurung, Steinschlag, Bodenmechanik, hoher Grundwasserstand 5. Konkretisierung der geplanten Entwicklung gem. ÖEK durch Festlegung geeigneter Baulandbereiche und ökonomisch sowie ökologisch entwickelbarer Aufschließungsgebiete unter Vermeidung gegenseitiger Benachteiligung 6. Sanierung von gefährdetem (und bebautem) Bestandsbauland durch Festlegung von Sanierungsgebieten. 7. Festlegung von zeitlich aufeinanderfolgenden Nutzungen zur Beseitigung von städtebaulichen oder hygienischen Mängeln, wenn möglich im Rahmen einer strukturellen Verbesserung zusammenhängender Gebiete durch Maßnahmensetzung in Verbindung mit der festgelegten Eintrittsbedingung. 8. Festlegung von Bebauungsplanpflicht zur Vermeidung / Behebung von Widersprüchen zu übergeordneten Planungen der Gemeinde
Bebauungsplanung	<ol style="list-style-type: none"> 9. Würdigung und integrative Umsetzung von Niederschlagswasserbewirtschaftungskonzepten im Rahmen der Bebauungsplanung durch konkrete Vorgaben 10. Festlegung von Auflagen zur nachhaltigen Etablierung und Förderung eines intakten Wasserkreislaufes und Abwendung von Gefährdungen durch <ul style="list-style-type: none"> • Minimierung versiegelter Flächen • Sicherung natürlicher Retentionsbereiche • Maximierung der Wasserspeicherung und Verdunstungsleistung durch Erhaltung versickerungsfähiger Böden und Vorgaben zur Bepflanzung (Einsatz von Gehölzen in der Fläche und im Rahmen bodengebundener Fassadenbegrünung)

3.4.2 Öffentlichkeitsarbeit / Bewusstseinsbildung

Eine umfassende Niederschlagswasserbewirtschaftung umfasst immer öffentliche und private Maßnahmen. Im Zuge einer Öffentlichkeitsarbeit sollen private Haushalte über Möglichkeiten zum Umgang und zur Nutzung von Niederschlagswasser informiert werden.

Private Objektschutzmaßnahmen zur Vermeidung eines Wassereintritts in das Gebäude haben in gefährdeten Bereichen eine wesentliche Bedeutung. Eine Hilfestellung dazu bietet der ÖWAV Folder „Risiko Wasser – Sicheres Bauen“ (siehe Anhang).

Hinweise zum Betrieb und Wartung für eine private Regenwassernutzung:
(KLAR! Mittleres Raabtal, 2020)

- Nur Dachablaufwasser von gering verschmutzten Dächern verwenden.
- Filterung des Wassers vor dem Einlass in den Speicher.
- Wasserspeicher kühl und dunkel errichten.
- Für kontrollierte Wasserführung im Speicher sorgen:
 - beruhigter Zulauf,
 - Entnahme knapp unterhalb der Oberfläche, mindestens 10 cm über dem Boden,
 - leichten Austrag von Schwimmstoffen ermöglichen;
- Speicherüberlauf möglichst vor Ort versickern.
- Verbindung zwischen Trinkwasser- und Regenwassernetz zuverlässig vermeiden.

Dachbegrünungen können ebenfalls Niederschlagswasser speichern und erhöhen dadurch die Verdunstung, was zusätzlich einen kühlenden Effekt hat. Für den Fall, dass Niederschlagswasser nicht genutzt bzw. retentiert wird, sollte es auch im privaten Bereich einer Versickerung zugeführt werden. Als letzte Option, sofern alle anderen zuvor genannten Methoden nicht möglich sind, kann Niederschlagswasser auch kontrolliert abgeleitet werden.

Durch eine regelmäßige Öffentlichkeitsarbeit zur Niederschlagswasserbewirtschaftung wird das Verständnis der Bevölkerung zur Unterstützung des natürlichen Wasserkreislaufs durch eine Versickerung, zur möglichst umfangreichen Nutzung, zur Überflutungsvorsorge sowie zur erforderlichen Wartung und Pflege von Anlagen erhöht.

3.4.3 Leitungsinformationssystem (LIS)

Der Leitungskataster bzw. das Leitungsinformationssystem dient der Informationsbereitstellung der Lage und Tiefe sowie sämtlicher Daten einer Kanalisation bzw. von Leitungen (Rohrmaterial, Zustand, Errichtungsdatum etc.). Dadurch soll für Betreiber und Eigentümer eine optimale Betriebsführung sowie Wartungsmöglichkeiten gewährleistet sein.

Leitungsinformationssysteme sind eine wesentliche Grundlage und Strategie zur Funktions- und Werterhaltung von Anlagen in der Siedlungswasserwirtschaft. Dementsprechend sollen alle öffentlichen Leitungen mit einem LIS erfasst werden. LIS sollen bei Neuerrichtungen sowie Sanierungen laufend aktualisiert werden.

Die Kenntnis der Stamm- und Zustandsdaten sowie die hydraulische Überprüfung von bestehenden Anlagen bilden die Grundlage für alle weiteren baulichen und betrieblichen Maßnahmen. Eine einfache Möglichkeit zur Erhebung der Stammdaten von Kanalisationsanlagen ist, die entsprechenden Schächte zu öffnen, um Durchmesser und Tiefe zu messen sowie den Verlauf der Kanalisation abzuschätzen. Eine vereinfachte Zustandserfassung kann mittels elektronischen Kanalspiegels durchgeführt werden. Dies ermöglicht Aussagen darüber, inwieweit der Kanal noch durchgängig ist, ob es bauliche Schäden gibt bzw. welche Maßnahmen erforderlich sind, um die Funktionsfähigkeit zu gewährleisten. Für die Erstellung des LIS ist jedoch eine detaillierte TV-Inspektion der Kanalisationsanlagen (inklusive Schächte, Sonderbauwerke) erforderlich.

3.4.4 Betrieb- und Störfallmanagement

Im Rahmen des NBK sollen auch Maßnahmen überlegt werden, dass im Falle einer Überlastung bestehender RW-Anlagen der Schaden so gering wie möglich ausfällt. Beispielsweise können potentielle Schäden durch Oberflächenabfluss entlang von Straßen durch Schwellen an den Objektzugängen bzw. Garageneinfahrten reduziert werden. Daher empfiehlt es sich, die nachfolgenden Punkte zu überprüfen:

- Überlastfall der Kanalisationsanlagen (Kanäle und Pumpstationen) – wo kann Abwasser aus der Kanalisation austreten und in Objekte eindringen?
- Sind Notwasserwege vorhanden?
- Sind Vorflutgräben, Kanäle und Durchlässe gewartet und durchgängig?
- Flächen für zukünftige Schutzmaßnahmen bzw. Rückhalt/ Versickerung sichern
- Zuständigkeiten in der Gemeinde klären
- Erstellung eines Notfallplans für bestimmte Störfallszenarien

Eine regelmäßige Wartung der RW-Anlagen ist für einen ordnungsgemäßen Betrieb unbedingt erforderlich. Insbesondere auch private Anlagen sollten regelmäßig gewartet werden. z.B.:

- Einlaufschächte, Rigole, Dachrinnen von Feststoffen (Laub, Schotter etc.) reinigen
- Objektschutzmaßnahmen prüfen (Rückstausicherungen, Pumpen, mobile Maßnahmen etc.)
- Sickerschächte reinigen und auf Sickerfähigkeit prüfen



4. NIEDERSCHLAGSWASSER-BEWIRTSCHAFTUNGSKONZEPT (NBK)

4.1. Zielsetzung

In einem NBK sollen alle Erhebungen gemäß Kapitel 2, sowie alle Festlegungen gemäß Kapitel 3 dargestellt werden. Als Zielsetzung gilt, dass für alle Siedlungsbereiche innerhalb einer Gemeinde ein NBK nach den Vorgaben des aktuellen Leitfadens erstellt wird. Als Landesförderungs Voraussetzung für Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung ist zumindest das Einzugsgebiet des zur Förderung eingereichten Projektes zu betrachten. Für den Erhalt einer Landesförderung sind die nachstehenden Projektunterlagen vorzulegen:

- Technischer Bericht
- Übersichtskarte
- Lageplan „Bestand“
- Lageplan „Gefährdungen“
- Lageplan „Maßnahmen“

4.2. Technischer Bericht

Zu jedem NBK ist ein Technischer Bericht vorzulegen, der entsprechend dem Fragenkatalog im Kapitel 2 aufgebaut ist und zumindest die nachfolgenden Punkte enthalten soll:

- Motivation
- Verwendete Unterlagen, Darstellung der analogen bzw. digitalen Daten
- Zielformulierung für die öffentliche Niederschlagswasserbewirtschaftung
- Beantwortung der Fragen im Kapitel 2 „Erhebung von Anlagen / Gefährdungen / Potentialen“
 - Beschreibung der bestehenden Anlagen
 - Beschreibung der erhobenen Gefährdungen
 - Beschreibung der Potentiale zur Verbesserung des natürlichen Wasserhaushaltes
- Beschreibung der geplanten Maßnahmen gemäß Kapitel 3.2
 - Maßnahmen für bekannte Problembereiche im Bestand
 - Maßnahmen für die erhobenen Gefährdungen
 - Maßnahmen zur Verbesserung des natürlichen Wasserhaushaltes

- Empfehlungen gemäß Kapitel 3.3 und Kapitel 3.4
 - Private Maßnahmen (Objektschutz) und landwirtschaftliche Maßnahmen
 - Raumplanung
 - Öffentlichkeitsarbeit
 - Leitungsinformationssystem
 - Betriebs- und Störfallmanagement
- Priorisierung und Kostenrahmen der geplanten Maßnahmen für die nächsten 10 Jahre in tabellarischer Form
- Schlussfolgerung und Zusammenfassung

4.3. Übersichtskarte

Die Übersichtskarte soll das jeweilige Gemeindegebiet mit übergreifenden Einzugsgebieten umfassen. Sofern im NBK nur Teilbereiche betrachtet werden sind diese mit den jeweiligen Einzugsgebieten darzustellen.

4.4. Lageplan „Bestand“

Zu jedem NBK sind Lagepläne vorzulegen, die die vorgegebenen darzustellenden Inhalte gemäß Kapitel 2 „Erhebung von Anlagen / Gefährdungen / Potentialen“ beinhalten.

Im Lageplan „Bestand“ sollen die gesamte öffentliche Regenwasserkanalisation sowie alle weiteren öffentlichen Anlagen zur Regenwasserbewirtschaftung dargestellt werden. Der bestehende öffentliche Entsorgungsbereich ist abzuschätzen und überblicksmäßig darzustellen.

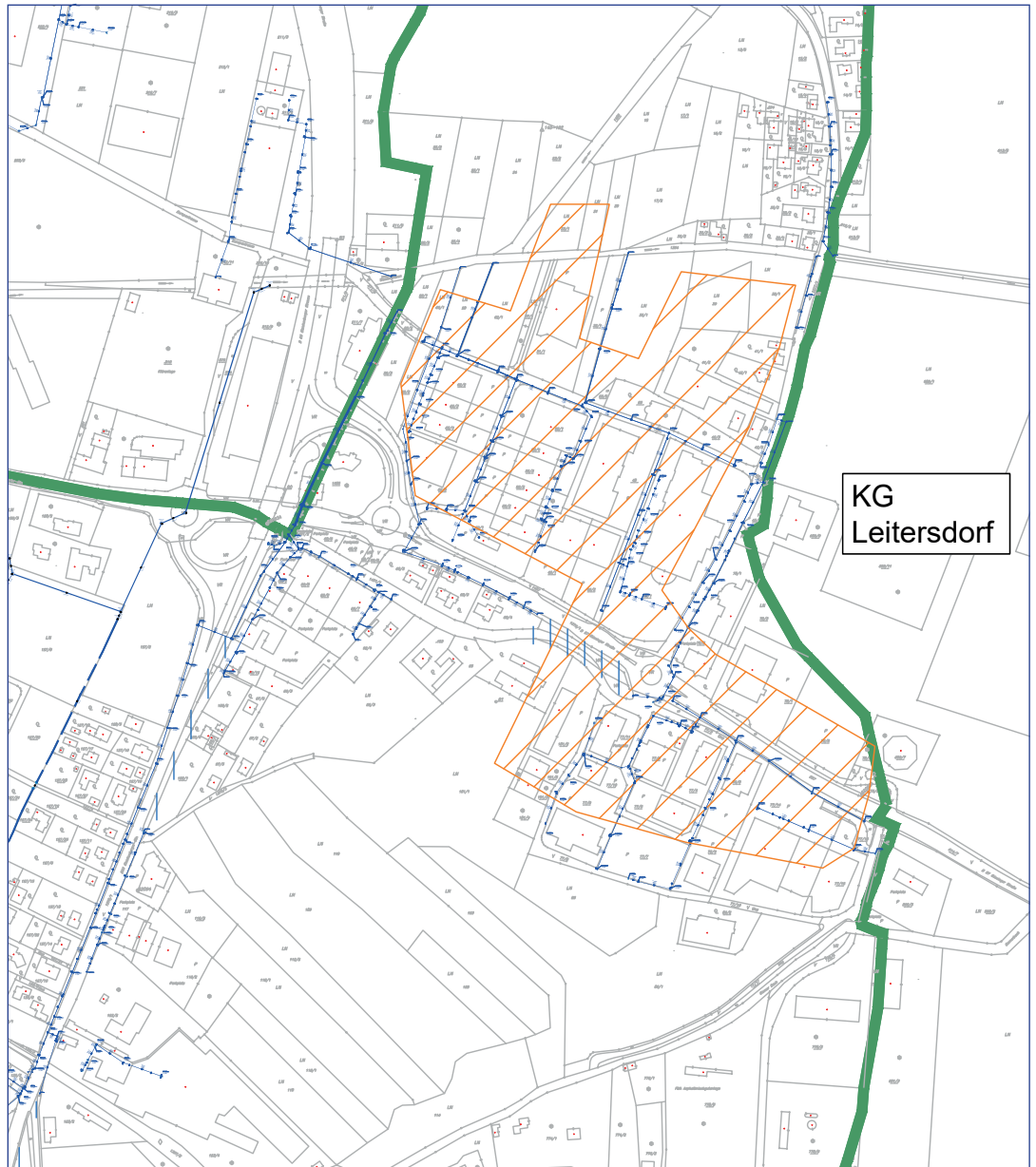
Bekannte Problembereiche bei bestehenden Anlagen sind zu kennzeichnen.

Zusätzlich sollen die sickerfähigen Bereiche in der Gemeinde gemäß den vorliegenden Unterlagen - eBOD Karte, Bohrprofile und weitere GIS-Daten - abgeschätzt und als erster Hinweis für zukünftige Versickerungsmöglichkeiten dargestellt werden.

Bei bekannten Rutschungen sind keine neue Versickerungsanlagen vorzusehen.

In Abhängigkeit der vorliegenden Daten bzw. der Übersichtlichkeit im Lageplan können mehrere Bestandsdaten einzeln bzw. zusammen dargestellt werden.

Abb. 15: Pilotprojekt
 Auszug Lageplan „Bestand“
 (Lugitsch und Partner ZT
 GmbH, 2023)



Legende

Öffentliche Regenwasserkanalisation

Leitungskataster vorhanden bzw. in Bearbeitung

- öffentlicher Regenwasserkanal – geschlossene Profile
- - - - - öffentlicher Regenwasserkanal – offene Profile
- ■ ■ Haltungen manuelle Schadensklasse 3–5 gemäß Leitungskataster Stand 2020

Kein Leitungskataster vorhanden

- öffentlicher Regenwasserkanal – geschlossene Profile
- - - - - öffentlicher Regenwasserkanal – offene Profile
- /// offene Gräben, Verrohrungen

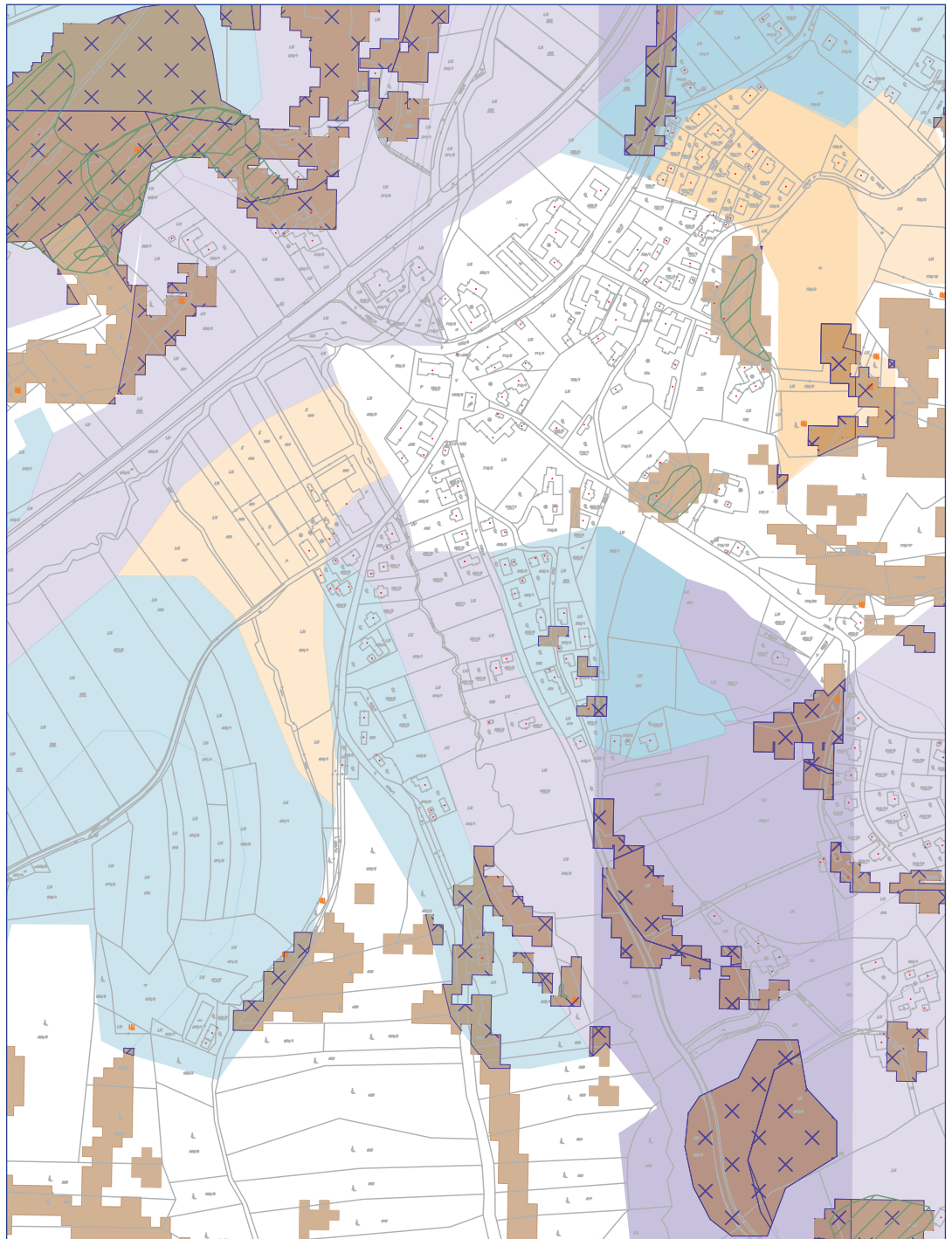
Urbane Hitzeinsel

- /// Urbane Hitzeinsel lt. Angaben der Stadt-gemeinde Feldbach

Straßenabwässer

- /// F3 Fläche gemäß ÖWAV-RB 35

Abb. 16: Pilotprojekt
Auszug Lageplan „Bestand“
(Lugitsch und Partner ZT
GmbH, 2023)



Legende

Durchlässigkeit

- gering; $k_f 10^{-7}$ [m/s]
- mäßig; $k_f 10^{-5}$ [m/s]
- hoch; $k_f 10^{-3}$ [m/s]

Rutschungen

- Rutschungsgefährdung zusammengefasst
(permanente, spontane und flachgründige Rutschungen)
- Rutschungsbereiche terrestrische Erfassung und
Laserscan-Auswertung 2020
- zusätzliche Betrachtungsflächen

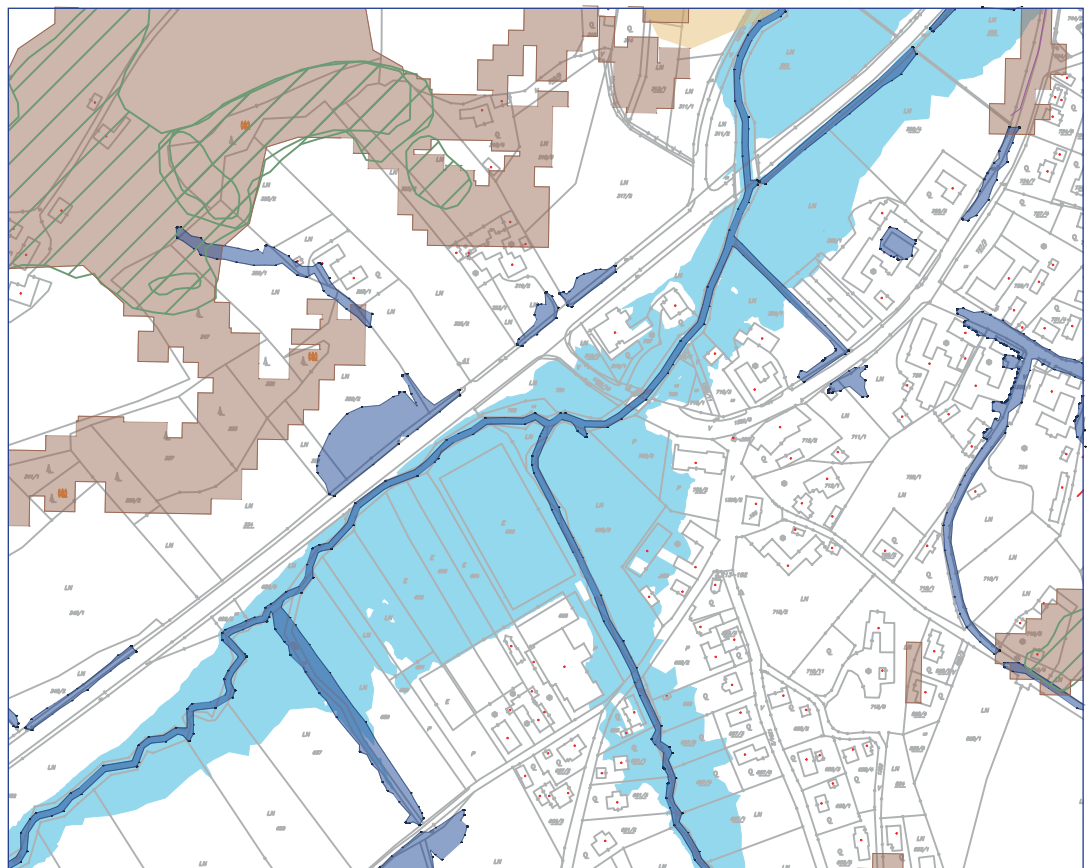
4.5. Lageplan „Gefährdungen“

Zu jedem NBK sind Lagepläne vorzulegen, die die vorgegebenen darzustellenden Inhalte gemäß Kapitel 2 „Erhebung von Anlagen / Gefährdungen / Potentialen“ beinhalten.

