



LEITFADEN für die Planung

Februar 2010

Naturnahe Oberflächenentwässerung für Siedlungsgebiete



wasser 
niederösterreich

IMPRESSUM

Herausgeber und Auftraggeber: Amt der NÖ Landesregierung Gruppe Wasser
3109 St. Pölten, Landhausplatz 1

Geschäftsstelle des NÖ Landschaftsfonds
3109 St. Pölten, Landhausplatz 1

Amt der NÖ Landesregierung
Abteilung Raumordnung und Regionalpolitik
3109 St. Pölten, Landhausplatz 1

Projektkoordination: Dipl.-Ing. Franz Schneider
Amt der NÖ Landesregierung
Gruppe Wasser, Abteilung Siedlungswasserwirtschaft

Verfasser: Dipl.-Ing. Karl Grimm
Ingenieurkonsulent für Landschaftsplanung und Landschaftspflege

Mitarbeiterin: Dipl.-Ing. Michaela Achleitner

Gestaltung: brandits. atemberaubende Werbung
2130 Mistelbach, Mitschastraße 42, www.brandits.at

© Amt der NÖ Landesregierung, Gruppe Wasser, Februar 2010

Es wird darauf hingewiesen, dass alle Angaben in diesem Leitfaden trotz sorgfältigster Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen.



VORWORT

Niederschlagswasser ist ein zentraler Bestandteil des Wasserkreislaufs. Bei der Erschließung von Siedlungsgebieten beeinflussen wir Umwelt und Wasserhaushalt. Unsere gemeinsame Aufgabe ist es, das anfallende Niederschlagswasser möglichst sorgsam in diesen Kreislauf zurückzuführen.

Baulandflächen sollen deshalb so angelegt und erschlossen werden, dass deren Wasserbilanz trotz der Versiegelung von Flächen an jene von naturnahen, bewachsenen Flächen angenähert bleibt. Durch umsichtige Planung sollen zusätzliche Niederschlagswasserabflüsse möglichst verringert oder zumindest verlangsamt werden. Bestehende Entwässerungssysteme werden auf diese Weise nicht zusätzlich hydraulisch belastet, sodass keine kostenintensiven Ausbaumaßnahmen erforderlich sind. Naturnahe Retentionsräume speichern die Niederschläge und bilden gleichzeitig wertvolle Grünräume für die Wohnbevölkerung.

Diese Broschüre richtet sich an die mit der Erschließung von Bauland befassten Planer. Sie soll wesentliche Grundlagen für die interdisziplinäre Zusammenarbeit darlegen und Lösungsansätze für zukunftsorientierte Baulanderschließungen aufzeigen. Unterstützen wir gemeinsam die Bemühungen der Gemeinden und Bauträger, den Bedarf an Bauland im Einklang mit dem Wasserkreislauf zu stillen!

Dr. Stephan Pernkopf
Landesrat für Umwelt,
Landwirtschaft und Energie



INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1 EINLEITUNG	6
2 ZIELE	7
2.1 Nachhaltigkeit	7
2.2 Naturnahe Wasserwirtschaft.....	7
2.2.1 Wasserhaushalt.....	7
2.2.2 Gewässerqualität.....	8
2.2.3 Überflutungssicherheit.....	8
2.3 Attraktives Wohnumfeld	8
2.4 Bodenschutz.....	9
2.5 Lebensräume für Tiere und Pflanzen	9
2.6 Wirtschaftlichkeit	9
3 PLANUNGSPROZESS	10
3.1 Fachübergreifende Bearbeitung.....	10
3.2 Erhebung von Rahmenbedingungen und Grundlagen	10
3.3 Ersteinschätzung.....	11
3.4 Studie	11
3.5 Generelles Projekt	13
3.6 Detailprojekt	13
4 FACHSPEZIFISCHE GRUNDLAGEN	14
4.1 Begriffsbestimmungen.....	14
4.1.1 Wasserwirtschaft.....	14
4.1.2 Raumplanung.....	15
4.1.3 Freiraumplanung	16
4.2 Naturräumliche Grundlagen.....	17
4.2.1 Wasserkreislauf	17
4.2.2 Bodeneigenschaften	18
4.2.3 Topografie	20
4.2.4 Niederschlag	20
4.2.5 Grundwasser	21
4.2.6 Vorfluter.....	22
4.2.7 Lebensräume	22
4.3 Raumplanerische Grundlagen	23
4.3.1 Flächenverfügbarkeit	23
4.3.2 Siedlungsstrukturen.....	23
4.4 Freiraumplanerische Grundlagen	24
4.4.1 Freiraumfunktionen.....	24
4.4.2 Freiraumtypen	24
4.4.3 Flächen für die naturnahe Oberflächenentwässerung	25
4.4.4 Freiflächenbedarf.....	26
4.4.5 Personenschutz	27
4.4.6 Vegetationstypen und Pflege.....	27
5 GESTALTUNG DER NATURNAHEN OBERFLÄCHENENTWÄSSERUNG	29
5.1 Elemente.....	29
5.1.1 Dimensionierung naturnaher Oberflächenentwässerung	30
5.1.2 Verdunstung.....	30