„Im Lageplan „Gefährdungen“ sollen alle erhobenen Gefährdungen durch Niederschlagswasser, insbesondere vorhandene GIS-Daten – Hochwasserabflussbereiche für das HQ100, Gefahrenzonen der WLV, wesentliche Hangwasserabflüsse oder Fließpfade etc. – mit den erhobenen Problembereichen dargestellt werden.“


Aufgrund der Übersichtlichkeit wird empfohlen Hochwasserabflussbereiche für das HQ100, Gefahrenzonen der WLV, wesentliche Hangwasserabflüsse mit den bekannten Problembereichen in einem Lageplan zusammenzufassen.

Abb. 17: Pilotprojekt
Auszug Lageplan
„Gefährdungen“
(Lugitsch und Partner ZT
GmbH, 2023)




Legende


Hochwasser

 HQ 100
(Hochwasserdaten Raabtal
2020, Land Steiermark)

Hangwasser


 wesentliche Abflussbereiche
bei 100-jährlichem Nieder-
schlagsereignis

Rutschungen

 Rutschungsgefährdung zusammengefasst (perma-
nente, spontane und flachgründige Rutschungen)

 Rutschungsbereiche terrestrische Erfassung und
Laserscan-Auswertung 2020

Problembereiche

 Gebiete, wo Schäden aufgrund von
Starkregenereignissen aufgetreten sind

4.6. Lageplan „Maßnahmen“

Zu jedem NBK sind Lagepläne vorzulegen, die für die erhobenen „Anlagen/Gefährdungen/Potentiale“ Maßnahmen gemäß Kapitel 3 „Lösungsansätze zur Auswahl von Maßnahmen“ beinhalten.

Im Lageplan „Maßnahmen“ sollen die gewählten Lösungsansätze bzw. geplanten Maßnahmen gemäß den Vorgaben zur Legende im Maßnahmenkatalog dargestellt werden. Zusätzlich sind der bestehende sowie der zukünftige öffentliche Entsorgungsbereich flächig als Schraffur mit den erhobenen Potentialflächen (gemäß Kapitel 2.4) darzustellen.

Die geplanten raumplanerischen Entwicklungen mit den entsprechenden Maßnahmen zur Niederschlagswasserbewirtschaftung sowie die erhobenen Potentialflächen zur Sicherung bzw. Verbesserung des natürlichen Wasserhaushaltes können zur besseren Übersichtlichkeit in einem eigenen Lageplan dargestellt werden.

Abb. 18: Pilotprojekt
Auszug Lageplan
„Maßnahmen“
(Lugitsch und Partner ZT
GmbH, 2023)
Ausschnitt 1

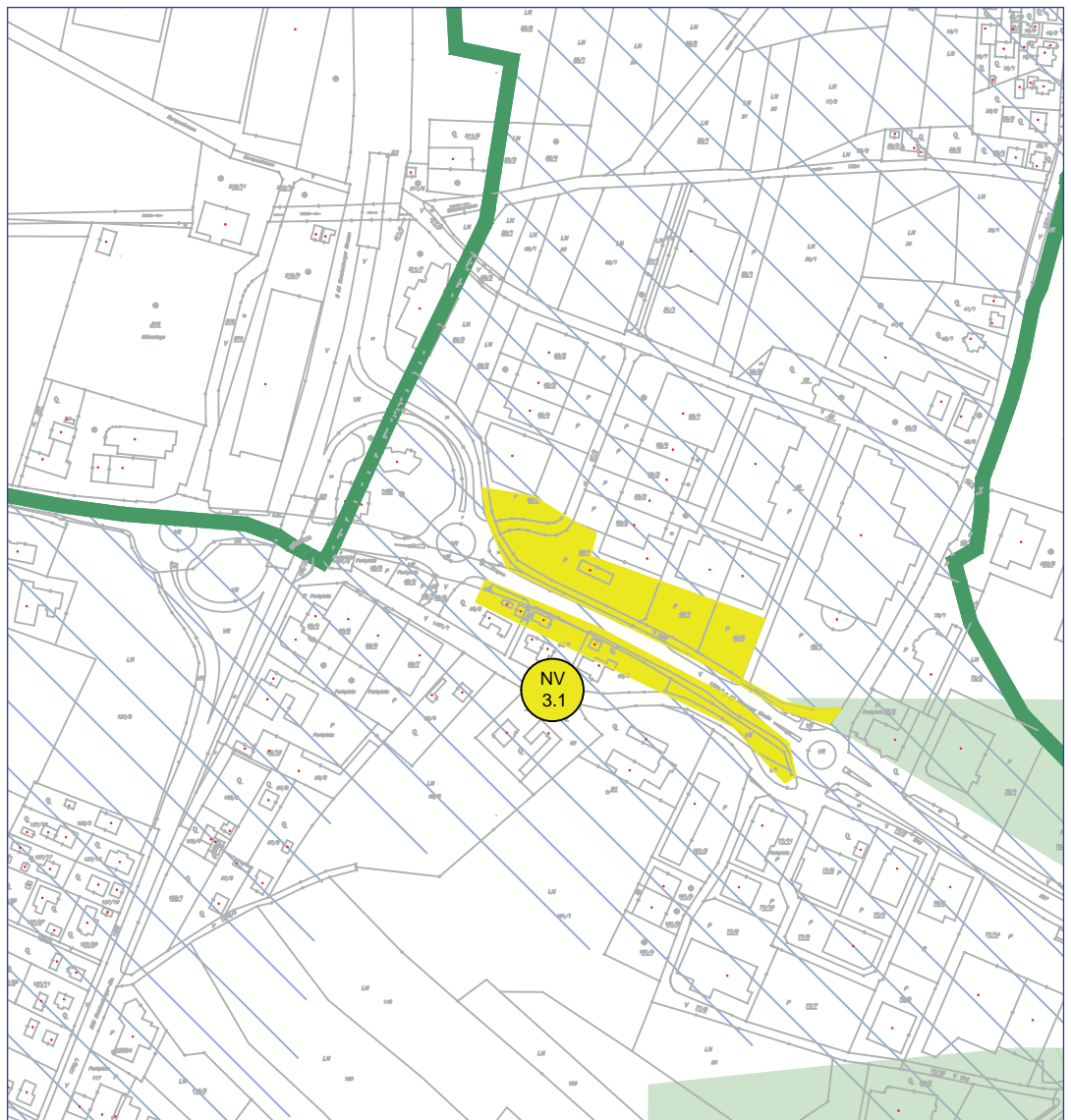
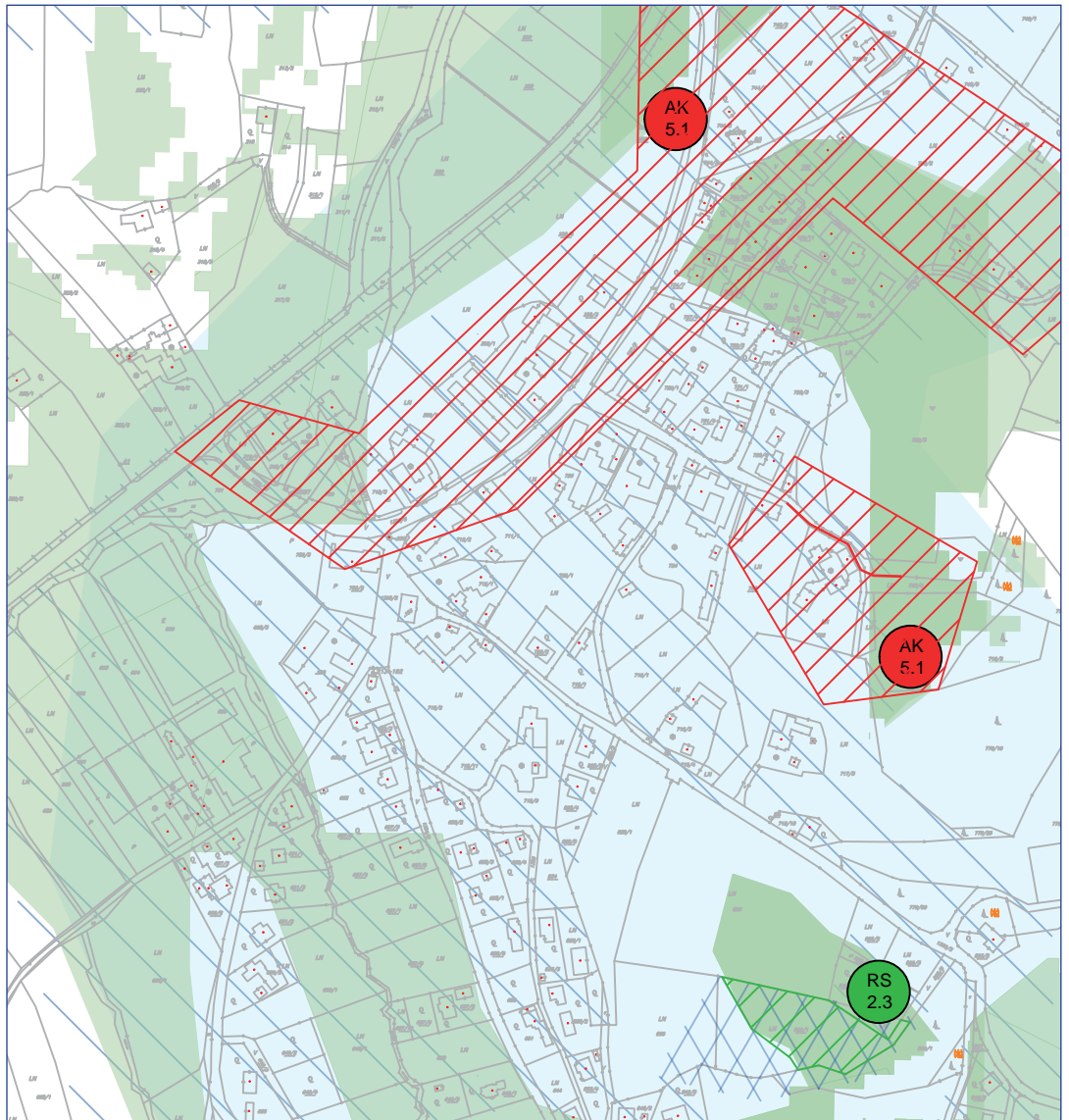


Abb. 19: Pilotprojekt
Auszug Lageplan
„Maßnahmen“
(Lugitsch und Partner ZT
GmbH, 2023)
Ausschnitt 2



Legende

Maßnahmenkatalog

2. Retention



Stauraumkanäle

3. Nutzung



Verdunstung (z.B. Schwammstadt Anlagen, Dachbegrünungen)

5. Ableitung



Kanäle, Gräben, Durchlässe

Öffentliche Entsorgungsbereiche

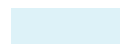


bestehender Entsorgungsbereich



zukünftiger Entsorgungsbereich

Allgemeine Empfehlungen und Möglichkeiten



Erstellung Leitungskataster



Flächen mit möglicher Versickerung ($k_f \cdot 10^{-5}$ bis $k_f \cdot 10^{-3}$)

4.7. Abschlusspräsentation / Workshop

Es wird empfohlen, in Abstimmung mit den Gemeindevertretern und betroffenen Akteuren sowie unter Einbeziehung der Bürger die Ergebnisse des NBK, z.B. im Rahmen einer Informationskampagne oder eines Workshops, vorzustellen und zu diskutieren. Private Maßnahmen stellen einen ganz wesentlichen Teil für eine gesamthafte Niederschlagswasserbewirtschaftung dar. Dementsprechend ist eine laufende Information und Öffentlichkeitsarbeit erforderlich.

Tab. 17: Empfehlung zur Umsetzung von öffentlichen und privaten Maßnahmen

AKTEUR		MASSNAHMEN
Gemeinde	Einzelperson	
Minderung der Hangwasserabflüsse		
x	x	Rückhalte- und Versickerungsanlagen
	x	Angepasste landwirtschaftliche Bewirtschaftungsform
x	x	Entsiegelung
Verbesserung der Hangwasserableitung		
x		Geländekorrekturen, Dämme, Gerinne Aufweitungen
x		Regenwasserkanäle , Durchlässe
x		Notwasserwege, Flutmulden, flutbare Bereiche
x		Straßenentwässerung
Schutz vor Schäden am Gebäude und Grundstück		
Objektschutz		
	x	Höherlegen von möglichen Eintrittsöffnungen
	x	Rückstausicherung der Kanalisation
	x	Verankerung von Öltanks gegen Auftrieb
	x	Mobile Elemente
Maßnahme am Grundstück		
	x	Schaffung von Abflusswegen
	x	Mauern, Dämme
Organisation, Management, Vorsorge		
x		Berücksichtigung in der Raumplanung und im Bauverfahren
x		Restrisikomanagement (Einsatzplan, Zuständigkeiten, Maßnahmen etc.)
x		Öffentlichkeitsarbeit, Information
x	x	Wartung von Kanälen, Durchlässen, Gräben und Gewässerpflege



5. ANHANG

5.1 Rechtlicher Rahmen

Die Abwasserwirtschaft, zu der auch das Regenwasser gehört, wird gesetzlich auf verschiedenen Ebenen geregelt: Auf EU-Ebene erfolgt dies in erster Linie durch die Wasserrahmenrichtlinie, in weiterer Folge durch das Wasserrechtsgesetz des Bundes mit seinen Verordnungen sowie auf Landesebene durch zusätzliche Gesetze und Verordnungen. In den folgenden Abschnitten werden die für das NBK wesentlichen gesetzlichen Grundlagen erläutert sowie auch ergänzende Rechtsmaterien behandelt, die die Abwasserwirtschaft nicht direkt regeln, aber indirekt stark beeinflussen, wie z.B. das Raumordnungsgesetz oder das Baugesetz. Folgende Abbildung zeigt eine Übersicht des rechtlichen Rahmens für die steiermärkische Abwasserwirtschaft, wobei jene gesetzlichen Bestimmungen, die im Rahmen des NBK berücksichtigt werden können, farblich hervorgehoben sind.

Abb. 20: Rechtlicher Rahmen für die Abwasserwirtschaft (basierend auf Land Steiermark, 2020)

EU	WASSERRAHMENRICHTLINIE (WRRL)			
	Kommunale Abwasser-richtlinie (komAWRL)	Klärschlammrichtlinie (KsRL)	Nitratrichtlinie (NiRL)	Richtlinien betreffend Oberflächen-gewässerqualität
BUND	WASSERRECHTSGESETZ (WRG)			
	Nitrat-Aktions-programm VO (NAPV)	Abwasseremissions-VO (AAEV, 1. AEV, 3. AEV)	Qualitätsziel VO Chemie Grundwasser (QZV Chemie GW)	Qualitätsziel VO Chemie Oberflächengewässer (QZV Chemie OG)
Gewässerzustands-VO (GZÜV)	Indirekteinleiter-VO (IEV)	Nationale Gewässer bewirtschaftungsplan VO (NGP-VO)	Qualitätsziel VO Ökologie Oberflächengewässer (QZV Ökologie OG)	
LAND	Stmk. Kanalgesetz	Stmk. Landw. Boden-schutzgesetz	Bodenschutz-programm-VO	Stmk. Gewässerschutz -VO
	Stmk. Kanalabgaben-gesetz	Stmk. Klärschlamm-VO	Stmk. Baugesetz	Stmk. Raumordnungsgesetz

5.1.1 Wasserrechtsgesetz (WRG)

Nachstehend sind die für das NBK wesentlichen Bestimmungen mit rechtlichen Anmerkungen dargestellt.

§12a (3) Stand der Technik: Der Stand der Technik ist bei allen Wasserbenutzungen sowie diesem Bundesgesetz unterliegenden Anlagen und Maßnahmen, nach Maßgabe der nachfolgenden Bestimmungen sowie den auf diesem Bundesgesetz basierenden Verordnungen einzuhalten. Sofern der Antragsteller nachweist, dass im Einzelfall auf Grund besonderer Umstände mit wirtschaftlich zumutbarem Aufwand der Stand der Technik nicht eingehalten werden kann bzw. technisch nicht herstellbar ist, darf eine Bewilligung mit weniger strengen Regelungen dann erteilt werden, wenn dies im Hinblick auf die gegebenen wasserwirtschaftlichen Verhältnisse vorübergehend hingenommen werden kann. Eine solche Ausnahme ist kurz zu befristen und mit den gebotenen Vorkehrungen, Auflagen oder Nebenbestimmungen zu versehen.

Anmerkung
zu WRG
§ 12a (3)



Bestimmt der Bundesminister den Stand der Technik nicht in einer Verordnung, ist er im Einzelfall mit Hilfe von Sachverständigen zu klären.

VwGH 20.9.2001, 2000/07/0221

Die Grundlage für den aktuellen Stand der Technik bilden Normen (EN, ÖNORM etc.) und technische Regelwerke (wie z.B. ÖWAV-Regelblätter).

§32 (1) Bewilligungspflichtige Maßnahmen: Einwirkungen auf Gewässer, die unmittelbar oder mittelbar deren Beschaffenheit (§ 30 Abs. 3) beeinträchtigen, sind nur nach wasserrechtlicher Bewilligung zulässig. Bloß geringfügige Einwirkungen, insbesondere der Gemeingebrauch (§ 8) sowie die ordnungsgemäße land- und forstwirtschaftliche Bodennutzung (Abs. 8), gelten bis zum Beweis des Gegenteils nicht als Beeinträchtigung.

§32 (2): Nach Maßgabe des Abs. 1 bedürfen einer Bewilligung insbesondere die Einbringung von Stoffen in festem, flüssigem oder gasförmigem Zustand in Gewässer (Einbringungen) mit den dafür erforderlichen Anlagen, ...

Um von einer gem § 32 bewilligungspflichtigen „Eingriffsmöglichkeit“ auszugehen, muss es sich immer um einen konkreten und wirksamen Angriff auf die bisherige Beschaffenheit von Wasser handeln. VwGH vS 13.4.1967, 1095/66

Ein Vorhaben kann deshalb schon bewilligungspflichtig sein, weil es „an sich geeignet ist“, ein Gewässer zu verunreinigen. VwGH 18.9.2002, 2002/07/0061

Anmerkung
zu WRG
§ 32 (1), (2)



„Kanalanlagen sind in der Regel in Verbindung mit den Abwasserreinigungsanlagen und den Anlagen, mit denen die Einbringung der gereinigten Abwässer in den Vorfluter erfolgt, gem § 32 Abs 2 lit a bewilligungspflichtig und daher einer wasserrechtlichen Bewilligung zugänglich (Zwangsrechte - §§ 60 ff, Legalservituten - § 72, geringfügige Dienstbarkeiten - § 111 Abs 4). § 115 Abs 1 sieht für die Änderung und Erweiterung von Kanalisationsanlagen iSd § 32 Abs 2 unter bestimmten Umständen vor, dass dafür ein Anzeigeverfahren gem § 114 ausreicht. Die Kanalgesetze zählen zum Baurecht und sind Landessache in Gesetzgebung und Vollziehung.“ (Braumüller und Gruber, 2022)

§33b (1) Emissionsbegrenzung für Abwasserinhaltsstoffe: Bei der Bewilligung von Abwasser-einleitungen in Gewässer oder in eine bewilligte Kanalisation hat die Behörde jedenfalls die nach dem Stand der Technik möglichen Auflagen zur Begrenzung von Frachten und Konzentrationen schädlicher Abwasserinhaltsstoffe vorzuschreiben. Bei Abwassereinleitungen in eine bewilligte Kanalisation kann dabei die Wirkung bzw. Berücksichtigung der Reinigungsleistung einer Abwasserreinigungsanlage bei der Festsetzung der Emissionsgrenzwerte der betreffenden Anlage berücksichtigt werden, sofern ein insgesamt gleichwertiges Umweltschutzniveau sichergestellt wird und es nicht zu einer höheren Belastung der Umwelt kommt.

(8) Das Erreichen der nach den vorstehenden Bestimmungen vorgeschriebenen Emissionswerte durch Verdünnung des Abwassers ist unzulässig.

Anmerkung
zu WRG
§ 33b (1), (8)



Die Mischung von Abwässern verschiedener Herkunftsbereiche ist nur zulässig, wenn dadurch keine nachteiligen Auswirkungen auf die Gewässer zu besorgen sind. Die einzelnen Abwasserteilströme unterliegen der für sie jeweils in Betracht kommenden speziellen AEV. (Oberleitner, 2008)

§34 (1) Schutz von Wasserversorgungsanlagen (Wasserschutzgebiete): Zum Schutze von Wasserversorgungsanlagen gegen Verunreinigung (§ 30 Abs. 2) oder gegen eine Beeinträchtigung ihrer Ergiebigkeit kann die zur Bewilligung dieser Anlagen zuständige Wasserrechtsbehörde – zum Schutze von nicht bewilligungspflichtigen Wasserversorgungsanlagen die Bezirksverwaltungsbehörde – durch Bescheid besondere Anordnungen über die Bewirtschaftung oder sonstige Benutzung von Grundstücken und Gewässern treffen, die Errichtung bestimmter Anlagen untersagen und entsprechende Schutzgebiete bestimmen. Darüber hinaus kann – nach Anhörung der gesetzlichen Interessenvertretungen – auch der Betrieb bestehender Anlagen und Unternehmungen im notwendigen Ausmaß eingeschränkt werden. Die besonderen Anordnungen sind tunlichst gleichzeitig in jenem Bescheid, mit dem die wasserrechtliche Bewilligung für die zu schützende Anlage erteilt wird, zu treffen. Die Änderung solcher Anordnungen ist zulässig, wenn der Schutz der Wasserversorgung dies gestattet oder erfordert.

Das Schutzgebiet ist generell in 3 Schutzzonen zu unterteilen. Dabei werden in Abhängigkeit des Oberflächentyps die entsprechenden Einschränkungen bzgl. Infiltration aufgezeigt (Land OÖ):

Anmerkung
zu WRG
§ 34 (1)



Schutzzone I: jede Versickerung ist verboten

Schutzzone II: Versickerungen, die F3 bis F5 betreffen, sind verboten

Schutzzone III: Versickerungen, die F4 bis F5 betreffen, sind verboten

§35 Sicherung der künftigen Wasserversorgung: Zur Sicherung des künftigen Trink- und Nutzwasserbedarfes können, wenn das zu schützende Wasservorkommen geeignet und dafür erforderlich ist, nach Prüfung der Verhältnisse und Abwägung der Interessen gleichfalls Anordnungen im Sinne des § 34 erlassen werden. Einschränkungen fremder Rechte sind jedoch nur so weit zulässig, als eine nach § 34 Abs. 4 gebührende Entschädigungsleistung gesichert ist. Wer eine solche Entschädigungsleistung übernommen hat, ist in allen das geschützte Wasservorkommen betreffenden Verfahren Partei.

§39 (1) Änderung der natürlichen Abflußverhältnisse: Der Eigentümer eines Grundstückes darf den natürlichen Abfluß der darauf sich ansammelnden oder darüber fließenden Gewässer zum Nachteile des unteren Grundstückes nicht willkürlich ändern.

§39 (2): Dagegen ist auch der Eigentümer des unteren Grundstückes nicht befugt, den natürlichen Ablauf solcher Gewässer zum Nachteile des oberen Grundstückes zu hindern.

§39 (3): Die Abs. 1 und 2 gelten nicht für eine Änderung der Ablaufverhältnisse, die durch die ordnungsmäßige Bearbeitung eines landwirtschaftlichen Grundstückes notwendigerweise bewirkt wird.

Der Anwendungsbereich §39 bezieht sich auf landwirtschaftlichen Zwecken dienende Grundstücke. OGH 10.6.1953, 2 Ob 243/53 SZ 26/151

Anmerkung
zu WRG
§ 39 (1) - (3)



Eine Hinderung des natürlichen Wasserabflusses erscheint immer dann gegeben, wenn für den Abfluss des Wassers nicht weiter das natürliche Gefälle, sondern künstliche Vorrichtungen entscheidend werden, die von Nachteilen begleitet sind, die beim natürlichen Wasserabfluss nicht eintreten würden. VwGH 14.7.1892, 2303 Budw 6743

§40 (1) Entwässerungsanlagen: Gemäß §40 (1) Entwässerungsanlagen bedürfen der wasserrechtlichen Bewilligung, sofern es sich um eine zusammenhängende Fläche von mehr als 3 ha handelt oder eine nachteilige Beeinflussung der Grundwasserverhältnisse des Vorfluters oder fremder Rechte zu befürchten ist.

Mit Anlagen der in § 40 bezeichneten Art werden solche erfasst, die der Veränderung des bisherigen Wasserhaushaltes eines Gebietes – im Entwässerungsfall zugunsten der Herabsetzung seines Wassergehaltes – zu dienen bestimmt sind ...

Von einer Anlage oder sonstigen Vorrichtungen zur Ableitung der Oberflächenwässer vom Straßenkörper unterscheiden sich Anlagen der in § 40 Abs 1 bezeichneten Art insoweit, als durch letztere Bestimmung nur solche Herstellungen erfasst werden, die der Veränderung des bisherigen Wasserhaushaltes eines Gebietes zugunsten der Herabsetzung seines Wassergehaltes zu dienen bestimmt sind. Entwässern iSd § 40 Abs 1 bedeutet die künstliche – weil erst durch eine Anlage (etwa eine Drainage) zu bewirkende – Herabsetzung des Wassergehaltes eines wasserreichen Gebietes. Bezeichnend für eine solche Anlage ist somit ein Eingriff in den bestehenden Feuchtigkeitshaushalt der Landschaft. Ein solcher Eingriff ist mit der Entwässerung der Straßenoberfläche nicht verbunden. VwGH 14.3.1995, 92/07/0162

Anmerkung
zu WRG
§ 40 (1)



Diese Anlagen können nach § 32 bewilligungspflichtig sein.

§50 (1) Instandhaltung: Sofern keine rechtsgültigen Verpflichtungen anderer bestehen, haben die Wasserberechtigten ihre Wasserbenutzungsanlagen einschließlich der dazugehörigen Kanäle, künstlichen Gerinne, Wasseransammlungen sowie sonstigen Vorrichtungen in dem der Bewilligung entsprechenden Zustand und, wenn dieser nicht erweislich ist, derart zu erhalten und zu bedienen, dass keine Verletzung öffentlicher Interessen oder fremder Rechte stattfindet. Ebenso obliegt den Wasserberechtigten die Instandhaltung der Gewässerstrecken im unmittelbaren Anlagenbereich.

§50 (2): Nachteilige Wirkungen ihrer Anlagen (Abs. 1) auf andere Gewässerstrecken haben die Wasserberechtigten durch entsprechende Maßnahmen zu beheben. Bestehen bereits Schutz- oder Regulierungsbauten, so haben die Wasserberechtigten die Mehrkosten ihrer Instandhaltung zu tragen.

Ein Instandhaltungsauftrag kommt bei Anlagen in Betracht, für die eine wasserrechtliche Bewilligung besteht und die in Übereinstimmung mit dem wasserrechtlichen Konsens errichtet wurden. VwGH 27.3.2008, 2007/07/0088

Liegt keine Bewilligung vor, kann niemand unter dem Titel eines Wasserberechtigten oder des Eigentums zur Instandhaltung bzw. Instandsetzung herangezogen werden. In diesem Fall stellt sich das errichtete Objekt als eine eigenmächtige Neuerung iSd § 138 (1) dar. VwGH 26.4.2007, 2006/07/0058

Anmerkungen
zu WRG § 50
(1) und (2)



5.1.2 Allgemeine Abwasseremissionsverordnung (AAEV)

Nachstehend sind die für das NBK wesentlichen Bestimmungen mit rechtlichen Anmerkungen dargestellt.

§3 (4) Generelle wasserwirtschaftliche Anforderungen an die Abwasserbehandlung – Allgemeiner Stand der Rückhalte- und Reinigungstechnik: Nicht oder nur gering verunreinigtes Niederschlagswasser aus einem Siedlungsgebiet mit Trennkanalisation soll gleichfalls – soweit örtlich möglich – noch vor dem Eintritt in den Regenwasserkanal dem natürlichen ober- und unterirdischen Abflußgeschehen überlassen werden. Niederschlagswasser mit anthropogenen Verunreinigungen aus Abschwemmungen von Flächen in Siedlungsgebieten mit Trennkanalisation, von stark frequentierten Verkehrsflächen sowie von sonstigen Flächen (§ 1 Abs. 1 Z 3) soll, sofern die Einleitung in ein Fließgewässer eine Veränderung der Wasserbeschaffenheit erwarten läßt, die das geringfügige Ausmaß übersteigt (§ 32 Abs. 1 WRG 1959), mit Maßnahmen nach dem Stand der Technik sowie unter Berücksichtigung der Forderung der Erhaltung der ökologischen Funktionsfähigkeit des betroffenen Fließgewässers gereinigt und eingeleitet werden.

Anmerkung
zur AAEV
§ 3 (4)



„Für den Schadstoffrückhalt nach dem Stand der Technik gelten bei Einleitung in öffentliche Kanalisationen ebenso wie in Fließgewässer grundsätzlich gleiche Anforderungen; darüber hinausgehende Beschränkungen können sich aus der Vorflutsituation (Immissionsanforderungen) ergeben.“ (Oberleitner, 2008)

§3 (5): Kanalisationen sollen in regelmäßigen Zeitabständen kontrolliert, gewartet sowie auf Bestand und Funktionsfähigkeit überprüft werden (§§ 50 und 134 WRG 1959); die Ergebnisse der Überprüfungen sollen dokumentiert werden. In regelmäßigen Zeitabständen sollen Fehlschlüsse und Fremdwasserzutritte aufgeklärt und beseitigt werden.

Anmerkung
zur AAEV
§ 3 (5)



Für den Fall, dass lt. Wasserrechtsbescheid keine Überprüfungsintervalle für Kanalisationen vorgegeben sind, kann auch das ÖWAV RB 22 „Betrieb und Wartung von Kanalisationen“ (2015) herangezogen werden. Dieses legt für sämtliche Kanalisationsanlagen Regel- und Überprüfungsintervalle fest.

§3 (13): Kanalisations- und Abwasserreinigungsanlagen sollen unter Einsatz von Verfahren, die dem Stand der Technik und der Qualitätssicherung entsprechen, errichtet werden. Sie sollen durch geschulte Personen unter Beachtung von Betriebs- und Wartungsanleitungen, die laufend auf dem Stand der Technik gehalten werden, derart betrieben und gewartet werden, daß ...

1. eine Beherrschung aller vorhersehbaren – auch außergewöhnlichen – Betriebszustände sichergestellt ist und
2. Maßnahmen zur Wartung aller Anlagenteile und Geräte so rechtzeitig erfolgen, daß ein Ausfall nicht zu befürchten ist und
3. für gefährdete Anlagenteile und Geräte, die einem besonderen Verschleiß unterworfen sind, ausreichend Ersatzteile vorrätig gehalten und organisatorische Maßnahmen zur raschen Reparatur getroffen werden und

4. durch Überwachung des Zulaufes und einzelner wesentlicher Verfahrensschritte der Abwasserreinigung sichergestellt ist, daß vorhersehbare außergewöhnliche Betriebszustände erkannt werden können und
5. eine Einhaltung behördlicher Auflagen für alle vorhersehbaren Betriebszustände sichergestellt ist.

Anmerkung
zur AAEV
§ 3 (13)



Als geschult gelten Personen, die z.B. ÖWAV-Fortbildungskurse für das Betriebspersonal von Kanalisationsanlagen besuchen.

5.1.3 Qualitätszielverordnung Chemie Oberflächengewässer

Nachstehend sind die für das NBK wesentlichen Bestimmungen mit rechtlichen Anmerkungen dargestellt.

*„Durch die Qualitätszielverordnung Chemie Oberflächengewässer – QZV Chemie OG – wurden Umweltqualitätsnormen zur Beschreibung des guten chemischen Zustandes und der chemischen Komponenten des guten ökologischen Zustandes für synthetische und nicht-synthetische Schadstoffe in Oberflächenwasserkörpern festgelegt. Des Weiteren wurden die maßgeblichen Zustände für die Anwendung des Verschlechterungsverbots beschrieben. Diese Verordnung gilt für alle Oberflächenwasserkörper einschließlich erheblich veränderter sowie künstlicher Oberflächenwasserkörper.“
(Land Steiermark, 2020)*

§5 (4) Kriterien für die Beurteilung der Einhaltung von Umweltqualitätsnormen in Oberflächenwasserkörpern: Bei Abwassereinleitungen sind die Umweltqualitätsnormen innerhalb des Einmischungsbereiches nach einer bestimmten Entfernung unterhalb der Abwassereinleitung einzuhalten. Diese Entfernung hat in der Regel das Zehnfache der Gewässerbreite an der Stelle der Abwassereinleitung, mindestens jedoch einen Kilometer zu betragen.

Anmerkung
zur QZV
Chemie
OG § 5 (4)



Der Zustand von Oberflächengewässern darf sich bei Einleitung aus Kanälen nicht verschlechtern (Verschlechterungsverbot).

5.1.4 Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser

Nachstehend sind die für das NBK wesentlichen Bestimmungen mit rechtlichen Anmerkungen dargestellt.

„Die Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser (QZV Chemie GW) legt jene Schadstoffe fest, für die das direkte Einbringen in das Grundwasser verboten ist. Direkte Einbringung ist eine Einbringung ohne Bodenpassage. Unter die in der QZV Chemie Grundwasser festgelegten Schadstoffe fallen unter anderem Mineralöle und Kohlenwasserstoffe sowie Cadmium und Cadmiumverbindungen. In Abhängigkeit von Art und Intensität der Nutzung kann Oberflächenwasser von Straßen und Parkflächen Mineralöle und Kohlenwasserstoffe enthalten.“ (Land Steiermark, 2017a)

§6 Verbot der Einbringung von Schadstoffen: Die direkte Einbringung von in Anlage 2 angeführten Schadstoffen in das Grundwasser ist, sofern nicht eine Ausnahme gemäß § 32a Abs. 1 lit. a oder b WRG 1959 vorliegt, verboten.

§7 (1) Beschränkungen für die Einbringung von Schadstoffen: Jede von § 6 nicht erfasste Einbringung von in der Anlage 2 angeführten Schadstoffen sowie die direkte oder indirekte Einbringung von in Anlage 3 angeführten Schadstoffen in das Grundwasser bedarf einer Bewilligung nach Maßgabe des § 32 WRG 1959.

§7 (2): Bei der Bewilligung von Einbringungen der in Anlage 2 oder 3 angeführten Schadstoffe in das Grundwasser sind die zulässigen Schadstofffrachten so zu begrenzen, dass eine Verschlechterung (§§ 4 und 5) bzw. eine Verschmutzung des Grundwassers (§ 30 Abs. 3 Z 3 WRG 1959) verhindert wird. Eine Verschmutzung des Grundwassers durch Stoffe, für die in Anlage 1 ein Schwellenwert festgelegt wurde, ist jedenfalls dann nicht gegeben, wenn diese Schwellenwerte bei Eintritt in das Grundwasser eingehalten werden. Wird ein Schwellenwert bei Eintritt in das Grundwasser überschritten, ist zu prüfen, ob eine Verschlechterung bzw. eine Verschmutzung des Grundwassers gegeben ist.

„Die indirekte Versickerung, also eine Einbringung dieser Schadstoffe in das Grundwasser mit Bodenpassage, ist nach dem Wortlaut des § 7 Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser bewilligungspflichtig.

Anmerkung
zur QZV
Chemie GW
§ 7 (1) und (2)



... Eine wasserrechtliche Bewilligung ist – wegen der Ausnahmebestimmung des § 32 Abs 1 WRG – nur notwendig, wenn die Einzelfallprüfung folgendes ergibt: Nach dem natürlichen Verlauf der Dinge ist eine mehr als geringfügige Einwirkung auf das Grundwasser (unterirdisches Wasser, das in unmittelbarer Berührung mit dem Boden oder dem Untergrund steht) oder Oberflächenwasser vorhersehbar.“ (Land Steiermark, 2017a)

5.1.5 Steiermärkisches Raumordnungsgesetz (StROG)

Nachstehend sind die für das NBK wesentlichen Bestimmungen dargestellt.

Das Steiermärkische Raumordnungsgesetz (Stmk ROG 2010) definiert Raumordnung als „die planmäßige, vorausschauende Gestaltung eines Gebietes, um die nachhaltige und bestmögliche Nutzung und Sicherung des Lebensraumes im Interesse des Gemeinwohles zu gewährleisten. Dabei ist, ausgehend von den gegebenen Strukturverhältnissen, auf die natürlichen Gegebenheiten, auf die Erfordernisse des Umweltschutzes sowie die wirtschaftlichen, sozialen, gesundheitlichen und kulturellen Bedürfnisse der Bevölkerung und die freie Entfaltung der Persönlichkeit in der Gemeinschaft Bedacht zu nehmen.“

Integraler Bestandteil dieses Aufgabenbereiches ist die Handhabung von Niederschlagswasser. Die im Rahmen des Stmk ROG 2010 beschriebenen Raumordnungsgrundsätze legen hiezu folgende Rahmenbedingungen fest:

- Erhaltung und (soweit erforderlich) nachhaltige Verbesserung der natürlichen Lebensgrundlagen
- sparsame und sorgsame Verwendung der natürlichen Ressourcen
- Beachtung einer wirtschaftlichen Aufschließung
- Vermeidung gegenseitiger nachteiliger Beeinträchtigung

Aus diesen Grundsätzen werden in weiterer Folge Ziele formuliert. Der Aspekt der Niederschlagswasser findet unter anderem in den folgenden Zielen Beachtung:

- Entwicklung der Wirtschafts- und Sozialstruktur unter Beachtung der jeweiligen räumlichen und strukturellen Gegebenheiten
- Entwicklung der Siedlungsstruktur unter Vermeidung von Gefährdung durch Naturgewalten und Umweltschäden durch entsprechende Standortwahl

Zur Umsetzung von konkreten Maßnahmen im Sinne einer planvollen und nachhaltigen Niederschlagswasserbewirtschaftung liegen im Rahmen der Örtlichen Raumplanung große Potentiale bei den steirischen Gemeinden. Innerhalb ihres jeweiligen Zuständigkeitsbereiches kann eine Gemeinde als Verordnungsgeberin unter Einhaltung überörtlicher Vorgaben unmittelbar Einfluss auf Ebene des Örtlichen Entwicklungskonzeptes (ÖEK), des Flächenwidmungsplanes (FWP) und der Bebauungsplanung nehmen. Die Festlegungen dieser Planungsinstrumente sind für nachfolgende Verfahren verbindlich.

Örtliches Entwicklungs- konzept – ÖEK

Im Rahmen des Örtlichen Entwicklungskonzeptes werden, ausgehend von den Ergebnissen einer flächendeckenden Bestandsaufnahme (und unter Einhaltung überörtlicher Vorgaben) raumbedeutsame Maßnahmen zur Umsetzung von festgelegten, langfristigen und aufeinander abgestimmten Entwicklungszielen für einen Planungshorizont von 15 Jahren verordnet. Dabei ist auch eine Abstimmung mit benachbarten Gemeinden vorzunehmen. Die Festlegungen des Örtlichen Entwicklungskonzeptes haben sich dabei unter anderem an geeigneten Umweltbedingungen zu orientieren.

Im Entwicklungsplan sind die räumlich-funktionelle Gliederung, Entwicklungsrichtungen bzw. -Grenzen von Baugebieten, Schwerpunkte der Siedlungs- und Freiraumentwicklung sowie besondere Standorte für Siedlungsentwicklung bzw. Nutzungsbeschränkungen festzulegen.

Als Teil des Örtlichen Entwicklungskonzeptes kann durch die Gemeinde ein räumliches Leitbild erlassen werden, um ergänzende Bestimmungen für Baulandbereiche und Sondernutzungen im Freiland festzulegen. Ein räumliches Leitbild dient grundsätzlich auch einer späteren Bebauungsplanung und kann unter anderem Vorgaben zum Erschließungssystem, zur Freiraumgestaltung, zur zulässigen Bauweise, zur Festlegung von unbebaubaren Bereichen innerhalb von Schwerpunkten der Siedlungsentwicklung und der Darstellung von Vorrang- und Eignungszonen treffen.

Flächen- widmungsplan – FWP

Zur Durchführung der Aufgaben der Örtlichen Raumplanung hat jede Gemeinde für ihr jeweiliges Gemeindegebiet einen Flächenwidmungsplan zu erstellen oder bestehende Planwerke durch periodische Revisionen fortzuführen. Dabei besteht der Flächenwidmungsplan aus dem Planwerk (Rechtsplan), einem Bebauungsplan-Zonierungsplan, etwaigen Ergänzungs- bzw. Deckplänen und dem Verordnungswortlaut inklusive Erläuterungsbericht.

Im Flächenwidmungsplan sind unter anderem Flächen ersichtlich zu machen, für die aufgrund von Bundes- und Landesgesetzen oder im Rahmen der überörtlichen Planung Nutzungsbeschränkungen bestehen (beispielsweise Gefahrenzonenpläne, Hochwasserabflussgebiete, Freihaltebereiche etc.). Analog sind Flächen ersichtlich zu machen, die durch eine (potenzielle) Gefährdung aufgrund natürlicher Gegebenheiten (Hoch- und Hangwasser bzw. Oberflächenwasser, Lawinen, Vermurung, Steinschlag, Bodenmechanik, einen hohen Grundwasserstand etc.) betroffen sind.

Für verschiedene übereinanderliegende Ebenen desselben Planungsgebietes können verschiedene Nutzungen und Baugebiete, soweit es zweckmäßig ist, auch verschiedene zeitlich aufeinander folgende Nutzungen und Baugebiete für ein und dieselbe Fläche festgelegt werden. Im Wortlaut des Flächenwidmungsplans ist hiezu eine Eintrittsbedingung für die nachfolgende Nutzung festzulegen (beispielsweise Freiland mit Ersichtlichmachung Wald und mit zeitlich aufeinander folgender Nutzung Aufschließungsgebiet für Bauland, Eintrittsbedingung: Rodungsbewilligung oder Nichtwaldfeststellung gem. Forstgesetz 1975).

Die Baulandarten werden im Flächenwidmungsplan unterteilt in

- vollwertiges Bauland
- Aufschließungsgebiete und
- Sanierungsgebiete.

Als **vollwertiges Bauland** im Sinne des Stmk ROG 2010 dürfen nur solche Flächen festgelegt werden, für die

- eine dem Stand der Technik entsprechende Aufschließung gegeben ist oder sich diese im Bau befindet,
- keine der beabsichtigten Nutzung widersprechende Immissionsbelastung vorliegt und
- keine Maßnahmen zur Beseitigung städtebaulicher oder hygienischer Mängel sowie zur Vermeidung der Gefährdung der Sicherheit oder gesundheitsschädlicher Folgen notwendig sind.