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
5.1.3	Versickerung 31
5.1.4	Retention 34
5.1.5	Ableitung über offene Gräben..... 34
5.1.6	Brauchwassernutzung..... 35
5.1.7	Kombination von Maßnahmen..... 35
5.2	Flächenbedarf von Entwässerungssystemen 36
6	INSTANDHALTUNG UND PFLEGE 37
6.1	Betriebssicherheit – technische Funktionsfähigkeit 37
6.1.1	Prinzipien 37
6.1.2	Maßnahmen 37
6.2	Grünflächenpflege 38
6.3	Lebensdauer 38
7	PRAXISBERICHT MISTELBACH 39
7.1	Ergebnisse des Pilotprojekts 39
7.1.1	Wasserbau..... 40
7.1.2	Freiraumplanung 40
7.2	Kostenvergleich von konventioneller und naturnaher Entwässerung 41
8	EMPFEHLUNGEN ZUM PLANUNGSPROZESS 42
8.1	Regionale Lösungsansätze..... 42
8.2	Hinweise auf bisherige Erfahrungen..... 43
8.2.1	Allgemein 43
8.2.2	Retention 43
8.2.3	Versickerung 44
8.2.4	Freiraumplanung 44
9	RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN UND FÖRDERMÖGLICHKEITEN 45
9.1	Instrumente zur rechtlichen Umsetzung der naturnahen Oberflächenentwässerung... 45
9.1.1	Örtliche Raumordnung – Flächenwidmungen 45
9.1.2	Bebauungsplan 45
9.1.3	Privatrechtliche Vereinbarungen..... 45
9.2	Bewilligungspflicht..... 46
9.2.1	Bauordnung und Bautechnikverordnung 46
9.2.2	Wasserrechtsgesetz 46
9.3	Förderung 47
10	ZUSAMMENFASSUNG 48
11	ANHANG 49
11.1	Ansprechpartner 49
	Fachliteratur 50
	Rechtsvorschriften 51
	Regelblätter, Normen, Richtlinien..... 52
11.2	Abbildungsverzeichnis..... 53
11.3	Struktureller Ablauf des Planungsprozesses 54

1. EINLEITUNG

In der Vergangenheit war es ein Bestreben der Siedlungswasserwirtschaft, das anfallende Niederschlagswasser im Siedlungsbereich möglichst schnell abzuführen. In den letzten Jahren haben die Hochwasserproblematik, die zunehmende Versiegelung von Flächen und die hydraulische Überlastung von Kläranlagen zu einem Umdenken in der Regenwasserbehandlung geführt.

Die Orientierung von wasserwirtschaftlichen Maßnahmen am natürlichen Wasserkreislauf rückt in den Vordergrund. Die Überflutungssicherheit in den Siedlungsgebieten bleibt vorrangiges Ziel. Der Wasserrückhalt gewinnt an Bedeutung und soll zu einem gleichmäßigeren Abfluss in den Gewässern beitragen, d. h. Hochwasserspitzen werden gekappt, der Abfluss in Phasen der Trockenheit wird verbessert und das Grundwasser angereichert. Im System der naturnahen Oberflächenentwässerung werden diese wasserwirtschaftlichen Ziele mit den Zielsetzungen eines attraktiven Wohnumfeldes, des Bodenschutzes sowie der Wirtschaftlichkeit verknüpft.

Der vorliegende Leitfaden baut auf den Erfahrungen des interdisziplinären Pilotprojektes „Naturnahe Oberflächenentwässerung Mistelbach“ auf und richtet sich an Gemeinden und Planungsbüros. Die Broschüre soll eine Hilfestellung bei der Konzeption naturnaher Entwässerungsanlagen in Niederösterreich geben.