Als **Aufschließungsgebiete** sind Flächen festzulegen, für die

- die o.a. Voraussetzungen für vollwertiges Bauland nicht gegeben sind und deren Herstellung zu erwarten ist,
- das öffentliche Interesse der Verwendung als Bauland entgegensteht,
- die Herstellung der Baulandvoraussetzungen über einen Bebauungsplan umzusetzen ist oder
- eine Grundumlegung oder Grenzänderung erforderlich ist.

Nach Erfüllung der festgelegten Aufschließungserfordernisse hat der Gemeinderat die Aufhebung der Festlegung als Aufschließungsgebiet unter Anführung der Gründe für die Aufhebung zu beschließen.

Als **Sanierungsgebiet** sind jene Flächen festzulegen, für die Maßnahmen zur Beseitigung städtebaulicher und/oder hygienischer Mängel sowie zur Vermeidung der Gefährdung der Sicherheit oder gesundheitsschädlicher Folgen erforderlich sind. Dabei ist im Sinne des Stmk ROG 2010 nicht die Herstellung einer umfangreichen Aufschließung gemeint, zumal bei der Festlegung der Baulandart Sanierungsgebiet grundsätzlich bebaute Bereiche behandelt werden. Mögliche zu beseitigende Mängel (Sanierungserfordernisse) umfassen beispielsweise Gefahrenfreistellungen in Verbindung mit Hochwasser. Für festgelegte Sanierungsgebiete sind im Wortlaut des Flächenwidmungsplanes sowohl die Sanierungserfordernisse als auch die jeweiligen Sanierungsfristen (in der Regel 15 Jahre) anzuführen. Im Sinne des Stmk ROG 2010 dürfen nach Ablauf der Frist Festlegungs- und Baubewilligungsbescheide sowie Genehmigungen nach dem Steiermärkischen Baugesetz nur zur Beseitigung der Mängel erteilt werden.

Die Festlegung von Sanierungsgebieten im Flächenwidmungsplan dient, wie o.a. grundsätzlich der Beseitigung bestehender Mängel bzw. Gefährdungen in bereits bebauten Gebieten. Maßnahmen in Verbindung mit der Niederschlagswasserbewirtschaftung sind zwar teilweise, aber

nicht grundsätzlich mit einer Gefährdung oder hygienischen Mängeln verbunden. Im Sinne dieses Leitfadens sind wesentliche Ziele einer integrierten Niederschlagswasserbewirtschaftung der Rückhalt und die Versickerung sowie eine vielfältige Nutzung von Niederschlagswasser, um einen intakten Wasserkreislauf zu gewährleisten und resiliente Siedlungsräume zu fördern. Zur Verankerung einer vorausschauenden Niederschlagswasserbewirtschaftung ist der Bebauungsplan als Mittel der Örtlichen Raumplanung relevant.

Bebauungsplanung – BBPL

Die Bebauungsplanung dient in erster Linie der Umsetzung der im Flächenwidmungsplan festgelegten Bebauungsplanzonierung. Bebauungspläne sind durch die Gemeinde per Verordnung zu erstellen und bestehen aus einem Planwerk und einem Verordnungswortlaut inklusive begründender Erläuterungen. Im Sinne des Stmk ROG 2010 ist mittels Bebauungsplanung eine den Raumordnungsgrundsätzen entsprechende Entwicklung der Struktur und Gestaltung des im Flächenwidmungsplan ausgewiesenen Baulandes und des Freilandes (Sondernutzungen) anzustreben.

Über die Mindestinhalte der Bebauungsplanung hinaus können unter anderem fließend bis Maximalinhalt folgende Aspekte reglementiert werden, die im Zusammenhang mit Niederschlagswasserbewirtschaftung stehen:

- Verkehrsflächen: unter anderem Grundsätze zur Grünausstattung und Oberflächen-gestaltung
- Ruhender Verkehr: unter anderem Detailangaben zur Gestaltung und Grünausstattung
- Lage der Gebäude, nicht bebaubare Flächen, Stellung der Gebäude
- Grün- und Freiflächen: unter anderem detaillierte Festlegung der Nutzungen, Oberflächen – und Geländegestaltung, Erhaltungs- und Pflanzgebote, Grünflächenfaktor und dergleichen
- Umweltschutz (Lärm, Kleinklima, Beheizung, Oberflächenentwässerung und dergleichen): Maßnahmen an Gebäuden, an Verkehrs- und Betriebsflächen und Grundstücken und zum Schutz vor Naturgefahren

Dabei ist zu beachten, dass im Sinne des Stmk ROG 2010 Festlegungen in Bebauungsplänen, die Maßnahmen enthalten, die nicht durch das Steiermärkische Baugesetz 1995 geregelt sind (beispielsweise Pflanzgebote) von den grundbücherlichen Eigentümern der im Planungsgebiet liegenden Grundstücke bis spätestens zum Ablauf eines Jahres ab dem Zeitpunkt der Erteilung der Benützungsbewilligung betreffend die baulichen Anlagen auf dem jeweiligen Grundstück zu verwirklichen sind.

5.1.6 Steiermärkisches Baugesetz (BauG)

Nachstehend sind die für das NBK wesentlichen Bestimmungen dargestellt.

Gemäß dem Steiermärkischen Baugesetz ist eine Grundstücksfläche als Bauplatz für die vorgesehene Bebauung geeignet, wenn unter anderem eine Abwasserentsorgung sichergestellt ist und eine Gefährdung durch Hochwasser, Grundwasser, Vermurungen, Rutschungen usw. nicht zu erwarten ist.

Die Anlagen zur Sammlung und Beseitigung von Abwässern und Niederschlagswässern sind so anzuordnen, herzustellen und instand zu halten, dass sie betriebssicher sind und Gefahren oder unzumutbare Belästigungen nicht entstehen.

Das Steiermärkische Baugesetz schreibt vor, dass Bauwerke gegen das Eindringen von Wasser dauerhaft gesichert werden müssen. Dabei ist sowohl auf das Grundwasser als auch auf das vorhersehbare Oberflächenwasser (z. B. Hangwasser und Hochwasserereignisse) Bedacht zu nehmen.

§5 (1) Bauplatzeignung: Eine Grundstücksfläche ist als Bauplatz für die vorgesehene Bebauung geeignet, wenn...

3. eine für den Verwendungszweck der geplanten baulichen Anlage entsprechende Energieversorgung und Abwasserentsorgung sichergestellt ist,
4. der Untergrund tragfähig ist sowie die vorgesehene Bebauung keine Gefährdung der Standesicherheit benachbarter baulicher Anlagen zur Folge hat,
5. Gefährdungen durch Lawinen, Hochwasser, Grundwasser, Vermurungen, Steinschlag, Rutschungen u. dgl. nicht zu erwarten sind und

...

§20 (3) Baubewilligungspflichtige Vorhaben im vereinfachten Verfahren: Veränderungen des natürlichen Geländes von nach dem Flächenwidmungsplan im Bauland gelegenen Grundflächen sowie von im Freiland gelegenen Grundflächen, die an das Bauland angrenzen sofern die Geländeänderungen im Freiland Auswirkungen gemäß § 88 im Bauland verursachen könnten;

§57 (1) Abwässer: Bei Bauwerken muss unter Berücksichtigung ihres Verwendungszweckes für das Sammeln und Beseitigen der Abwässer und Niederschlagswässer vorgesorgt sein.

§57 (2): Die Anlagen zur Sammlung und Beseitigung von Abwässern und Niederschlagswässern sind so anzuordnen, herzustellen und instand zu halten, dass sie betriebssicher sind und Gefahren oder unzumutbare Belästigungen nicht entstehen.

§57 (3): Die Tragfähigkeit des Untergrundes und die Trockenheit von Bauwerken darf durch Anlagen zum Sammeln und Beseitigen der Abwässer und Niederschlagswässer nicht beeinträchtigt werden.

§57 (4): Die Anlagen zur Sammlung und Beseitigung von Abwässern und Niederschlagswässern müssen ohne großen Aufwand überprüft und gereinigt werden können. Bei Bauwerken muss unter Berücksichtigung ihres Verwendungszwecks für das Sammeln und Beseitigen der Abwässer und Niederschlagswässer vorgesorgt sein.

§61 (1) Schutz vor Feuchtigkeit: Bauwerke müssen entsprechend ihrem Verwendungszweck gegen das Aufsteigen von Feuchtigkeit und gegen das Eindringen von Wasser dauerhaft gesichert werden. Dabei ist sowohl auf das Grundwasser als auch auf das Oberflächenwasser (z.B. Hangwasser und Hochwasserereignisse) Bedacht zu nehmen.

§67 (1) Niveau und Höhe der Räume: Das Fußbodenniveau der Räume gegenüber dem Gelände muss so geplant und ausgeführt sein, dass entsprechend dem Verwendungszweck Gesundheit und Wohlbefinden der Benutzer nicht beeinträchtigt werden. Dabei ist insbesondere auf vorhersehbare oberflächige Wasserabflüsse z.B. infolge Hangwasser und Hochwasserereignisse Bedacht zu nehmen.

§88 Anforderungen: Bei Veränderungen des Geländes gemäß § 20 dürfen damit verbundene Änderungen der Abflussverhältnisse keine Gefährdungen oder unzumutbaren Beeinträchtigungen verursachen.

5.1.7 Steiermärkisches Kanalgesetz

Nachstehend sind die für das NBK wesentlichen Bestimmungen dargestellt.

Das Steiermärkische Kanalgesetz regelt die Behandlung der im Bauland oder auf sonstigen bebauten Grundstücken anfallenden Schmutz- und Regenwässer.

§ 1 (1): Die im Bauland im Sinn der raumordnungsrechtlichen Bestimmungen oder auf sonstigen bebauten Grundstücken anfallenden Schmutz- und Regenwässer sind nach den Bestimmungen dieses Gesetzes in einer nach den Erfahrungen der technischen Wissenschaften, den Erfordernissen des Umweltschutzes und der Hygiene entsprechenden Weise vom Grundstückseigentümer abzuleiten oder zu entsorgen.

§ 1 (2): Schmutzwässer im Sinne dieses Gesetzes sind Hausabwässer sowie gewerbliche, industrielle und landwirtschaftliche Produktionsabwässer (Betriebswässer).

§ 1 (4): Den Regenwässern werden Quellabflüsse, Drainagewässer und reine Kühlwasser gleichgehalten.

§ 4 (1): In Gemeinden, in denen öffentliche Kanalanlagen betrieben oder errichtet werden, sind die Eigentümer von bebauten Grundstücken verpflichtet, die Schmutz- und Regenwässer ihrer bestehenden oder künftig zu errichtenden Bauwerke auf eigene Kosten über die öffentliche Kanalanlage abzuleiten, sofern die kürzeste Entfernung eines Bauwerkes von dem für den Anschluss in Betracht kommenden Kanalstrang nicht mehr als 100 m beträgt. ...

§ 4 (2): Regenwässer sind nur abzuleiten, wenn eine Regenwasser- oder Mischwasserkanalisation vorhanden ist.

§ 4 (5): Die Verpflichtung zum Anschluss an die öffentliche Kanalanlage entfällt, wenn der Anschluss nur mit unverhältnismäßig hohen Kosten hergestellt werden könnte (Rutschterrain, Höhenlage u. dgl.).

5.1.8 Steiermärkisches Kanalabgabengesetz

Nachstehend sind die für das NBK wesentlichen Bestimmungen dargestellt.

Die Einhebung von laufenden Gebühren für die Benützung von öffentlichen Kanalanlagen (Kanalbenützungsgebühren) obliegt dem freien Beschlussrecht der Gemeinden.

Das Ausmaß des mutmaßlichen Jahresertrages der Kanalbenützungsgebühren darf das doppelte Jahreserfordernis für die Erhaltung und den Betrieb der öffentlichen Kanal- und Abwasserreinigungsanlage, für die Verzinsung und Tilgung der Kosten für die Errichtung, die Erweiterung, den Umbau oder die Erneuerung unter Berücksichtigung einer der Art der Anlage entsprechenden Lebensdauer sowie für die Bildung einer angemessenen Erneuerungsrücklage nicht übersteigen.

5.1.9 Kanalgebührenordnung

Nachstehend sind die für das NBK wesentlichen Bestimmungen dargestellt.

Gemeinden errichten und betreiben Abwasserentsorgungsanlagen. Für den Anschluss an und die Benützung von öffentlichen Abwasserentsorgungsanlagen (Kanalnetz und Kläranlage) wird von den Gemeinden auf Basis des Kanalabgabengesetzes eine Kanalgebührenordnung erlassen. Die Festlegung der Höhe und der Berechnungsweise der Benützungsgebühren für die Schmutz- und/ oder Regenwasserentsorgung – Grundgebühren und/oder verbrauchsabhängige Gebühren auf Basis von Einwohnern, Grundfläche, Wasserverbrauch etc. – obliegt den Gemeinden, da es sich um eine Aufgabe im eigenen Wirkungsbereich handelt.

5.2 Förderungsmöglichkeiten

Rechtliche Grundlagen für Förderungsmöglichkeiten im Zusammenhang mit der Niederschlagswasserbewirtschaftung sind:

- EU-Förderungen (Ländliche Entwicklung 2023-2027, ÖPUL 2023 etc.)
- Wasserbautenförderungsgesetz – WBFG 1985
(Bundesgesetz über die Förderung des Wasserbaues aus Bundesmitteln)
- Umweltförderungsgesetz – UFG 1993
(Bundesgesetz über die Förderung von Maßnahmen in den Bereichen der Wasserwirtschaft, der Umwelt, der Altlastensanierung des Flächenrecyclings, der Biodiversität und zum Schutz der Umwelt im Ausland sowie über das österreichische JI/CDM-Programm für den Klimaschutz)
- Förderungsrichtlinien für die Siedlungswasserwirtschaft

Förderung von Maßnahmen zu Siedlungswasserwirtschaftlichen Planungen

Die jeweiligen Förderungsrichtlinien für die Siedlungswasserwirtschaft des Bundes sowie des Landes Steiermark sehen eine Förderung für kommunale Maßnahmen zur Ableitung bzw. zur Bewirtschaftung von Regenwasser in Siedlungsbereichen vor.

Planungen, die konkret zu einer Umsetzung einer Abwasserentsorgungsmaßnahme erforderlich sind, können auf Basis des Umweltförderungsgesetzes seitens des Bundes und Landes mit dem jeweiligen Förderungsantrag für die Errichtung einer Maßnahme mitgefördert werden (z.B. Einreichplanungen zur Erlangung einer wasserrechtlichen Bewilligung, Niederschlagswasserbewirtschaftungskonzepte).

Zusätzlich können generelle siedlungswasserwirtschaftliche Planungen, die nicht zur konkreten Umsetzung von Abwasserentsorgungsmaßnahme erforderlich sind, als eigener Förderungsgegenstand seitens des Landes unterstützt werden.

Förderung von Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung

Auf Basis des Umweltförderungsgesetzes können seitens des Bundes und des Landes Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung für Siedlungsbereiche - Regenwasserkanäle, Retentions- oder Versickerungsbecken, Verdunstungsanlagen für Regenwasser sowie Regenwasserbehandlungsanlagen - gefördert werden.

Eine Förderungsvoraussetzung für die Landesförderung für Maßnahmen der Regenwasserbewirtschaftung ist die Vorlage eines Regenwasserbewirtschaftungskonzepts. Dieses hat zumindest für den Einzugsbereich des beantragten Projektgebietes ein NBK mit dem festgelegten Standard zu enthalten.

Förderung von Maßnahmen zum Hochwasserschutz

Auf Basis des Wasserbautenförderungsgesetzes können seitens des Bundes und des Landes übergeordnete Planungen, generelle Projekte, Detailprojekte, Umsetzung von Schutzmaßnahmen, Instandhaltung und Hochwassernachsorgemaßnahmen gefördert werden. Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung können im Einzelfall im Zusammenhang mit Maßnahmen zum Hochwasserschutz bei der Förderung mitberücksichtigt werden.

Förderung von Maßnahmen zur Rutschhangsicherung

Fördergegenstand sind Rutschhangsicherungen auf landwirtschaftlichen Nutzflächen, privaten und betrieblichen Flächen und Gebäuden nach katastrophenbedingten Schäden im Sinne des Katastrophenschutzgesetzes, die nach der Katastrophenfondsrichtlinie Steiermark förderbar sind und mit folgenden Maßnahmen gesichert werden:

- durch Tiefendrainagen und Stützrippen
- sonstige technische Maßnahmen zur Wiederherstellung der Hangstabilität zum Schutz vor Schäden durch Hangrutschungen auf landwirtschaftlichen Betriebsgebäude und Infrastruktur

Förderung von Maßnahmen zur Ländlichen Entwicklung

Im Rahmen des österreichischen Programms für die Ländliche Entwicklung können folgende überbetriebliche Maßnahmen für die Bereiche Wald und Schutz vor Naturgefahren im Zusammenhang mit dem NBK unterstützt werden:

- Erstellung von Gefahrenhinweiskarten (Hangwasserregime, Flächenerosion)
- Kleinmaßnahmen zum Flächen- und Muldenrückhalt für Wasser und Sedimente

5.3 Technische Grundlagen

In diesem Kapitel werden die technischen Grundlagen für die Erstellung eines NBK kurz beschrieben und die dafür maßgebenden Normen, technischen Richtlinien, Literaturstellen und Daten aus dem Internet am Ende jedes Abschnitts zusammengefasst.

5.3.1 Topographie

Der wesentliche Bezug zum NBK wird in den folgenden Themenbereichen hergestellt:

- Hangneigung
- Landnutzung

Die Grundlage für die Erstellung eines NBK bilden geographische Informationssysteme (GIS-Steiermark). Mit Hilfe von GIS-Daten können geographische Details leichter veranschaulicht sowie bearbeitet und analysiert werden. Im Zuge dessen lassen sich digitale geometrische Daten wie Karten, Pläne und Bilder mit Sachdaten wie Tabellen oder Datenbanken verknüpfen und visuell darstellen. GIS-Daten, die in der Siedlungswasserwirtschaft Verwendung finden, sind Wasser- und Kanalkataster, Quellen und Brunnen, Kläranlagen, Flächenwidmungspläne, etc.

Das Land Steiermark bietet einen umfangreichen „Digitalen Atlas“ sowie „GeoDatenKatalog“ auf der Homepage www.landesentwicklung.steiermark.at. Geodaten werden entweder kostenfrei im Downloadbereich oder kostenpflichtig mit einem Bestellformular zur Verfügung gestellt.

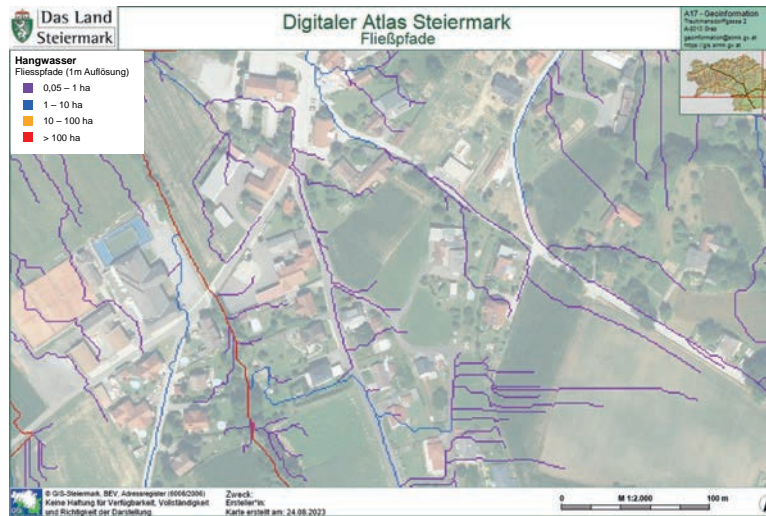
Wesentliche GIS-Karten zum Thema „Hochwasser“ sind unter

www.hochwasser.steiermark.at zusammengefasst und bereitgestellt, z.B.:

- Hochwasser-Abflussbereiche
- Gefahrenzonenpläne
- Fließpfadkarten
- Gefährdungspotentialkarten Rutschungen
- Hangwasserkarten

Die folgende Abbildung zeigt einen Auszug aus dem GIS Steiermark für eine topographische Auswertung zur Darstellung von Tiefenlinien/ Fließpfaden.

Abb. 21: Darstellung von Fließpfaden für Hangwasser im GIS-Steiermark



5.3.2 Geologie / Versickerung

Der wesentliche Bezug zum NBK wird in den folgenden Themenbereichen hergestellt:

- Versickerungsfähigkeit
- Hangrutschungen

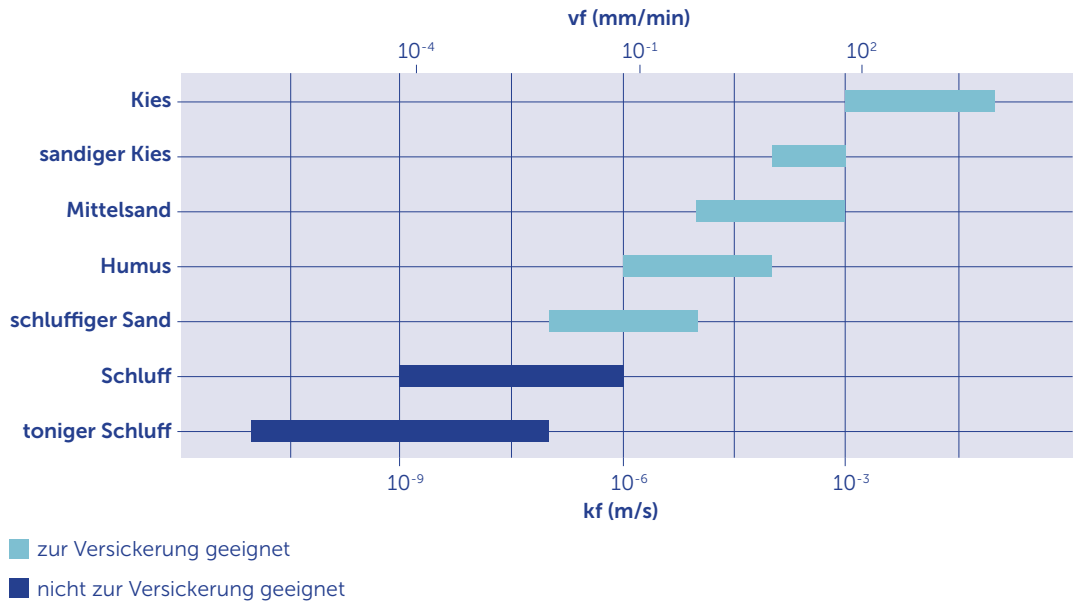
Inwieweit anfallendes Niederschlagswasser versickern kann, ist von den geologischen Bodenverhältnissen vor Ort abhängig. Aufgrund der zunehmenden Versiegelung von Flächen ist die natürliche Versickerung des Niederschlagswassers im Boden oft nicht mehr gegeben.

Die Grundwasserneubildung ist der Prozess, bei dem das Niederschlagswasser, abzüglich der Verdunstung und des Oberflächenabflusses, in den Untergrund einsickert. Daher gilt es, das Grundwasser als Komponente des Wasserhaushalts zu betrachten, das sich sozusagen selbst wiederauffüllt. Eine Analyse dieser Grundwasserneubildung kann mit dem Trockenheitsindex SPEI durchgeführt werden, der feuchte und trockene Verhältnisse auf Grundlage der klimatischen Wasserbilanz (Niederschlag weniger Verdunstung) charakterisiert. (Riedel et al., 2021)

Im Rahmen der Wetterbox Steiermark werden vom Land Steiermark in Zusammenarbeit mit der Bundesanstalt für Geologie, Geophysik, Klimatologie und Meteorologie (GeoSphere Austria) Mittelfristprognosen der meteorologischen Situation – Dürreindex - in Verbindung mit hydrographischen Informationen (Entwicklung der Grundwasserpegelstände) zur Unterstützung der Wasserversorger angeboten.

Die Versickerung von Niederschlagswasser wird anhand des kf-Wertes (Durchlässigkeitsbeiwert) beurteilt. Je größer diese Zahl ist, desto höher ist die Versickerungsleistung. Die entscheidenden Einflussfaktoren sind dabei die Korngrößenverteilung und die Lagerungsdichte. Liegt mehr Feinkorn im Korngefüge vor, ist der kf-Wert dementsprechend niedrig. Die folgende Abbildung zeigt verschiedene Durchlässigkeitskoeffizienten in Abhängigkeit von der Bodenart.

Abb. 22: kf-Wert verschiedener Korngrößen



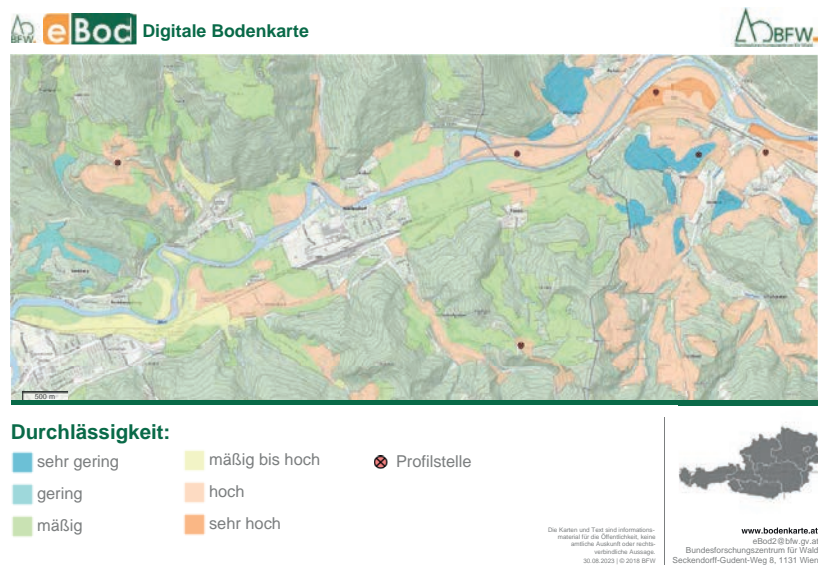
Ergänzt wird diese Darstellung durch eine Tabelle nach DIN 18130, in der die Bodendurchlässigkeit klassifiziert wird.

Tab. 18: Verschiedene Durchlässigkeitsbereiche

Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]	Durchlässigkeitsbereich nach DIN 18130, Teil 1
$> 10^{-2}$	sehr stark durchlässig
$10^{-2} - 10^{-4}$	stark durchlässig
$10^{-4} - 10^{-6}$	durchlässig
$10^{-6} - 10^{-8}$	schwach durchlässig
$< 10^{-8}$	sehr schwach durchlässig

Die Digitale Bodenkarte eBOD des Bundes (<https://bodenkarte.at>) stellt grundlegende Informationen zu den landwirtschaftlich genutzten Böden Österreichs kostenlos zur Verfügung und gibt auch einen flächigen Überblick zur Durchlässigkeit der obersten Bodenhorizonte sowie zu einzelnen Bohrprofilen.

Abb. 23: Darstellung der Durchlässigkeit von Böden im eBod



Hinweis: Einen Überblick zum geologischen Untergrundaufbau liefert das Web-Service der Geologische Bundesanstalt. Enthalten sind in der GIS-Applikation sowohl Profilschnitte als auch Profile von Bohrungen mit einer Endteufe über 3.000 m.

Zusätzlich werden im Digitalen Atlas des Landes Steiermark unter www.umwelt.steiermark.at weitere Karten bereitgestellt, die z.B. Aufschluss hinsichtlich Bodenmächtigkeit, Bodenschwerkereklassen, Korngrößenzusammensetzung bzw. Mächtigkeit der oberen und unteren Deckschicht geben.

Grundsätzlich sollte eine Versickerung immer in Kombination mit einem belebten Bodenhorizont erfolgen. Die belebte Bodenzone dient sowohl dem Grundwasserschutz als auch dem Rückhalt von Schadstoffen. Insbesondere der Ton- und Humusgehalt spielt eine entscheidende Rolle, da dieser die Schwermetalle durch die Prozesse der Sorption, der organischen Bindung und der chemischen Ausfällung an der Bodenoberfläche festhält. Wichtig ist zu erwähnen, dass der Rückhalt dieser Schadstoffe reversibel ist, weshalb dies bei der Gestaltung bedacht werden muss. Außerdem werden organische Stoffe durch Huminstoffe, Tonminerale und Eisen- sowie Manganoxide gebunden. Generell ist eine ausreichende Begrünung und ein mindestens 30 cm tiefer Oberboden vorteilhaft. Dies unterstützt den Rückhalt von Schadstoffen, sowie die Schaffung geeigneter Bedingungen für die Durchwurzelung, Sauerstoffversorgung und Wasserdurchlässigkeit. (Belebte Bodenzone | Sieker, 2023)

Ob Niederschlagswasser geringfügig belastet ist oder nicht, hängt sehr stark von der Flächenart ab. Nach ÖWAV RB 45 (2015) werden basierend auf der Herkunft der Niederschlagswasserabflüsse unterschiedliche Flächentypen (F1-F5) kategorisiert, die in der nachfolgenden Abbildung dargestellt sind.

Tab. 19: Flächenkategorien in Abhängigkeit der Oberflächenbeschaffenheit (ÖWAV, 2015)

Flächentyp	Art der Fläche
F1	<ul style="list-style-type: none"> • Dachflächen (Glas-, Grün-, Kies- und Tondächer, zementgebundene und kunststoffbeschichtete Deckungen), gering verschmutzt. • Alle anderen Dachflächenmaterialien und Terrassen (gering verschmutzt) mit einem Gesamtflächenanteil nicht größer als 200 m² projizierter Fläche. • Rad- und Gehwege. • Nicht befahrene Vorplätze und Zufahrten für Einsatzfahrzeuge.
F2	<ul style="list-style-type: none"> • Dachflächen und Terrassen, gering verschmutzt, die nicht dem Flächentyp F1 zugeordnet werden können. • Parkflächen für Pkw nicht größer als 20 Parkplätze bzw. 400 m² (Abstellflächen inkl. Zufahrt). • Parkflächen für Pkw größer als 20 Parkplätze und nicht größer als 75 Parkplätze bzw. 2.000 m² (Abstellflächen inkl. Zufahrt) mit nicht häufigem Fahrzeugwechsel (Wohnhausanlagen, Mitarbeiterparkplätze bei Betrieben, Park-and-Ride-Anlagen und Parkplätze mit ähnlich geringem Fahrzeugwechsel). • Fahrflächen mit einer JDTV bis 500 Kfz/24 h bzw. Gleisanlagen bis 5.000 Bto mit Ausnahme der freien Strecke.
F3	<ul style="list-style-type: none"> • Parkflächen für Pkw größer als 20 Parkplätze und nicht größer als 75 Parkplätze bzw. 2.000 m² (Abstellflächen inkl. Zufahrt) mit häufigem Fahrzeugwechsel (z. B. Kundenparkplätze von Handelsbetrieben, wie z. B. Einkaufsmärkte). • Parkflächen für Pkw größer 75 Parkplätze und nicht größer als 1.000 Parkplätze. • Fahrflächen mit einer JDTV von 500 bis 15.000 Kfz/24 h bzw. Gleisanlagen größer 5.000 Bto mit Ausnahme der freien Strecke. • Park- und Stellflächen für Lkw, sofern eine wesentliche Verschmutzung des Niederschlagswassers durch Emissionen aus den Fahrzeugen (z. B. Verluste von Kraft- und Schmierstoffen, Frostschutzmitteln, Flüssigkeiten aus Brems- oder Klimatisierungssystemen etc.) mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden kann. • Lager- und Manipulationsflächen sowie Umschlagplätze (Terminals), sofern eine wesentliche Verschmutzung des Niederschlagswassers durch Ladegutverlust oder Manipulation (Tätigkeiten auf diesen Flächen) mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden kann.
F4	<ul style="list-style-type: none"> • Parkflächen für Pkw größer 1.000 Parkplätze (z. B. Einkaufszentren). • Betriebliche Fahrflächen mit einer JDTV über 15.000 Kfz/24 h (Straßen mit in der Regel mehr als zwei Fahrstreifen). • Betriebliche Fahrflächen, Plätze und Flächen mit starker Verschmutzung z. B. durch Landwirtschaft, Fuhrunternehmen und Märkte.
F5	<ul style="list-style-type: none"> • Park- und Stellflächen, sofern eine wesentliche Verschmutzung des Niederschlagswassers durch Emissionen aus den Fahrzeugen nicht mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden kann. • Lager- und Manipulationsflächen sowie Umschlagplätze (Terminals), sofern eine wesentliche Verschmutzung des Niederschlagswassers durch Ladegutverlust oder Manipulation (Tätigkeiten auf diesen Flächen) nicht mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden kann. • Dachflächen, stark verschmutzt (z. B. in Industriezonen mit hohen Emissionen). • Sonstige Flächen, stark verschmutzt.

In Abhängigkeit von möglichen Belastungen werden die Flächentypen F1 bis F5 bestimmt und den entsprechenden Entwässerungsanlagen zugeordnet, die in der nachfolgenden Abbildung dargestellt sind.

Tab. 20: Herkunftsflächen und die verbundenen Entwässerungsanlagen (adaptiert nach ÖWAV, 2015)

Flächentyp	Systeme mit mineralischem Filter		Systeme mit Rasen			Systeme mit Bodenfilter		Systeme mit technischem Filter		
	Sickerschacht	Unterirdischer Sickerkörper (Rigolenversickerung)	Rasenfläche	Rasenumulde	Rasenbecken	Bodenfilter in Mulden-/Rinnenform	Bodenfilter in Beckenform	Sickerschacht mit technischem Filter	Technischer Filter in Mulden-/Rinnenform	Technischer Filter in Beckenform
F1	✓	✓	+	+	+	+	+	+	+	+
F2	–	–	+	+	+	+	+	✓	+	+
F3	–	–	✓	–	–	+	+	~	✓	✓
F4	–	–	–	–	–	+	+	~	✓	✓
F5	–	–	–	–	–	~	~	~	~	~

+ = empfohlen ✓ = zulässig ~ = zulässig nach individueller Beurteilung – = nicht zulässig

Eine weitere Hilfestellung liefert die Checkliste aus dem Gelbdruck des Arbeitsblattes DWA-A 138-1 (2020). Diese ist im Anhang angeführt. Das Arbeitsblatt enthält die wesentlichen Kriterien zur Überprüfung der Umsetzbarkeit einer entwässerungstechnischen Versickerung und kann als Checkliste herangezogen werden.

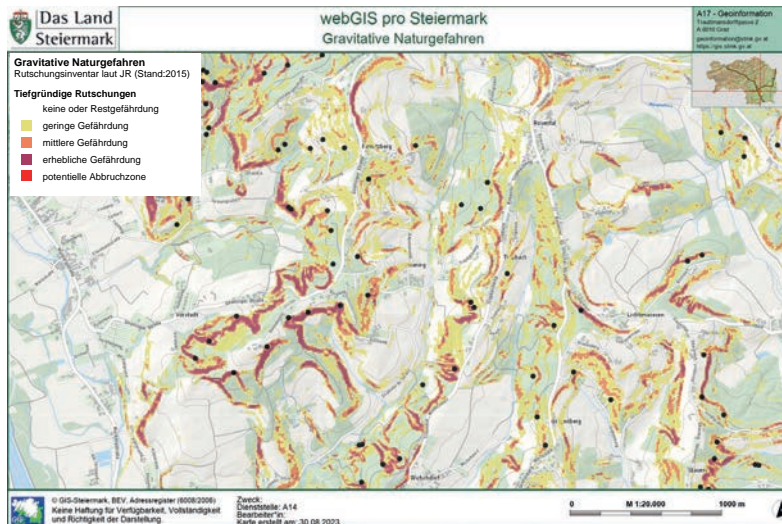
Eine Gefährdung durch Rutschungen, Steinschläge und Felsstürze lässt sich mit Hilfe von Gefahrenhinweiskarten des Landes Steiermark (www.hochwasser.steiermark.at) abschätzen. Die Darstellung für Hangrutschungen im GIS Steiermark bezieht sich bis zum Jahr 2009. Oberflächenabfluss bzw. Hangwasser können oft Auslöser für Hangrutschungen sein. Ab einer Hangneigung von 45° sind die Hänge generell gefährdet für Hangrutschungen.

Diese Gefahrenhinweiskarten erfassen aufgetretene Rutschungen und eignen sich:

- für die flächendeckende Erfassung potentiell gefährdeter Gebiete
- als grundsätzliche Vorinformation für Gemeinden und Raumplaner
- für die relative Abschätzung der Wahrscheinlichkeit von Rutschungen
- als Planungsgrundlage für Detailuntersuchungen in potentiell gefährdeten Bereichen

Die folgende Abbildung zeigt als Beispiel einen Auszug aus der Gefahrenhinweiskarte mit ausgewiesenen Flächen für Hangrutschungen.

Abb. 24: Darstellung von Hangrutschungen im GIS-Steiermark



Wesentliche Informationsquellen

Normen

ÖNORM B 2506-3: Regenwasser-Sickeranlagen für Abläufe von Dachflächen und befestigten Flächen - Teil 3: Filtermaterialien - Anforderungen und Prüfmethode

ÖNORM B 4422-1: Erd- und Grundbau – Untersuchung von Bodenproben Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit – Laborprüfungen

ÖNORM B 4422-2: Erd- und Grundbau – Untersuchung von Böden Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit – Feldmethoden für oberflächennahe Schichten

ÖNORM EN ISO 22475-1: Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen – Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung

ÖNORM L 1066: Physikalische Bodenuntersuchungen – Bestimmung der Versickerungsintensität mit dem Doppelring- Infiltrimeter (Feldmethode)

Technische Richtlinien

ÖWAV RB 45: Oberflächenentwässerung durch Versickerung in den Untergrund

DWA M 178: Empfehlungen für Planung, Bau und Betrieb von Retentionsbodenfiltern zur weitergehenden Regenwasserbehandlung im Misch- und Trennsystem

DWA A 138-1: Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Teil 1: Planung, Bau, Betrieb (Gelbdruck)

Literatur

Hydrographischer dienst Bohrprofilprojekt - Auswertung Land Steiermark (Land Steiermark, 2019)

Umweltbundesamt: Niedrigwasser, Dürre und Grundwasserneubildung – Bestandsaufnahme zur gegenwärtigen Situation in Deutschland, den Klimaprojektionen und den existierenden Maßnahmen und Strategien (Riedel et al., 2021)

Daten aus dem Internet

bodenkarte.at

www.hochwasser.steiermark.at

www.umwelt.steiermark.at

www.geologie.ac.at/services/web-services

www.sieker.de/fachinformationen/regenwasserbewirtschaftung/versickerung/article/belebte-bodenzone-164.html

www.wasserwirtschaft.steiermark.at/cms/beitrag/12903795/173854972

5.3.3 Niederschlag / Starkregen

Der wesentliche Bezug zum NBK wird in den folgenden Themenbereichen hergestellt:

- Bemessungsniederschlag

Die Bemessung von siedlungswasserwirtschaftlichen Anlagen erfolgt in der Regel mit den Bemessungsniederschlägen, die im Rahmen der österreichweiten eHYD-Karte (<https://ehyd.gv.at>), mit einer Auflösung von ca. 6 x 6 km, vom Hydrographischen Dienst zur Verfügung gestellt wird.

Für jeden Rasterpunkt in der Karte sind Tabellen zum Bemessungsniederschlag im Dateiformat ASCII oder pdf verfügbar, in denen Regenereignisse von 5 Minuten bis 6 Tage und Wiederkehrintervalle (Jährlichkeiten) von 1 bis 100 Jahre erfasst werden.

Abb. 25: Auszug eHYD-Bemessungsniederschlagstabelle

Bemessungsniederschlag mit MaxModN (oberen)- und ÖKOSTRA (unteren)-Werten [mm]											
Gitterpunkt: 5214; (M34, R: -66448m, H: 5215426m)											
Flächenabminderung: keine											
Wiederkehrzeit (T)	1	2	3	5	10	20	25	30	50	75	100
Dauerstufe (D)											
5 Minuten	8.8	10.4	11.7	13.4	15.8	18.2	18.9	19.6	21.3	22.7	23.7
	8.6	10.2	11.3	12.7	14.7	16.7	17.4	18.0	19.4	20.6	21.4
10 Minuten	8.4	9.9	10.8	11.9	13.4	14.9	15.5	15.9	17.0	17.9	18.5
	14.0	16.6	18.2	20.2	24.7	29.1	30.5	31.7	35.0	37.6	39.4
	13.7	16.3	17.8	19.7	23.3	26.8	27.8	28.8	31.4	33.5	35.0
15 Minuten	13.4	15.9	17.3	19.2	21.7	24.3	24.9	25.6	27.5	29.1	30.1
	17.6	21.0	23.0	25.5	30.6	36.4	38.3	39.8	44.0	47.4	49.8
	17.2	20.5	22.4	24.9	29.1	33.5	35.0	36.2	39.5	42.2	44.1
20 Minuten	16.8	20.0	21.9	24.3	27.6	30.7	31.8	32.7	35.0	37.0	38.4
	20.2	24.3	26.6	29.6	34.5	41.1	43.2	44.9	49.8	53.6	56.4
	19.7	23.7	25.9	28.9	33.2	38.4	39.9	41.3	45.2	48.1	50.3
30 Minuten	19.3	23.1	25.3	28.2	31.9	35.8	36.9	37.9	40.8	43.0	44.6
	23.8	28.7	31.5	35.2	40.4	48.2	50.8	52.8	58.6	63.2	66.4
	23.2	27.9	30.7	34.3	39.2	45.2	47.3	48.9	53.3	56.9	59.4
45 Minuten	22.7	27.3	30.0	33.5	38.1	42.7	44.3	45.5	48.8	51.5	53.4
	27.1	32.9	36.2	40.4	46.4	55.5	58.4	60.8	67.4	72.7	76.5
	26.4	32.0	35.2	39.3	45.1	52.1	54.4	56.3	61.3	65.4	68.4
60 Minuten	25.8	31.3	34.5	38.4	44.0	49.4	51.2	52.7	56.6	59.7	62.0
	29.1	35.3	39.0	43.6	50.9	60.8	64.0	66.6	73.9	79.7	83.8
	28.3	34.3	37.9	42.4	48.9	56.4	59.0	60.9	66.5	70.9	74.1
90 Minuten	27.7	33.6	37.1	41.5	47.5	53.2	55.3	56.8	61.0	64.4	66.9
	31.4	38.3	42.2	47.2	57.5	68.6	72.2	75.1	83.3	89.8	94.4
	30.5	37.2	41.0	45.9	53.8	62.1	64.9	67.1	73.1	78.1	81.5
	29.9	36.4	40.2	45.0	51.3	57.8	60.0	61.7	66.2	70.2	72.9

MaxModN - maximierte Modellniederschläge [HAÖ=Hydrologischer Atlas Österreichs (konvektives N-Modell); ALADIN-Vorhersagemodell (modifiziert)]
 Bemessungsniederschlag - gewichteter Wert zwischen MaxModN und ÖKOSTRA
 ÖKOSTRA - interpolierte extremwertstatistische Niederschlagsauswertungen (DWA-A 531, modifiziert)

Alternativ zur Jährlichkeit ist für eine leichtere Verständlichkeit auch die Festlegung eines Starkregenindex nach DWA M-119 (Bestimmung des Starkregenindex – Zuordnung des Niederschlags in 12 Kategorien) möglich, der in der nachfolgenden Tabelle dargestellt ist.

Tab. 21: Starkregenindex und Wiederkehrzeit T_n mit ortsunabhängigen Wertebereichen von Starkregenhöhen für unterschiedliche Dauerstufen (DWA M-119)

Wiederkehrzeit T_n (a)	1 - 10	20	30	50	100	> 100				
Starkregenindex	1 - 3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Regendauer	Starkregenhöhen in mm									
15 min	10 - 20	20 - 25	25 - 30	30 - 35	> 35					
60 min	15 - 30	30 - 40	40 - 50	50 - 60	60 - 75	75 - 100	100 - 130	130 - 160	160 - 200	> 200
2 h	20 - 35	35 - 45	45 - 55	55 - 65	65 - 80					
4 h	20 - 45	45 - 55	55 - 60	60 - 75	75 - 85	85 - 120	120 - 150	150 - 180	180 - 220	> 220
6 h	25 - 50	50 - 60	60 - 65	65 - 80	80 - 90					

Die Festlegung der Wiederkehrzeit und Dauerstufe zur Ermittlung des Bemessungsniederschlags kann in Abhängigkeit des Schadenpotentials der zu schützenden Objekte bzw. Anlagen sowie gemäß den Angaben zur Flächennutzung gemäß ÖNORM B 2506 erfolgen.