Schwerpunktmäßig wird naturnahe Oberflächenentwässerung als Planungsprinzip bei der Ausweisung und Gestaltung neuer Siedlungsgebiete beschrieben. Auch zur Entschärfung von Problembereichen im Bestand können Elemente aus diesem Leitfaden eingesetzt werden.

Bei der Planung eines naturnahen Entwässerungssystems ist – mehr noch als bei herkömmlichen Projekten – eine fachübergreifende Herangehensweise gefragt. Um die Abstimmung zwischen den einzelnen Disziplinen zu erleichtern, wird im Leitfaden auf die wichtigsten Grundlagen, Kennwerte und Eckdaten der beteiligten Fachbereiche eingegangen. Ein Ablaufschema für Planungen wird vorgeschlagen.

Auf unterschiedliche naturräumliche Bedingungen in Niederösterreich wird übersichtsmäßig eingegangen. Die Vorbereitung konkreter Projekte muss auf die jeweils örtlichen Gegebenheiten aufbauen.

Die Planung einer naturnahen Oberflächenentwässerung sollte möglichst frühzeitig beginnen. Eine rechtzeitige Einbindung in das örtliche Raumordnungsprogramm und vor allem in die Flächenwidmungsplanung kann die spätere Umsetzung deutlich erleichtern. Den Gemeinden kommt daher bei Vorbereitung und Realisierung der naturnahen Oberflächenentwässerung ein entscheidender Stellenwert zu.



Abb. 1: Hochwasser in Angern an der March (April 2006)

2.1 Nachhaltigkeit

Im Bauwesen wird nachhaltige Entwicklung häufig nur mit der Optimierung des Energiehaushaltes von Gebäuden gleichgesetzt. Dies greift aber zu kurz, in eine Umsetzung des ökologischen Prinzips sollten alle Energie- und Stoffströme mit einbezogen werden. Der haushaltliche Umgang mit Wasser ist daher ein wichtiger Bestandteil nachhaltiger Siedlungs- und Verkehrskonzepte.

Zum Verständnis des Leitbildes „Nachhaltigkeit“ kann das Modell der „kritischen Nachhaltigkeit“ beitragen. Dabei werden die drei Säulen der Nachhaltigkeit – Ökologie, Ökonomie und Soziales – gleichberechtigt nebeneinander gestellt. Nachhaltigkeit baut nicht nur auf möglichst geringem Rohstoffverbrauch auf, sondern auch auf dem effizienten Einsatz finanzieller Mittel und auf der Förderung von Selbstbestimmtheit in der Gesellschaft. Bei einer gemeinsamen Betrachtung dieser drei Prinzipien Ökologie, Ökonomie und Soziales dürfen Schwächen in einem Bereich durch Stärken in einer anderen Säule ausgeglichen werden. Allerdings ist dabei das Vorsichtsprinzip anzuwenden, sodass in keinem Bereich vorzuziehende Mindeststandards unterschritten werden dürfen.

Eine hohe Qualität von Planungs- und Entwicklungsprozessen zeigt sich durch eine hohe Zielerfüllung in allen drei Säulen. Naturnahe Oberflächenentwässerung passt hervorragend in dieses Nachhaltigkeitsmodell, weil der Überflutungsschutz von Siedlungen und Verkehrswegen mit einer Annäherung des Wasserhaushalts an natürliche Verhältnisse und mit einer Verbesserung der Freiraum- und Erlebnisfunktionen für die Bevölkerung verbunden werden und diese Mehrfachnutzung zu vergleichbaren Kosten wie ein monofunktionales Regenwasserkanalisationssystem angestrebt wird.

Zur Erreichung dieser hoch gesteckten Ziele für ein bestimmtes Vorhaben sollen die zuständigen Fachleute nicht nacheinander in ihren jeweils abgesteckten Fachbereichen Lösungen ausarbeiten und aneinanderfügen. Vielmehr soll ein gemeinsamer Diskussions- und Entwicklungsprozess kreative Lösungen fördern, die viele Funktionen einbinden und die einen Mehrwert gegenüber einer Anhäufung von Einzelmaßnahmen bieten.

2.2 Naturnahe Wasserwirtschaft

2.2.1 Wasserhaushalt

2.2.1.1 Erhalt und Wiederherstellung weitgehend natürlicher Wasserkreisläufe

Niederschlagswasser soll so lange wie möglich am Ort seines Anfalles zurückgehalten und so weit wie möglich in den Untergrund eingebracht werden. Eine vermehrte Verdunstung von Wasserflächen, feuchten Böden und durch Pflanzen soll lokal positiv auf das Kleinklima wirken.