Tab. 22: Planung, Bemessung und Betrieb von Siedlungsentwässerungsanlagen in der Niederschlagswasserbewirtschaftung (BMLRT, 2022)

Anlage	Bemessungsgröße	Niederschlagsverteilung	Wartung	Kontrolle
Zentrale Anlagen				
Mischwasserkanalisation, Regenwasserkanalisation	Überstauhäufigkeit Ländlich: 2a Wohngebiet: 3a Stadtzentrum: 5a Unterirdisch: 10a Überflutungsnachweis Ländlich: 10a Wohngebiet: 20a Stadtzentrum: 30a Unterirdisch: 50a	Starkregenserie, Modellregen und historische Regenereignisse	1x alle 3-5 Jahre	1x alle 3-6 Jahre
Mischwasserentlastungen	Mindestweiterleitungsgrad in Abhängigkeit der Einwohnerzahl des EZG	Niederschlagsserie $\geq 10a$	1x pro Jahr (Wartung der Messeinrichtung)	1x pro Monat
Dezentrale Anlagen				
Dezentrale Versickerungsanlagen	Überstauhäufigkeit: T= 5a	Blockregen	Halbjährlich (0,5 a)	k.A
Niederschlagsrückhaltebecken	Überschreitungshäufigkeit: angestrebter Wert = $3 T_n$	Niederschlagsserie $\geq 10a (T_n)$	k.A.	1x im Monat oder bedarfsorientiert
Gründächer	Volumen-basierte Betrachtung T=5a, Dauerstufe = 5min	Niederschlags-spenden	Halbjährlich (0,5 a) – 1x pro Jahr	laufend

Wesentliche
Informationsquellen**Normen**

ÖNORM B 2506-1: Regenwasser-Sickeranlagen für Abläufe von Dachflächen und befestigten Flächen - Teil 1: Anwendung, hydraulische Bemessung, Bau und Betrieb

Technische Richtlinien

ÖWAV RB 35: Einleitung von Niederschlagswasser in Oberflächengewässer

ÖWAV RB 45: Oberflächenentwässerung durch Versickerung in den Untergrund

ATV A121: Niederschlag – Starkregenauswertungen nach Wiederkehrzeit und Dauer, Niederschlagsmessungen, Auswertungen

DWA-A 118: Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen

DWA-M 165-1 - Niederschlag-Abfluss- und Schmutzfrachtmodelle in der Siedlungsentwässerung – Teil 1: Anforderungen

DWA A 138-1: Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Teil 1: Planung, Bau, Betrieb (Gelbdruck)

DWA M-119: Risikomanagement in der kommunalen Überflutungsvorsorge für Entwässerungssysteme bei Starkregen

DWA M 153: Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser

Literatur

eHYD-Auswertungen / Karte Bemessungsniederschlag (BMLRT, 2020)

Niederschlagswasserbehandlung Jenseits Originärer Bemessungsereignisse und Planmäßiger Betriebszustände (BMLRT, 2022)

Daten aus dem Internet

ehyd.gv.at

5.3.4 Oberflächenabfluss / Hangwasser

Der wesentliche Bezug zum NBK wird in den folgenden Themenbereichen hergestellt:

- Gefährdung durch Oberflächenabfluss
- Fließpfade / Hangwasserkarten

Oberflächenabfluss und Hangwasser entstehen durch flächenhaften Abfluss von Oberflächenwasser infolge von Niederschlag und Schmelzwasser. Die beiden Begriffe werden oft synonym verwendet. Sie treten entweder in Form von Wasser auf, das auf dem Grundstück selbst anfällt und überwiegend von versiegelten Flächen stammt, oder als Wasser von außen, d.h. aus dem umliegenden Gelände.

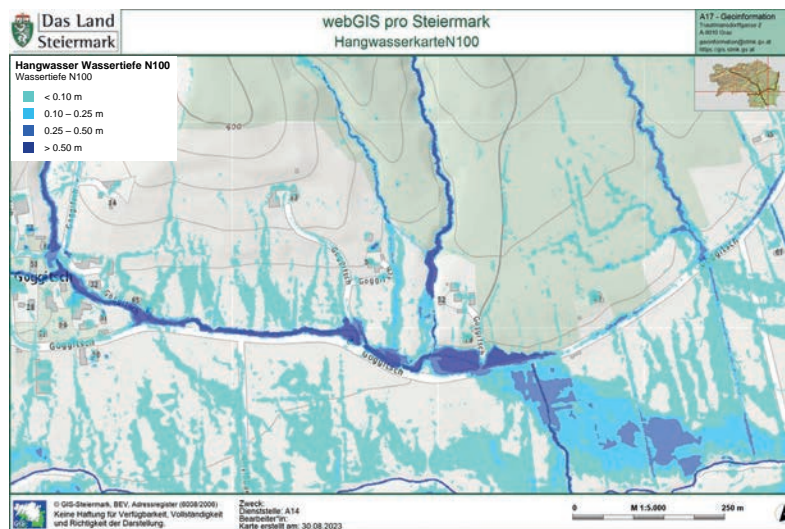
Für die Gefährdungsbeurteilung ist eine detaillierte fachliche Begutachtung erforderlich, da die Fließcharakteristik sehr unterschiedlich sein kann, z.B. ein konzentrierter Abfluss mit höherer Fließgeschwindigkeit oder ein breitflächiger seichter Abfluss mit geringerer Fließgeschwindigkeit.

Im Digitalen Atlas des Landes Steiermark sind die Fließpfade von Hang- bzw. Oberflächenwasser für jede Gemeinde dargestellt. Diese rein topographische Fließweganalyse hat das vorrangige Ziel, die Fließwege an der Oberfläche abzubilden, und dient als erste Abschätzung zur Identifizierung von gefährdeten Bereichen. Festgehalten wird, dass die Fließpfade auf Grundlage von älteren Geländemodellen, ohne Berücksichtigung von abflussrelevanten Kleinstrukturen (Mauern, Durchlässe etc.) erstellt wurden. Dementsprechend ist die Aktualität immer mit einer örtlichen Erhebung zu überprüfen.

Weiteres liegen für einige Gemeinden Hangwasserkarten mit einer flächenhaften Ausweisung von Hangwasserabflüssen mit klassifizierten Wassertiefen vor. Dabei handelt es sich um Gefahrenhinweiskarten, die auf hydrodynamischen Modellierungen basieren, und dazu dienen, einerseits gefährdete Bauwerke durch entsprechende Maßnahmen zu schützen und andererseits durch entsprechende Maßnahmen Schäden an neuen Objekten zu vermeiden.

Die folgende Abbildung zeigt einen Auszug einer Hangwasserkarte im GIS Steiermark.

Abb. 26: Darstellung von Hangwasser-Wassertiefen im GIS-Steiermark



Wesentliche Informationsquellen

Technische Richtlinien

Merkblatt DWA-M 551 - Audit Überflutungsvorsorge – Hochwasser und Starkregen Gelbdruck (DWA, 2022a)

Merkblatt DWA-M 153 - Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser (DWA, 2007a)

Literatur

Hangwasser - Empfehlungen zur Berücksichtigung von Gefahrenhinweisen durch Oberflächenabfluss in der Raumplanung sowie im Bauverfahren (Land Steiermark, 2021)

Endbericht Projekt IMMA - Interdisziplinäre Analyse der Ursachen von pluvialen und fluvialen Überflutungen im Pielachtal - Integrierte Modellierung von Maßnahmen und deren Auswirkungen (BOKU, 2019)

Eigenvorsorge bei Oberflächenabfluss - Ein Leitfaden für Planung, Neubau und Anpassung (BMNT, 2019a)

Klimawandelanpassung Wasserwirtschaft – Pluviales Hochwasser/Oberflächenabfluss (ÖWAV, 2020)

Daten aus dem Internet

www.hochwasser.steiermark.at

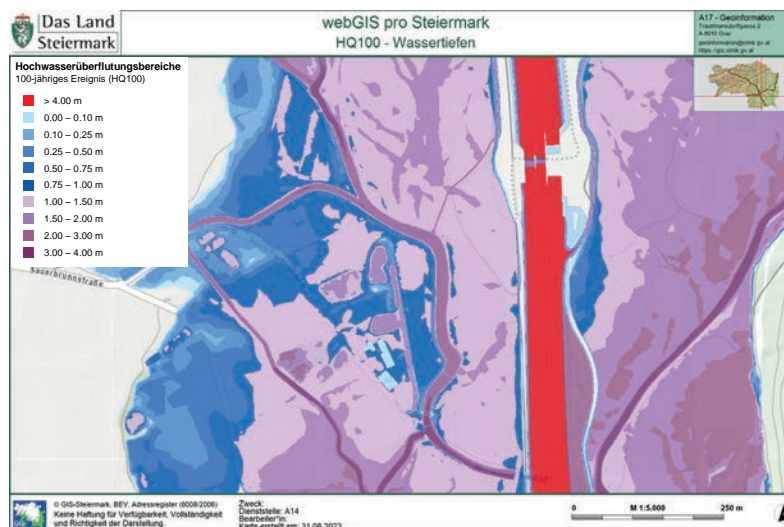
5.3.5 Fließgewässer / Hochwasser

Der wesentliche Bezug zum NBK wird in den folgenden Themenbereichen hergestellt:

- Einleitung in ein Fließgewässer

Fließgewässer können bei lang andauerndem Niederschlag und/oder Schneeschmelze Hochwasser führen und über die Ufer treten. Detaillierte Informationen zu Hochwasserabflussbereichen (Überflutungsbereiche, Wassertiefen, Fließgeschwindigkeiten) sowie Gefahrenzonen können im Digitalen Atlas des Landes Steiermark eingesehen werden und sind in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

Abb. 27: Darstellung von Hochwasser-Wassertiefen im GIS-Steiermark



Zusätzliche Informationen zu den Überflutungsbereichen in einer Gemeinde kann die WebGIS-Applikation WISA (Wasser-Information-System Austria) des Bundes liefern.

Ein Hochwasser mit der Jährlichkeit "Tn" tritt gemäß ÖNORM B 2400 in einer unendlich langen Zeitreihe alle Tn-Jahre mindestens einmal auf. Da diese Bemessungswerte auf einer unendlich langen Zeitreihe beruhen, bedeutet dies aufgrund der kürzeren Beobachtungszeitreihen, dass ein 100-jährliches Ereignis nicht alle 100 Jahre einmal vorkommt, sondern in einem viel kürzeren Zeitfenster stattfinden kann.

In der Berechnungsformel $R = 1 - (1 - 1/T)^n$ wird die Wahrscheinlichkeit als das Risiko (R) betrachtet, mit dem ein Hochwasser in einem bestimmten Wiederkehrintervall (Jährlichkeit T) auftritt.

Ein konkretes Beispiel hierfür ist: „Mit welcher Wahrscheinlichkeit ereignet sich ein HQ100 alle 20 Jahre?“ $R = 1 - (1 - 1/100)^{20} = 0,182$

„Die Wahrscheinlichkeit, dass ein HQ100 alle 20 Jahre stattfindet, liegt bei 18 %.“

Hochwasserrisikomanagementpläne sehen auch Maßnahmen zum Schutz vor Hangwasser vor. In diesen Hochwasserrisikomanagementplänen des Landes Steiermark sind 62 Gebiete ausgewiesen, für die ein potentiell signifikantes Hochwasserrisiko besteht. Zusätzlich zu den Risikogebieten sind in den Plänen auch Maßnahmenbündel für die Kategorien Vorsorge, Schutz, Bewusstsein, Vorbereitung und Nachsorge festgelegt. Die Hochwasserrisikomanagementpläne und deren Maßnahmenprogramme für die betroffenen Gemeinden können von der Homepage des Bundes unter Risikomanagementplan (bml.gv.at) heruntergeladen werden.

Wesentliche Informationsquellen

Technische Richtlinien

Merkblatt DWA-M 551 - Audit Überflutungsvorsorge – Hochwasser und Starkregen Gelbdruck (DWA, 2022a)

ÖWAV-Arbeitsbehelf 42: Mobiler Hochwasserschutz (ÖWAV, 2013)

BMLFUW (2007) – Richtlinie für die Gefahrenzonenplanung

Literatur

Hochwasserrisikomanagement – Ziele und Maßnahmen (BMLRT, 2021a)

RMP2021 - Umsetzung der EU-Hochwasserrichtlinie (2007/60/EG) – 2. Nationaler Hochwasserrisikomanagementplan (BMLRT, 2021c)

Hochwasserrisikomanagementpläne Steiermark (Land Steiermark, 2016)

Programm zur hochwassersicheren Entwicklung der Siedlungsräume (Land Steiermark, 2008)

Broschüre „Hochwasser - Ich Sorge vor!“ (Arbeitskreis Hochwasser Graz, 2022)

Endbericht Projekt IMMA - Interdisziplinäre Analyse der Ursachen von pluvialen und fluvialen Überflutungen im Pielachtal - Integrierte Modellierung von Maßnahmen und deren Auswirkungen (BOKU, 2019)

DWA-Positionen Hochwasser und Sturzfluten (DWA, 2022b)

Hochwasserschutz in Österreich (BMLFUW, 2006)

Hochwasser verstehen, erkennen, handeln! (UBA, 2011)

Daten aus dem Internet

www.hochwasser.steiermark.at

maps.wisa.bmlrt.gv.at/hochwasser

info.bml.gv.at/themen/wasser/wisa/hochwasserrisiko/risikomanagementplan.html

www.greensurance.de/glossar/jaehrlichkeit-von-hochwasser/

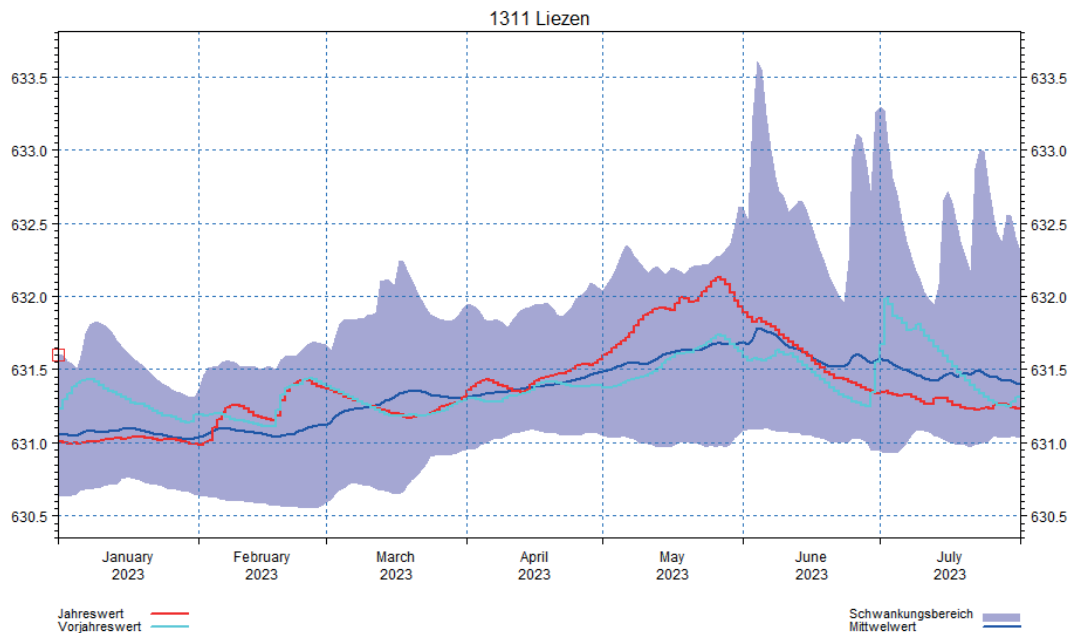
5.3.6 Grundwasserflurabstand, Grundwasserschutzgebiete

Der wesentliche Bezug zum NBK wird in den folgenden Themenbereichen hergestellt:

- Möglichkeit der Versickerung

In der Steiermark gibt es derzeit rund 626 GW-Beobachtungsstellen, die alle wichtigen GW-Felder der Steiermark abdecken. Auf der Webseite <http://app.hydrographie.steiermark.at> lassen sich die Wasserstände dieser Messstellen inkl. Ganglinien abfragen. Die Daten zusätzlicher GW-Messstellen sind in der WebGIS-Applikation eHYD verfügbar.

Abb. 28: Darstellung einer GW-Ganglinie im GIS-Steiermark



Die GW-Schutz- und Schongebiete können entweder im Digitalen Atlas des Landes Steiermark bzw. in der WebGIS-Applikation WISA des Bundes eingesehen werden.

Wesentliche
Informationsquellen

Daten aus dem Internet

gis.stmk.gv.at

app.hydrographie.steiermark.at

ehyd.gv.at

www.wasserwirtschaft.steiermark.at

maps.wisa.bmlrt.gv.at

5.3.7 Urbane Hitzeinseln

Der wesentliche Bezug zum NBK wird in den folgenden Themenbereichen hergestellt:

- Möglichkeiten zur Erhöhung der Verdunstung

Viele Städte sehen sich mit der Herausforderung eines starken Bevölkerungszuwachses konfrontiert, der weiteren Flächenverlust in Bezug auf Boden und Grünraum zur Folge hat und Verkehrs- bzw. Infrastrukturprobleme verursacht. Aufgrund der zusätzlichen Versiegelung und des Vegetationsdefizits in Kombination mit der klimawandelbedingten Zunahme von Hitzetagen im Sommer kommt es tagsüber zu einer erhöhten Aufwärmung, während nachts die Abkühlung stark eingeschränkt ist. In weiterer Folge entstehen dadurch Wärme- oder Hitzeinseln, die charakteristisch für ein Stadtklima sind. Während der Sommermonate ist in Städten ein Temperaturunterschied von 10°C und mehr im Vergleich zum Umland möglich (Gerst et al., 2011).

Abb. 29: Urbane Hitzeinsel



Der Digitale Atlas des Landes Steiermark gibt Auskunft darüber, welche Regionen in den Sommermonaten besonders von Hitzetagen betroffen sind. In welchem Ausmaß sich die Zunahme der Hitzetage auf die jeweiligen Gemeinden und Städte auswirkt, kann auch mithilfe von Wärmebildkameraaufnahmen untersucht werden. Um den Hitzestress an heißen Tagen zu reduzieren und damit urbanen Hitzeinseln entgegenzuwirken ist es erforderlich, in den betroffenen Gebieten für mehr Verdunstungskühlung zu sorgen. Dies gelingt z.B. durch Schaffung von mehr Grünflächen, Erhöhung des Baumbestandes oder durch Fassadenbegrünungen.

Wesentliche Informationsquellen

Literatur

Klimarelevante Einflüsse urbaner Bodeninanspruchnahme (Gerst et al., 2011)

Endbericht - Effektive Maßnahmen zur Reduktion einer städtischen Wärmeinsel auf Basis von Wirkungsmodellierung und Stakeholderkooperation (Klima- und Energiefonds, 2019)

Klimaatlas Steiermark (Pilger H., 2012)

Daten aus dem Internet

www.umwelt.steiermark.at

www.vienna.at/2-566-menschen-2021-wegen-hitze-und-sonne-behandelt/7527994

5.3.8 Kanalisationsanlagen

5.3.8.1 Regenwasserkanäle

Die Regenwasserkanalisation stellt mit der Schmutzwasserkanalisation ein Trennsystem zur Abwasserableitung dar. Dem gegenüber steht eine gemeinsame Abwasserableitung mit einem Mischwassersystem.

Häufig fehlen Informationen zum genauen Verlauf der RW-Kanalisation in der Gemeinde. Daher ist eine vollständige Erhebung sowie die Abbildung in einem Leitungsinformationssystem (LIS) anzustreben. Im Rahmen der Erhebung kann neben einer Kamerabefahrung auch ein elektronischer Kanalspiegel zum Einsatz kommen, um einen guten Überblick über den baulichen und betrieblichen Zustand der RW-Kanalisation zu erlangen. Dabei wird ein Kamerasystem mit integrierter Beleuchtungseinrichtung mittels Teleskopstange im Schacht positioniert, wodurch ein Einstieg nicht mehr erforderlich ist. Diese Art der Zustandserfassung gibt rasch und kostengünstig Aufschluss darüber, wo eventuell eine Sanierung der Kanalisation oder eine Reinigung durchgeführt werden soll.

Eine verbreitete Berechnungsmethode zur Ermittlung des größten Regenabflusses im Kanalsystem ist die Zeitbeiwertmethode $Q = r_{15,1} * A * \Psi * \Phi$. Hierbei entspricht die Fließzeit im Kanalnetz der maßgeblichen Regendauer. Der Zeitkoeffizient Φ stellt das Verhältnis der Dauer des Regens zur Dauer des Bemessungsregens dar. Der Abflussbeiwert Ψ beschreibt das Verhältnis des Niederschlags, der tatsächlich zum Abfluss kommt zum Gesamtniederschlag.