Aus neuen Siedlungsgebieten soll nach der Baufertigstellung nicht mehr Niederschlagswasser in den Vorfluter abfließen als von den unbebauten Flächen. Dies wird auch in der Allgemeinen Abwasseremissionsverordnung (AAEV) in § 3 Abs. 4 als allgemeiner Stand der Rückhalte- und Reinigungstechnik festgelegt: „Nicht oder nur gering verunreinigtes Niederschlagswasser aus einem Siedlungsgebiet mit Trennkanalisation soll gleichfalls – noch vor dem Eintritt in den Regenwasserkanal dem natürlichen ober- und unterirdischen Abflussgeschehen überlassen werden“.

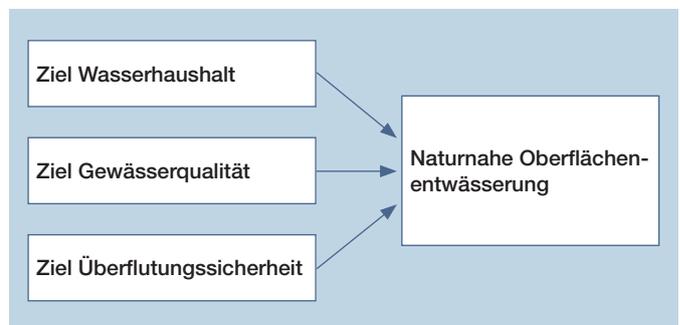


Abb. 2: Schematische Darstellung des Zielsystems für die naturnahe Oberflächenentwässerung

2.2.1.2 Gleichmäßigerer Abfluss in den Fließgewässern

Bei extremen Niederschlagsereignissen soll die Retention im Gebiet zu einer Entlastung der Hochwasserspitzen in den Vorflutern beitragen. Retention – auch bei kleinen Niederschlagsereignissen – und Grundwasserdotations sollen zu einer Vergleichmäßigung des Abflusses in den Fließgewässern beitragen. Der langsame Abfluss aus den Rückhaltebereichen und die Förderung der Grundwasserneubildung tragen zu einem verbesserten Abfluss in Trockenperioden bei.

2.2.2 Gewässerqualität

Oberflächengewässer dürfen weder durch Stoßbelastung (hydraulische Belastung) noch durch Einleitung von verunreinigten Wässern belastet werden, da sonst die Gefahr besteht, dass durch die Versickerung auch das Grundwasser in Mitleidenschaft gezogen wird. Hinweise zur Gestaltung von Retentions- und Versickerungsanlagen an stark befahrenen Straßen gibt der Leitfaden „Straßenentwässerung in Niederösterreich – Anforderung an Projektierung und Bemessung von Becken, Mulden und Rohren“ (Amt der NÖ Landesregierung 2009).

2.2.3 Überflutungssicherheit

Die im Entwässerungsgebiet anfallenden Niederschlagswässer sind für Ereignisse mit einer definierten Jährlichkeit schadlos durch Verdunstung, Versickerung und Abfluss im Wasserkreislauf weiterzugeben. Insbesondere Bauwerke und Verkehrswege sollen ein hohes Schutzniveau erhalten. Der Schutz ist nicht nur für das jeweilige Planungsgebiet, sondern auch für unterliegende Gebiete zu gewährleisten.

2.3 Attraktives Wohnumfeld

Ein naturnahes Entwässerungssystem macht das abfließende Regenwasser in der Siedlung sichtbar. Durch kompetente, kreative Freiraumgestaltung werden zusätzlich ein hoher Erlebniswert und ein unverwechselbarer Charakter der Siedlung geschaffen, was wiederum den Erholungswert erhöht und die Verbundenheit der Menschen mit ihrem Wohnort stärkt.

Die Einbeziehung von Gräben und Mulden in ein Freiraumsystem ermöglicht ein größeres Ausmaß an öffentlich zugänglichen Grünflächen und eine größere Vielfalt aufgrund der unterschiedlichen Standorteigenschaften von nass bis trocken.

Attraktive und sichere Wege fördern den Fuß- und Radverkehr. Gräben und Mulden stellen eine gelungene Basis für ein Freiraum-Netzwerk in Siedlungsgebieten dar. Wege für Fußgänger und Radfahrer können in den Grünflächen unmittelbar entlang der linearen und vernetzten Gewässerstruktur angelegt und so vom motorisierten Verkehr getrennt werden. Dabei ist die erwartete Überflutungshäufigkeit mit der Bedeutung der Verkehrswege für die Erschließung abzustimmen, d. h. in der täglichen Nutzung leicht ersetzbare Wege dürfen häufiger geflutet werden.



Abb. 3: Beispiel naturnaher Oberflächenentwässerung im Ortsteil Büchenbach, Erlangen

2.4 Bodenschutz

Im Sinne des nachhaltigen Umgangs mit Bodenressourcen sollen Bodenfilter im Siedlungsgebiet erhalten oder wiederhergestellt werden. Belebter Oberboden hat die besondere Fähigkeit, Wasser während des Versickerns zu reinigen. Durch die bewusste und sichtbare Nutzung des Bodens als Wasserspeicher und Wasserfilter wird der Bevölkerung das Thema Bodenschutz nähergebracht. Flächenversiegelungen sollten bei naturnaher Oberflächenentwässerung möglichst minimiert werden.

2.5 Lebensräume für Tiere und Pflanzen

Gräben und Mulden sollen durch eine möglichst naturnahe Bepflanzung Lebensraum für eine Vielzahl von Tieren und Pflanzen sein. Unterschiedliche Standorte – von nass über wechselfeucht bis trocken – bieten sehr vielfältige Lebensbedingungen für die Tier- und Pflanzenwelt. Wildtiere können entlang dieser Strukturen wandern, Pflanzensamen breiten sich durch Wasser und Tiere aus. Dadurch entsteht eine Vernetzung von Lebensräumen innerhalb der Siedlung mit der Kulturlandschaft außerhalb.

2.6 Wirtschaftlichkeit

Die Errichtung einer naturnahen Oberflächenentwässerung soll bei ganzheitlicher Betrachtung nicht mehr kosten als die bisher übliche Oberflächenentwässerung von Siedlungsgebieten mittels Regenwasserkanal. Die Bauflächen müssen leistungsfähig bleiben.

Das Ziel einer Kostenneutralität soll auch für den Betrieb einer naturnahen Oberflächenentwässerung gelten. Dabei ist auch der monetär schwer bewertbare Mehrwert der zusätzlichen Freiflächen innerhalb des Siedlungsgebietes zu berücksichtigen. Im Allgemeinen werden diese zusätzlichen Freiflächen unter Berücksichtigung der gewünschten Funktionen möglichst pflegeintensiv gestaltet, um den Erhaltungsaufwand in Grenzen zu halten.

Wenn der vorhandene Regenwasserkanal oder der Vorfluter hydraulisch ausgelastet ist, kann bei Siedlungserweiterungen die naturnahe Oberflächenentwässerung eine wirtschaftliche Alternative sein. Dabei werden naturnahe, dezentrale Retentionsräume geschaffen.





3. PLANUNGSPROZESS

3.1 Fachübergreifende Bearbeitung

Die naturnahe Oberflächenentwässerung benötigt eine vernetzte Projektentwicklung. Im Gegensatz zu herkömmlichen Verfahren können die einzelnen Planungsdisziplinen nicht nacheinander tätig werden, sondern nur in ständiger Abstimmung aufeinander. Die Entwässerungsplanung wird mit der Verkehrserschließung, dem Freiraumkonzept und dem Bebauungsplan verknüpft.

Der Planungsprozess kann folgende Arbeitsschritte umfassen:

- Erhebung von **Rahmenbedingungen und Grundlagen**
- **Ersteinschätzung:** Abklärung, ob die Voraussetzungen für eine naturnahe Oberflächenentwässerung gegeben sind
- **Studie:** interdisziplinäre Erarbeitung von grundsätzlichen Lösungsvorschlägen nach den vorgegebenen Anforderungen, Erstellung einer überschlägigen Kostenschätzung aufgrund von Erfahrungswerten, gleichzeitige und vernetzte Entwicklung von Entwässerungskonzept, Freiraumkonzept und Bebauungskonzept
- **Generelles Projekt:** Weiterbearbeitung des Projektes als Grundlage für eine Einreichplanung, Abstimmung mit den zuständigen Behörden, wasserbauliche Planung und Bemessung, Flächenwidmungs- und Bebauungsplan, Nutzungs- und Gestaltungskonzept für Freiräume
- **Detailplanung:** Die bewilligungs- und baureife Planung erfolgt vielfach bauabschnittsweise. Sie wird im Zuge dieses Leitfadens nicht näher behandelt.