Die verschiedenen Abflusskoeffizienten in Abhängigkeit des jeweiligen Flächentyps sind in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet:

Tab. 23: Abflussbeiwerte einzelner Flächentypen

Art der Flächen	Abflussbeiwert Ψ
Wasserundurchlässige Flächen	
Dachflächen	1,0 – 0,8
Verkehrsflächen (Asphalt)	1,0 – 0,9
Teildurchlässige Flächen	
Verkehrsflächen (gepflastert)	0,9 – 0,6
Grünflächen	0,3 – 0,1

Wesentliche
Informationsquellen**Normen**

ÖNORM EN 752: Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden

ÖNORM B 2503: Kanalanlagen - Planung, Ausführung, Prüfung, Betrieb - Ergänzende Bestimmungen zu ÖNORM EN 476, ÖNORM EN 752 und ÖNORM EN 1610

Technische Richtlinien

ÖWAV RB 11: Richtlinien für die abwassertechnische Berechnung und Dimensionierung von Abwasserkanälen

ATV A111: Richtlinien für die hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Regenwasser-Entlastungsanlagen in Abwasserkanälen und -leitungen

DWA A110: Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Abwasserkanälen und -leitungen

DWA A 118: Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen

Literatur

Einsatz des elektronischen Spiegels für den betrieblichen Überblick im Kanalsystem (Plihal et al., 2014)

Ein innovativer Ansatz zur Optimierung des strategischen Kanalbetriebs unter Verwendung des elektronischen Spiegels (Plihal, 2017)

Zustandserfassung vor und während der Kanalreinigung gemäß Arbeitspapier EN 13508-3 (Plihal, 2020)

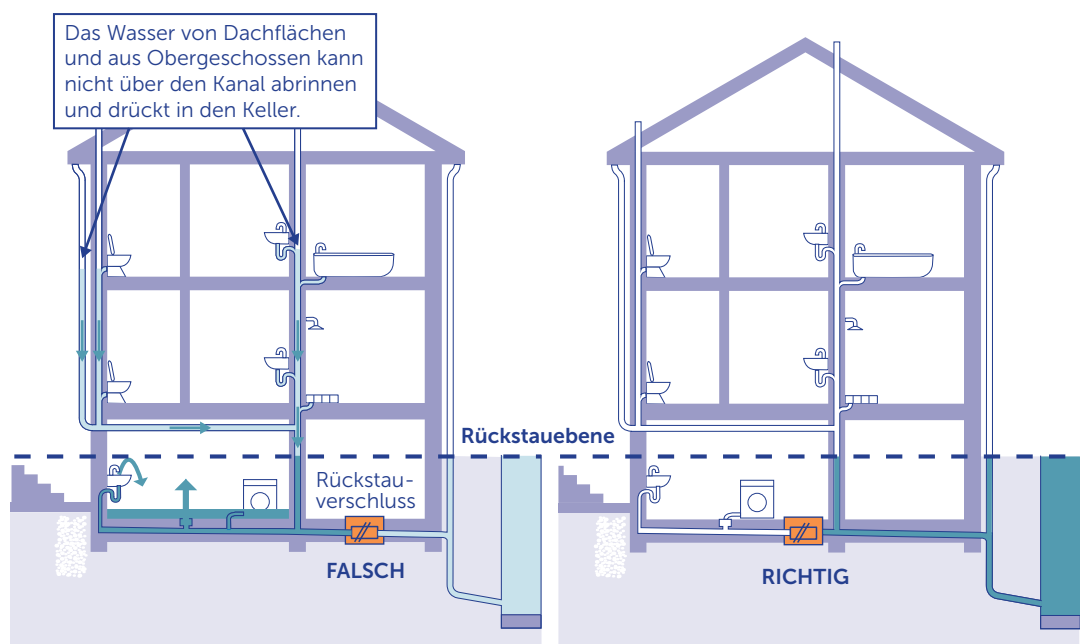
5.3.8.2 Mischwasserkanäle

Als Mischwassersystem wird ein Ableitungssystem bezeichnet, bei dem alle Abwässer (Schmutz-, Fremd- und Regenwasser) gemeinsam in einer Leitung abgeleitet werden. Vorteil des Mischwassersystems ist, dass im entwässerten Gebiet nur ein Kanalsystem installiert und betrieben werden muss. Bei neuen Einleitungen in das System ist vor allem der Weiterleitungsgrad bei MW-Überläufen zu beachten. Dies gilt insbesondere bei neuen Indirekteinleitern.

5.3.8.3 Rückstausicherungen / Rückstauene

Bei Starkregenniederschlägen kann es in einer Kanalisation zu einem Rückstau (z.B. aufgrund einer Verstopfung oder Überlastung) kommen. Um Wasserschäden in Gebäuden zu vermeiden, sollte daher beim Hauskanal eine Rückstausicherung installiert sein. Die maßgebliche Rückstauene, auf die die Rückstausicherung auszulegen ist, beträgt nach ÖNORM B 2501 15 cm über Straßenniveau. Ist das Straßenniveau nicht eben, so ist die Rückstauene 15 cm über dem Niveau des gegen die Fließrichtung nächstgelegenen Kanalschachtes anzusetzen.

Abb. 30: Rückstauene bei unebenem Straßenniveau (BMNT, 2019a)



Für Rückstauverschlüsse wird eine regelmäßige Kontrolle mit einer halbjährlichen Überprüfung durch ein Fachpersonal und zusätzlich mit einer monatlichen Sichtkontrolle sowie Überprüfung des Notverschlusses durch den Inhaber empfohlen.

Wesentliche Informationsquellen

Normen

ÖNORM B 2501: Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke - Planung, Ausführung und Prüfung – Ergänzende Richtlinien zu ÖNORM EN 12056 und ÖNORM EN 752

ÖNORM EN 13564-1: Rückstauverschlüsse für Gebäude Teil 1: Anforderungen

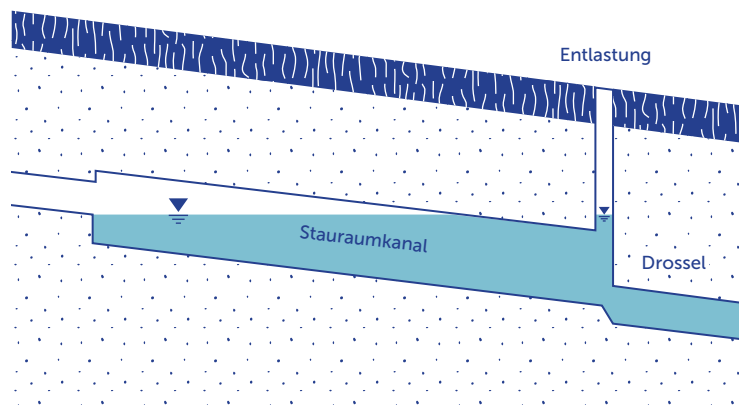
Literatur

Schutz vor Rückstau aus dem Kanal (EPZ, 2018)

5.3.8.4 Stauraumkanäle / Speicherkanäle

Stauraum- bzw. Speicherkanäle sind in der Regel Rohrleitungen mit großem Durchmesser und dienen als langgestreckte Abwasserspeicher. Dadurch soll (vor allem bei Starkregenniederschlägen) das Regenwasser vorübergehend gespeichert und gedrosselt weitergeleitet werden. Bei langen Stauraumkanälen ist üblicherweise davon auszugehen, dass die natürliche Selbstreinigung des Stauraumkanals nicht ausreicht. In diesem Fall sind Spüleinrichtungen für die Reinigung vorzusehen.

Abb. 31: schematische Darstellung eines Stauraumkanals (ATV-A 128, 1992)



Stauraum- bzw. Speicherkanäle haben den Vorteil, dass die Rückhaltung des anfallenden Abwassers kein zusätzliches Bauwerk, wie z.B. ein RW-Becken, erfordert, was dementsprechend kostengünstiger ist.

Wesentliche Informationsquellen

Technische Richtlinien

DWA A 112: Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Sonderbauwerken in Abwasserleitungen und -kanälen

DWA-M 176: Hinweise und Beispiele zur konstruktiven Gestaltung und Ausrüstung von Bauwerken der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung

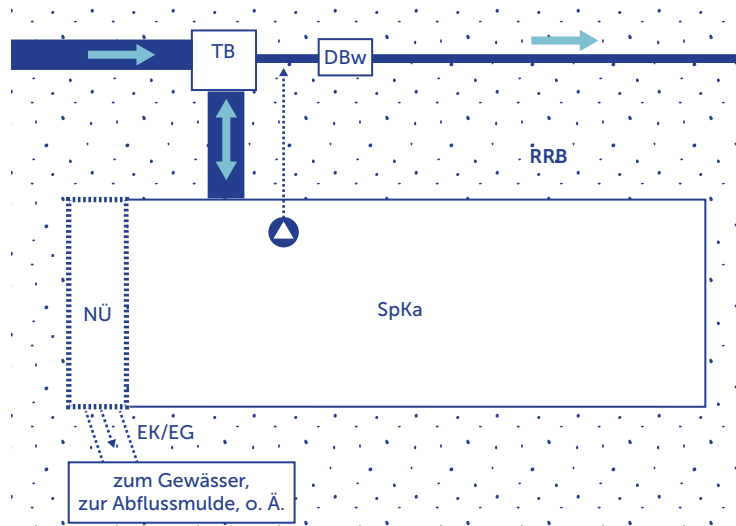
DWA-A 166: Bauwerke der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung – Konstruktive Gestaltung und Ausrüstung

5.3.8.5 Regenwasserbecken im Kanalsystem

Regenwasserbecken im Kanalsystem können eingesetzt werden, wenn die Speicherkapazität von Stauraum- bzw. Speicherkanälen unzureichend in Bezug auf die Menge des anfallenden Niederschlagswassers ist. Diese dienen der vorübergehenden Speicherung von RW, um die Überlastung der Kanalnetze zu verhindern. Weiteres schützen sie den Vorfluter vor Verunreinigungen, die sich in der RW-Kanalisation angesammelt haben.

Unterschieden werden RW-Becken in geschlossener Bauweise (zumeist in bebauten Gebieten) bzw. in offener Bauweise (kostengünstigere Variante). Für die Dimensionierung der RW-Becken sind die technischen Richtlinien nach ÖWAV RB 19 bzw. DWA A 166 heranzuziehen. Eine schematische Darstellung eines RW-Beckens mit Überlauf in einen Vorfluter zeigt die nachstehende Abbildung.

Abb. 32: schematische Darstellung eines RW-Rückhaltebeckens im Kanalnetz (DWA-A 166)



Wesentliche Informationsquellen

Technische Richtlinien

ÖWAV RB 19: Richtlinien für die Bemessung von Mischwasserentlastungen

DWA A 166: Bauwerke der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung, Konstruktive Gestaltung und Ausrüstung

5.3.8.6 Schwammstadtprinzip

Der wesentliche Bezug zum NBK wird in den folgenden Themenbereichen hergestellt:

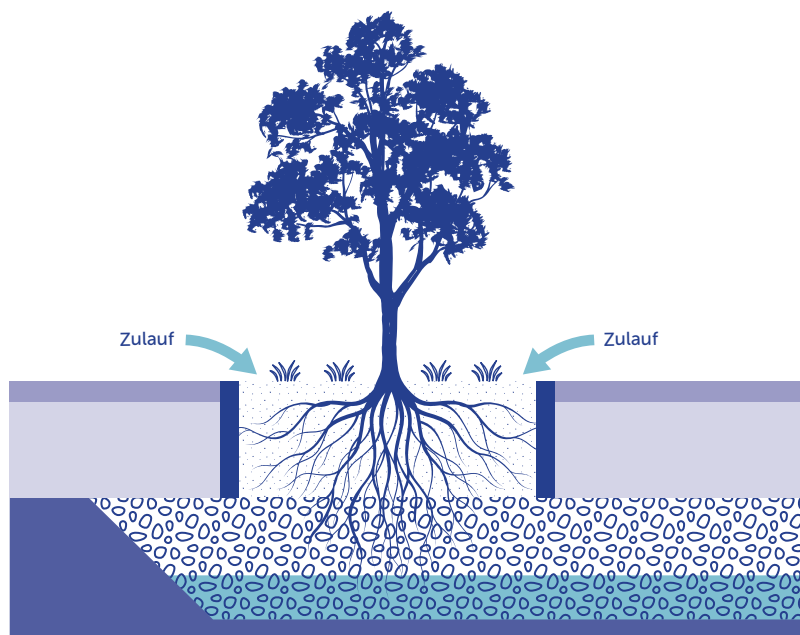
- Retention von Niederschlagswasser
- Erhöhung der Verdunstung

Beim Schwammstadtprinzip werden die anfallenden Niederschlagswässer in einem dualen Entwässerungssystem (Trennbauwerk) gesammelt. Das gering verschmutzte Wasser wird der Versickerungsanlage (z.B. Grüninseln) zugeführt, während der verschmutzte Anteil über die MW-Kanalisation weitergeleitet wird. Dies verbessert einerseits die Wasserversorgung der Vegetation und begünstigt andererseits die Verdunstung im Sommer, was urbanen Hitzeinseln entgegenwirkt.

Ursprünglich steht den Bäumen in Städten oftmals ein viel zu geringer Platz zu Verfügung, wodurch weniger Luft, Wasser und Nährstoffe vorhanden sind. Infolgedessen resultiert daraus eine geringere Beschattungsleistung, Kühlung durch Verdunstung, CO₂-Speicherung sowie Feinstaubbindung. Vor allem aus Sicht der Wasserwirtschaft ist bezüglich des Regenwasser-managements mehr Speicherung und eine Entlastung des Kanalnetzes von Interesse. Dies gibt Anlass zu einem Umdenken, nämlich in Richtung dem Stockholmer Baumsystem. Dadurch wird der Versiegelung und Bodenverdichtung entgegengewirkt, denn bei diesem Verfahren herrscht ein luftiges Kiesbett für junge Bäume vor, das sich auch unter der Straßenoberfläche fortsetzt und so den Baumwurzeln ausreichend Platz zum Wachsen bietet. Schotterkörper unterschiedlicher Korngrößen sind dabei wie kommunizierende Gefäße miteinander verbunden, was zu einem Ausgleich der Wasserverfügbarkeit der einzelnen Baumstandorte führt und das Kanalnetz infolge stundenlanger Wasserspeicherung entlastet. (Czaja, 2019)

Das Schwammstadtprinzip ist in der folgenden Abbildung dargestellt:

Abb. 33: Schwammstadtprinzip



Wesentliche Informationsquellen

Normen

ÖNORM B 2506-1: Regenwässer-Sickeranlagen für Abläufe von Dachflächen und befestigten Flächen – Anwendung, hydraulische Bemessung, Bau und Betrieb

ÖNORM B 2506-2: Regenwässer-Sickeranlagen für Abläufe von Dachflächen und befestigten Flächen – Teil 2: Qualitative Anforderungen an das zu versickernde Regenwasser, sowie Anforderungen an Bemessung, Bau und Betrieb von Reinigungsanlagen

ÖNORM B 2506-3: Regenwasser - Sickeranlagen für Abläufe von Dachflächen und befestigten Flächen – Teil 3: Filtermaterialien (Anforderungen und Prüfmethode)

Technische Richtlinien

ÖWAV RB 45: Oberflächenentwässerung durch Versickerung in den Untergrund

DWA A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser

Literatur

Monitoring eines dualen Entwässerungssystems für das Niederschlagswassermanagement im urbanen Raum (Pressel et al., 2022)

Untersuchungen zu Baumsubstraten und Straßenbäumen mittels ausgewählter geotechnischer und vegetationsstechnischer Methoden im Rahmen des „SAVE“-Projekts der Stadt Wien (Kos, 2017)

Daten aus dem Internet

www.derstandard.at/story/2000110183948/die-stadt-als-spongebob

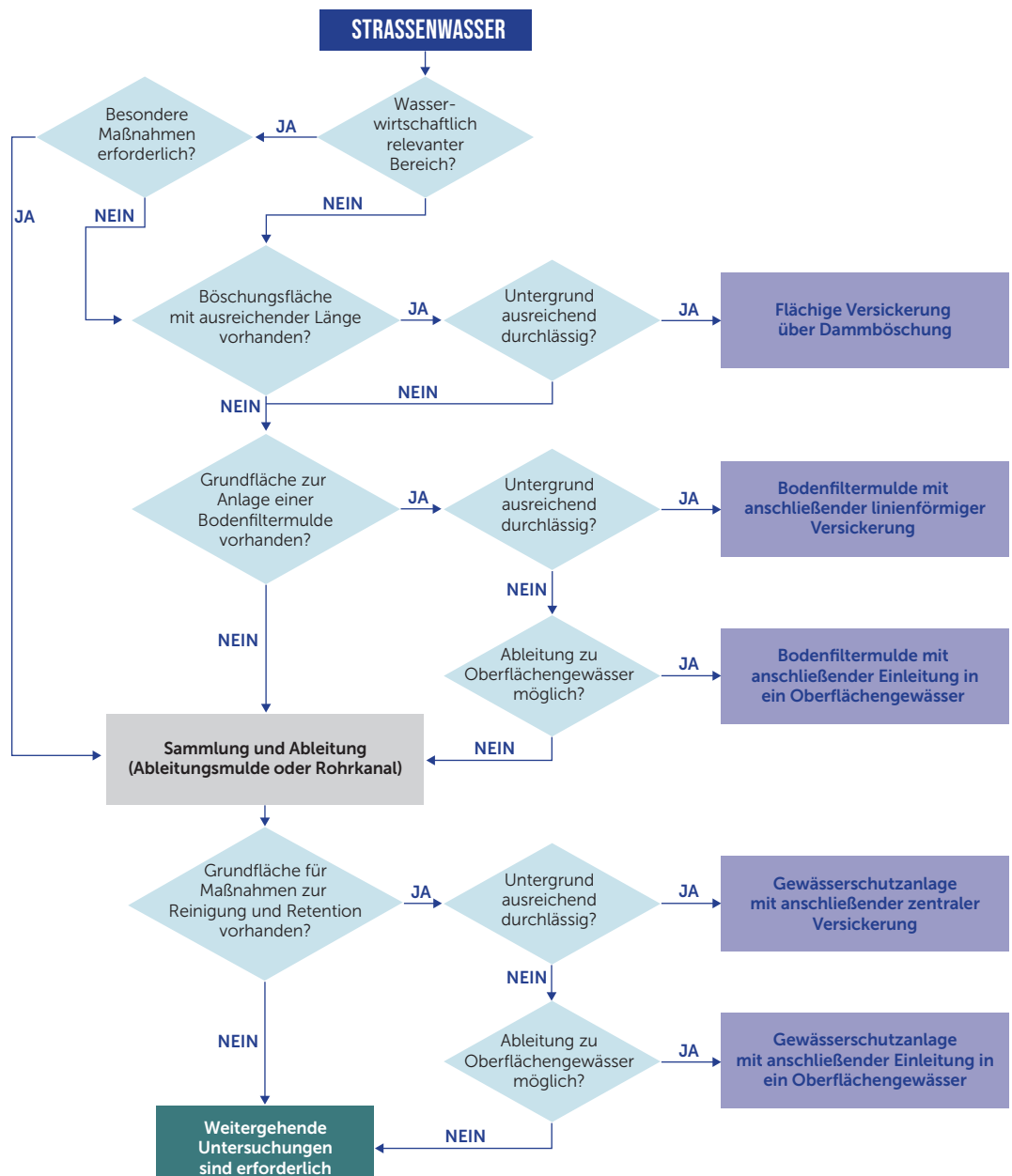
5.3.9 Straßenentwässerung / Entwässerungsanlagen im Straßenbau

Der wesentliche Bezug zum NBK wird in den folgenden Themenbereichen hergestellt:

- Behandlung von Straßenwässer
- Ableitung von Niederschlagswasser im Überlastfall

Bei Starkregenereignissen stellen befestigte Wege und Straßen oft einen wesentlichen Abflussweg dar, der große Mengen an Niederschlagswasser mit hohen Fließgeschwindigkeiten weiterleiten kann. Diesbezüglich sind Straßenquerneigungen sowie seitliche Erhebungen zur schadlosen Abfuhr zu beachten. Eine ausreichende Bemessung der Straßenentwässerung – Versickerung, Retention, Ableitung – ist unter Berücksichtigung eines Überlastfalls anzustreben.

Abb. 34: Entscheidungsdiagramm zur Straßenentwässerung (adaptiert nach RVS, 2020a)



Für den vorsorgenden Überflutungsschutz bei Starkregenereignissen über dem Bemessungswert von Anlagen können Notwasserwege entwickelt werden. Dabei wird Oberflächenwasser über Abflusswege in Straßen und Grünflächen, das von der Kanalisation nicht aufgenommen werden kann, der Versickerung bzw. der Vorflut zugeführt.

Für die Errichtung ist es erforderlich, dass diese frei von Abflusshindernissen sind. Anlagen wie Straßen, Fahrradwegen, Grünflächen und Teile von Baugrundstücken können als Notwasserwege zur gezielten und schadlosen Ableitung von urbanen Sturzfluten herangezogen werden. Dabei sollte der Verlauf mit der Straßen- und Grünraumplanung abgestimmt werden.

Wesentliche Informationsquellen

Normen

ÖNORM B 5101: Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten (z.B. Öl und Benzin) – Ergänzende Anforderungen zu den ÖNORMEN EN 858-1 und –2, Kennzeichnung der Normkonformität

ÖNORM B 5102: Reinigungsanlagen für Regenwasser von Verkehrs- und Abstellflächen (Verkehrsflächen – Sicherungsschächte)

ÖNORM EN 858-1: Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten (z.B. Öl und Benzin), Teil 1: Bau-, Funktions- und Prüfgrundsätze, Kennzeichnung und Güteüberwachung

ÖNORM EN 858-2: Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten (z.B. Öl und Benzin), Teil 2: Wahl der Nenngroße, Einbau, Betrieb und Wartung

ÖNORM EN 1433: Entwässerungsrinnen für Verkehrsflächen

Technische Richtlinien

RVS 03.08.65: Straßenentwässerung

RVS 04.04.11: Gewässerschutz an Straßen

Literatur

Eigenvorsorge bei Oberflächenabfluss - Ein Leitfaden für Planung, Neubau und Anpassung (BMNT, 2019a)

5.3.10 Reinigungsanlagen

Grundlagen sind in ÖNORMEN, ÖWAV-Regelblättern, sowie technischen Richtlinien und Vorschriften für den Straßenbau ausgeführt.

Für eine genaue Beschreibung von Reinigungsanlagen wird neben den entsprechenden Regelwerken (RVS, ÖWAV, etc.) auch auf den Leitfaden für Oberflächenentwässerung des Landes Steiermark in Zusammenarbeit mit der Kammer der Ziviltechniker:innen für Steiermark und Kärnten verwiesen. Ergänzend dazu werden nachfolgend mögliche Reinigungsanlagen zusammenfassend dargestellt.

Ölabscheider:

Dieser wird vor allem dann eingesetzt, wenn potentielle Verluste durch Mineralöle möglich sind, wie z.B. in Waschstraßen, Werkstattbereichen und Tankbereichen. Diese physikalische Methode beruht auf dem Dichteunterschied zwischen Wasser und Öl und besteht aus 3 Komponenten (Schlammfang, Abscheider, Kontrollschacht)

Grobstoffabscheider:

Hier gibt es folgende Möglichkeiten:

Einlaufgitter, Laubfang, Rechen, Siebe

In der Regel sind hier Spaltbreiten zwischen 5 mm und 30 mm zu verwenden. Weitere wesentliche Anforderungen sind ausreichende Wartungs- und Reinigungsmöglichkeiten und ggf. eine Entlastungseinrichtung. Außerdem sind in regelmäßigen Abständen und nach jedem Starkregenereignis Kontrollen auf Ablagerungen durchzuführen.

Absetzanlagen:

Diese gilt es vor allem für Stoffe, die sich leicht absetzen wie z.B. Bodenfeinteile, Sand oder Streusplitt, welche in weiterer Folge verschlammen und die Oberfläche von Sickeranlagen verlegen und damit die Sickerfähigkeit verringert wird. Daher wird dazu geraten, bei hoher Feststoffanreicherung sowie bei unterirdischen Versickerungsanlagen (z.B. Sickerschächte) und wenn diese Sickeranlagen für Wartungsarbeiten unzugänglich sind.

Zusätzlich sind Tauchwände zu empfehlen, welche etwa Schwimmstoffe oder ungewollt ausgetretene Mineralöle an der Oberfläche zurückhalten.

Die Bemessung des Absetzbereiches orientiert sich an kleineren Niederschlagsereignissen, da bei größeren Starkregenereignissen die auf den Auffangflächen liegenden Feststoffe weggespült werden. Um eine Überlastung sowie Aufwirbelung bereits abgesetzter Stoffe bei

stärkeren Ereignissen zu verhindern, sind zudem zumindest bei größeren Anlagen vorgeschaltete Drosselorgane und Bypässe vorzusehen.

Weitere Kriterien für eine gute Absetzwirkung ist eine gleichmäßige Durchströmung (gilt es bereits bei der Dimensionierung zu beachten) und ein ausreichendes Volumen für die Speicherung der abgesetzten Stoffe

Die Kontrolle dieser Absetzanlagen erfolgt vierteljährlich und nach Starkregenereignissen. Damit bei Bedarf eine Räumung möglich ist, muss dies bei der Planung entsprechend mitbedacht werden.

Mechanische Filter:

Dabei handelt es sich grundsätzlich um Sand- und Kiesfilter, welche aus mehreren Lagen unterschiedlicher Körnung bestehen. Dabei werden sowohl Grob- als auch Feinstoffe zurückgehalten, wobei die Filtergeschwindigkeit 15 m/h nicht übersteigt. Sobald über dem Filter Aufstau vorherrscht und somit auch die Filtergeschwindigkeit nachlässt, ist der Filter zu tauschen.

Als Trenngewebe zwischen den einzelnen Filterschichten werden Geotextile verwendet, welche dann als mechanische Reinigungsstufe zum Rückhalt von Sink- und Schwebstoffen dienen. Die Anforderungen sind der ÖRNORM B 2506-2 zu entnehmen.

Adsorptionsanlagen:

Dieses Verfahren dient zum Rückhalt organischer Schadstoffe wie z.B. Kohlenwasserstoffe, Reinigungsmittel oder Pflanzenschutzmittel. Als Adsorptionsmittel wird meistens granuliert Aktivkohle eingesetzt, wobei auch Zeolithe, Hydranthrazite oder Ölbindemittel nach entsprechenden Nachweis geeignet sein können. Dabei wird das Adsorptionsmittel als Filterkörper geschüttet oder in Schläuchen, Kissen, Matten oder vergleichbaren Elementen installiert. Die Grundlage für die Wirksamkeit der Adsorption stellt die Kontaktzeit mit dem belasteten Oberflächenwasser dar. Wichtig sind eine gleichmäßige Durchströmung sowie eine mechanische Rückhaltung der Schwebstoffe vor dem Adsorbens, was mit Absetzbecken, Sandfiltern oder geotextilen Filtern erreicht wird.

Als Grundlage für die Bemessung und den Nachweis der Wirksamkeit gelten die ÖNORM B 2506-2 und ÖNORM B 2506-3. Sobald der Filterwiderstand zunimmt oder die Adsorptionskapazität überschritten wird, steht der Austausch des Adsorptionsfilters an. Diese Filter gelten als Störfallvorsorge, womit verhindert wird, dass Mineralöle und Kohlenwasserstoffe in das Grundwasser gelangen.

5.4 Literaturverzeichnis

- ATV (1992):** Arbeitsblatt ATV-A 128 - Richtlinien für die Bemessung und Gestaltung von Regenentlastungsanlagen in Mischwasserkanälen; Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA), Theodor-Heuss-Allee 17, 53773 Hennef, Deutschland
- Baunetz_Wissen_(o.D.),** Regenwasserversickerung, [online] <https://www.baunetzwissen.de/gebaeude-technik/fachwissen/entwaesserung/regenwasserversickerung-160288>.
- BMLRT (2022):** BEJOND - Niederschlagswasserbehandlung Jenseits Originärer Bemessungsereignisse und Planmäßiger Betriebszustände - 1. Zwischenbericht; Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus; Stubenring 1, 1010 Wien
- BMNT (2019a):** Eigenvorsorge bei Oberflächenabfluss - Ein Leitfaden für Planung, Neubau und Anpassung; Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, Stubenring 1, 1010 Wien
- BMNT (2019b):** Leitfaden Regenwasserbewirtschaftung - Entwicklung flexibler Adaptierungskonzepte für die Siedlungsentwässerung der Zukunft – Praxisleitfaden aus dem Projekt; Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, Stubenring 1, 1010 Wien
- BOKU (2019):** Endbericht Projekt IMMA - Interdisziplinäre Analyse der Ursachen von pluvialen und fluvialen Überflutungen im Pielachtal - Integrierte Modellierung von Maßnahmen und deren Auswirkungen; Institut für Siedlungswasserbau, Industrierewasserwirtschaft und Gewässerschutz, Muthgasse 18, 1190 Wien
- Braumüller G. und Gruber Ch. (2022):** Handbuch Wasserrecht; 2. Auflage, Linde Verlag; ISBN 978-3-7073-1327-7
- Czaja, W. (2019):** Die Stadt als Spongebob, Der Standard, [online] <https://www.derstandard.at/story/2000110183948/die-stadt-als-spongebob>.
- DBU (2017):** Multifunktionale Retentionsflächen, Deutsche Bundesstiftung Umwelt, An der Bornau, 49090 Osnabrück
- DIN 1986-100 (2016):** 2016-12, Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke - Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056
- DWA (2006a):** Arbeitsblatt DWA-A 118 - Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen; Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA), Theodor-Heuss-Allee 17, 53773 Hennef, Deutschland
- DWA (2020a):** Arbeitsblatt DWA-A 138-1 - Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser – Teil 1: Planung, Bau, Betrieb (Gelbdruck); Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA), Theodor-Heuss-Allee 17, 53773 Hennef, Deutschland
- EPZ (2018):** Schutz vor Rückstau aus dem öffentlichen Kanal - Normgerechte Planung und Ausführung von Abwasserhebeanlagen und Rückstauverschlüssen; Elementarschaden Präventionszentrum; Merkblatt ist unter Mitwirkung des Landes Steiermark, Abteilung 14 und Abteilung 15 entstanden
- Gerst F., Bubbenzer O. und Mächtle B. (2011):** Klima-relevante Einflüsse urbaner Bodeninanspruchnahme; Ein Beitrag zu WP6 „acceptance and awareness“ im EU-Projekt URBAN-SMS
- KLAR! (2020):** Umgang mit Niederschlagswasser im gewerblichen, landwirtschaftlichen und kommunalen Bereich - retinieren | versickern | nutzen | ableiten; KLAR! Mittleres Raabtal, Stadtgemeinde Feldbach, Hauptplatz 13, 8330 Feldbach
- Landesagentur für Umwelt und Klimaschutz Bozen** <https://umwelt.provinz.bz.it/wasser/naturnahe-regenwasserbewirtschaftung.asp>
- Land Steiermark (2008):** Programm zur hochwasser-sicheren Entwicklung der Siedlungsräume; Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Abteilung 16 Landes- und Gemeindeentwicklung und FA19A wasserwirtschaftliche Planung und Siedlungswasserwirtschaft; Download unter: www.landesentwicklung.steiermark.at
- Land Steiermark (2016):** Hochwasserrisikomanagementpläne Steiermark, Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Abteilung 14 Wasserwirtschaft, Ressourcen und Nachhaltigkeit, Waringergasse 43, 8010 Graz
- Land Steiermark (2017a):** Leitfaden für Oberflächenentwässerung, Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Abteilung 14 Wasserwirtschaft, Ressourcen und Nachhaltigkeit, Referat Siedlungswasserwirtschaft; Download unter: www.wasserwirtschaft.steiermark.at

Land Steiermark (2019): Hydrographischer Dienst Bohrprofilprojekt - Auswertung Land Steiermark, Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Abteilung 14 Wasserwirtschaft, Ressourcen und Nachhaltigkeit, Referat Siedlungswasserwirtschaft; Download unter: <http://app.hydrographie.steiermark.at/berichte/bohrprofilprojekt1.pdf>

Land Steiermark (2020): Abwasserwirtschaftsplan Steiermark 2020, Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Abteilung 14 Wasserwirtschaft, Ressourcen und Nachhaltigkeit, Referat Siedlungswasserwirtschaft; Download unter: www.wasserwirtschaft.steiermark.at

Land Steiermark (o.D.): Dürreindex - Wasserversorgung, Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Abteilung 14 Wasserwirtschaft, Ressourcen und Nachhaltigkeit, Referat Siedlungswasserwirtschaft; Download unter: www.wasserwirtschaft.steiermark.at

Land Steiermark (2021): Hangwasser - Empfehlungen zur Berücksichtigung von Gefahrenhinweisen durch Oberflächenabfluss in der Raumplanung sowie im Bauverfahren, Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Abteilung 14 Wasserwirtschaft, Ressourcen und Nachhaltigkeit, Referat Siedlungswasserwirtschaft

Lugitsch & Partner ZT GmbH (2020), Hochwasserschutz Bad Gleichenberg, Hochwasserrückhaltebecken Faule Sulz, [online], <https://zt.lugitsch.at/projekte/hochwasserrueckhaltebecken-faule-sulz/>.

Oberleitner F. (2008): Wasserrecht: Einführung und Überblick; Skriptum TU Wien

ÖNORM (2002a): ÖNORM EN 13564-1 - Rückstauverschlüsse für Gebäude - Teil 1: Anforderungen; Österreichisches Normungsinstitut, Heinestraße 38, 1020 Wien

ÖNORM (2012a): ÖNORM B 2506-2 - Regenwasser-Sickeranlagen für Abläufe von Dachflächen und befestigten Flächen - Teil 2: Qualitative Anforderungen an das zu versickernde Regenwasser sowie Anforderungen an Bemessung, Bau und Betrieb von Reinigungsanlagen; Österreichisches Normungsinstitut, Heinestraße 38, 1020 Wien

ÖNORM (2013a): ÖNORM B 2506-1 - Regenwasser-Sickeranlagen für Abläufe von Dachflächen und befestigten Flächen - Teil 1: Anwendung, hydraulische Bemessung, Bau und Betrieb; Österreichisches Normungsinstitut, Heinestraße 38, 1020 Wien

ÖNORM (2016a): ÖNORM B 2501 - Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke - Planung, Ausführung und Prüfung – Ergänzende Richtlinien zu ÖNORM EN 12056 und ÖNORM EN 752; Österreichisches Normungsinstitut, Heinestraße 38, 1020 Wien

ÖNORM (2016b): ÖNORM B 2400 - Hydrologie - Hydrographische Begriffe und Zeichen - Ergänzende Bestimmungen zur ÖNORM EN ISO 772; Österreichisches Normungsinstitut, Heinestraße 38, 1020 Wien

ÖNORM (2017a): ÖNORM B 2503 - Kanalanlagen – Planung, Ausführung, Prüfung, Betrieb Ergänzende Bestimmungen zu ÖNORM EN 476, ÖNORM EN 752 und ÖNORM EN 1610; Österreichisches Normungsinstitut, Heinestraße 38, 1020 Wien

ÖNORM (2018a): ÖNORM B 2506-3 - Regenwasser-Sickeranlagen für Abläufe von Dachflächen und befestigten Flächen - Teil 3: Filtermaterialien; Österreichisches Normungsinstitut, Heinestraße 38, 1020 Wien

ÖWAV (2015a): ÖWAV-Regelblatt 22: Betrieb von Kanalisationsanlagen; Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband, 1010 Wien, Marc-Aurel-Straße 5

ÖWAV (2015b): ÖWAV-Regelblatt 45: Oberflächenentwässerung durch Versickerung in den Untergrund; Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband, 1010 Wien, Marc-Aurel-Straße 5

ÖWAV (2019a): ÖWAV-Regelblatt 35: Einleitung von Niederschlagswasser in Oberflächengewässer; Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband, 1010 Wien, Marc-Aurel-Straße 5

ÖWAV (2020): Klimawandelanpassung Wasserwirtschaft – Pluviales Hochwasser/Oberflächenabfluss; Expertinnenpapiere; Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband, 1010 Wien, Marc-Aurel-Straße 5

Riedel, T. et al. (2021), Niedrigwasser, Dürre und Grundwasserneubildung - Bestandsaufnahme zur gegenwärtigen Situation in Deutschland, den Klimaprojektionen und den existierenden Maßnahmen und Strategien, Umweltbundesamt, Wörlitzer Platz 1, 06844 Dessau-Roßlau

RVS (2020a): RVS 04.04.11 – Gewässerschutz an Straßen; Österreichische Forschungsgesellschaft Straße - Schiene - Verkehr, Karlsplatz 5, 1040 Wien

Scherer G. (2019): Verkehr und öffentlicher Raum, So lebenswert kann der öffentliche Raum sein: Sobieskiplatz, WienSchauen [online]
<https://www.wienschauen.at/wer-hier-schreibt/>.

Sieker H. (2023) Belebte Bodenzone. Sieker. [online] <https://www.sieker.de/fachinformationen/regenwasserbewirtschaftung/versickerung/article/belebte-bodenzone-164.html>.

Sieker H. (2023) Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung. Sieker. [online] <https://www.sieker.de/de/fachinformationen/article/mass-nahmen-der-dezentralen-regenwasserbewirtschaftung-58.html>.

Sieker H. (2023) Rigolen. Sieker. [online] <https://www.sieker.de/fachinformationen/regenwasserbewirtschaftung/versickerung/article/rigolen-185.html>.

Sieker H. (2023) Ziele der RW- Bewirtschaftung. Sieker. [online] <https://www.sieker.de/fachinformationen/umgang-mit-regenwasser/article/ziele-der-rw-bewirtschaftung-75.html>.

Stadt Graz (o.D.), Schwammstadt Graz, Stadtentwicklung: Grünraum & Gewässer, [online], https://www.graz.at/cms/beitrag/10382508/7969121/Schwammstadt_Graz.html.

Stelzl A. (2019): Regenwasserversickerung in Rohrgräben - Rechtliche und normative Rahmenbedingungen und bau-technische Anforderungen; Masterarbeit an der Technischen Universität Graz, Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Landschaftswasserbau

Zeiser, A. et al. (2023), Hydrologic characterization of sponge-city systems for urban trees based on monitoring and modelling, Institute for Land and Water Management Research, Federal Agency for Water Management, Petzenkirchen, Austria

5.5 Checklisten

Checkliste zur Abschätzung der Gefährdung durch Oberflächenabfluss

(BMNT, 2020a)

Die folgende Checkliste hilft Privaten, selbständig eine erste Analyse vorzunehmen, ob und inwieweit sie durch Oberflächenabfluss betroffen sein könnten.

	Ja	Nein
Sind frühere oder historische Schadensereignisse bei Starkregen vor Ort beziehungsweise an ihrem Gebäude oder Grundstück bekannt?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Liegt das Grundstück beziehungsweise das Gebäude		
• in einer Geländesenke oder unterhalb eines Hanges?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• an oder unterhalb einer abschüssigen Straße?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kann Wasser von außen auf das Grundstück und bis an das Gebäude fließen?		
• Von Verkehrsflächen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• Von Nachbargrundstücken?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• Von Außenbereichen (Feld und Flur)?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kann bei einer Überflutung des Grundstücks Wasser in das Gebäude eindringen?		
• Durch Türen und Fenster, Lichtschächte, Kellereingänge, Garagentore, Zufahrten?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• Über Leitungsdurchführungen (Telefon, Gas, Wasser) in Hauswänden?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Besteht eine Gefährdung durch Rückstau aus dem Kanal?		
• Befinden sich im Keller Waschbecken, Bodengullis, Toiletten oder ähnliches?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• Liegt der Keller unterhalb der Rückstauenebene des Kanals (das ist meist die Weg oder Straßenoberkante)?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• Fehlt beim Kanalanschluss eine Rückstausicherung oder Hebeanlage?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• Wurde die Rückstausicherung länger nicht gewartet?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Besteht eine Gefährdung durch Sickerwasser?		
• Bilden sich nach Niederschlägen häufig Pfützen auf den Grünflächen des Grundstücks?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Welche Schäden an Anlagen und Sachwerten können bei einer Überflutung (beispielsweise 20 Zentimeter Wasser im Kellergeschoß) entstehen?		
• Schäden an Heizung, Elektrizitätsanlagen oder sonstiger Haustechnik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• Schäden an Elektrogeräten (Waschmaschine, Wäschetrockner, Computer, TV und ähnliches)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• Schäden an hochwertigem Mobiliar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• Verlust wertvoller Erinnerungsstücke	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• Schäden an der Gebäudesubstanz (Wände und Wandverkleidung, Boden und Bodenbeläge, Fenster, Türen)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• Folgekosten durch erforderliche Reparaturen (zum Beispiel Trocknung, Gebäudesubstanz, Haustechnik, Geräte)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

ÖWAV-Folder „Risiko Wasser – Sicheres Bauen“

RISIKO WASSER SICHERES BAUEN

Planen Sie ein neues Bauwerk? Was können sie nachträglich zum Schutz ihres Hauses tun? Wollen Sie zukünftig Wasserschäden an ihrem Haus verhindern? Haben Sie sich schon über mögliche Wassergefahren durch Hochwasser, Grundwasser, Hangwasser, Rückstau aus einem Kanal Gedanken gemacht? Und wie Sie diese Gefahren meiden oder sich davor schützen können?

REGENWASSER AM EIGENEM GRUNDSTÜCK

Eine Versickerung von reinem Niederschlagswasser sollte angestrebt werden. Da dies nicht überall möglich ist, muss besonders auf die Sickerfähigkeit des Untergrundes geachtet werden. Bei einer Ableitung in einen bestehenden Regenwasserkanal muss das Einvernehmen mit dem Kanalbetreiber (i.d.R. Gemeinde) hergestellt werden. Bei einer Ableitung in (kleinere) Fließgewässer sollte eine Rückhaltemaßnahme mit gedrosselter Einleitung vorgesehen werden, um eine weitere Gefährdung durch Hochwasser zu vermeiden.

HANGWASSER UND AB SCHWEMMUNGEN BEI STARKREGENEREIGNISSEN

„Hangwasser ist Abfluss fern von Bächen“

Durch Starkregenereignisse oder Schneeschmelze kann es zu einem flächenhaften Abfluss von Oberflächenwässern kommen und bei entsprechend hohen Abflüssen zu Schäden in Siedlungsbereichen führen.



GRUNDWASSER

Grundwasserstände weisen einen großen Schwankungsbereich auf und können in niederschlagsreichen Jahren in manchen Gebieten bis über die Geländeoberfläche ansteigen.

RÜCKSTAU AUS KANÄLEN

Durch Überlastungen / Verstopfungen der Kanalisation kann es zu einem Austritt der Abwässer und Regenwässer über Schächte auf der Straße oder direkt in den Häusern selbst kommen.

HOCHWASSER AN BÄCHEN UND FLÜSSEN

Hochwasserführende Gewässer können durch Überflutungen große Schäden verursachen. Die Geographischen Informationssysteme (GIS) der Länder sowie die Hochwasserrisikozonierung Austria (HORA) bieten auf ihrer Homepage Hinweise über ausgewiesene Hochwasserabflussbereiche. (Abflussuntersuchungen, Gefahrenzonenpläne) Eine Bebauung in diesen Gefährdungsbereichen sollte grundsätzlich nicht stattfinden.





Unterlagen und sonstige Hinweise rund um das Thema Bauen und Wasser finden Sie auf der Homepage
www.oewav.at/downloads/bauen_und_wasser

MÖGLICHE SCHUTZMASSNAHMEN:

Angepasste Bauweisen bei Neubauten

- Fußbodenniveau über 100jährlichem Hochwasserspiegel
- Fußbodenniveau über Gelände bei Hangwassergefahr
- kein oder dichter Keller
- Auftriebssicherung des Gebäudes bei hohen Grundwasserständen

Maßnahmen am Gebäude

- Hochziehen von Lichtschächten
- Abdichten von möglichen Eintrittsöffnungen
- angepasste Nutzung des Kellers
- Auftriebssicherung von Tanks im Keller

Maßnahmen zum Schutz der Haustechnik

- Situierung der Sicherungskästen außerhalb einer möglichen Überflutung, etc.

Maßnahmen gegen einen Rückstau von Abwässern aus dem Kanal

- Rückstauklappen
- Pumpwerke im Keller
- angepasste Kanalleitungsführung

Hochwasserschutz

(Umsetzung ist für einzelne Grundbesitzer meist nicht möglich)

- Dämme oder Mauern
- Ableitungsmaßnahmen für Hangwasser
- Rückhaltebecken

Ein Großteil dieser Maßnahmen ist durch den Besitzer auch an bestehenden Gebäuden durchführbar. Vor der Umsetzung ist in der Regel mit der Gemeinde / Baubehörde / Wasserrechtsbehörde Kontakt aufzunehmen.

Amt der Steiermärkischen Landesregierung
Abteilung 14 Wasserwirtschaft, Ressourcen und Nachhaltigkeit
Wartingergasse 43, 8010 Graz

wasserwirtschaft.steiermark.at