Der strukturelle Ablauf des Planungsprozesses ist in der Abbildung 29 (Anhang) dargestellt.

Das Hauptaugenmerk in diesem Leitfaden wird auf die Schritte Ersteinschätzung und Studie gelegt. Die Ersteinschätzung dient der Abklärung von Potenzialen bereits im Vorfeld von Planungen. Der Arbeitsschritt Studie ermöglicht die Nutzung der Synergien zwischen den einzelnen Fachplanungen.

Die nachfolgende Beschreibung des Planungsprozesses gibt einen groben Rahmen vor, in dem die Schnittstellen zwischen den Planungsdisziplinen deutlich werden.

3.2 Erhebung von Rahmenbedingungen und Grundlagen

Ermittlung von prinzipiell geeigneten Standorten in Übereinstimmung mit den Inhalten und Zielen des örtlichen Raumordnungsprogramms. Gegebenenfalls können diese Informationen dem örtlichen Raumordnungsprogramm entnommen werden oder sie werden vom Ortsplaner oder Bauamt zusammengestellt.

Bearbeitungsinhalte:

- **Rechtskräftige Widmungsziele des Flächenwidmungsplanes** (Entwicklungsziele und Maßnahmen aus dem örtlichen Entwicklungskonzept, fachliche Grundlagen aus dem Verkehrskonzept und dem Landschaftskonzept)
- Berücksichtigung von **Altlastenflächen**
- Berücksichtigung von **Wasserschutzgebieten**
- Berücksichtigung der **Verkehrsanbindungen**
- Ermittlung von **Schlüsselbereichen** für eine naturnahe Oberflächenentwässerung: Das sind topografische Tiefpunkte bzw. Tiefenlinien unter Berücksichtigung der Höhenlage des Anschlusses an Vorfluter bzw. Regenwasserkanal sowie ebene oder flach geneigte Bereiche für Retention oder Versickerung.
- **Flächenverfügbarkeit** in den Schlüsselbereichen: Ortskenntnis, Grundbuch

Ergebnis:

- Identifizierung potenziell geeigneter Standorte für naturnahe Oberflächenentwässerung in der Gemeinde
- Allfälliger Änderungsbedarf in der Flächenwidmung wird erkannt.

3.3 Ersteinschätzung

Die Ersteinschätzung sollte durch einen Fachplaner erfolgen. Dies kann z. B. ein Ortsplaner, ein Kulturtechniker oder Bauingenieur oder ein Landschaftsplaner sein.

Die Ersteinschätzung klärt ab, ob in ausgewählten Gebieten die naturräumlichen Voraussetzungen für eine naturnahe Oberflächenentwässerung gegeben sind. Sie erfolgt anhand leicht zugänglicher Daten mit relativ geringem Arbeitsaufwand. Eine detaillierte Datenerhebung und Auswertung erfolgen im Zuge der Studie.

Bearbeitungsinhalte:

Eignungsprüfung der ausgewählten Flächen:

- Beurteilung der **Wasserschutzgebiete**: Ausschluss oder Berücksichtigung von Vorgaben
- Beurteilung der **Altlastenstandorte**: Ausschluss oder Berücksichtigung von Vorgaben
- **Verschmutzungspotenzial des Niederschlagsabflusses**: Typisierung der zu entwässernden Flächen auf Basis der geplanten Nutzung
- Einschätzung der Bodenbeschaffenheit (**Durchlässigkeit**)
- Einschätzung des **Grundwasserflurabstandes**
- **Topografische Eignung**, Beurteilung der Geländeneigung: Flächen für Retention bzw. Versickerung sollen nicht stark geneigt sein.

Abgleich mit wasserwirtschaftlichen Zielsetzungen:

- Vorgaben für Versickerung und Einleitung in Vorfluter
- Einschätzung der Amtssachverständigen: verfügbares zusätzliches **Abflusspotenzial des Vorfluters**
- Anforderung an **Dimensionierung**

Ergebnis:

- Eignungsprüfung der ausgewählten Flächen
- Auswahl von Standorten für die weitere Bearbeitung
- Schwerpunktsetzung auf Retention und/oder Versickerung: Vorauswahl eines Entwässerungsverfahrens

3.4 Studie

Interdisziplinäre Bearbeitung eines Gesamtkonzeptes für ein Entwässerungsgebiet. Bei der Bearbeitung handelt es sich um einen Optimierungsprozess zwischen wasserwirtschaftlichen, raumplanerischen, freiraumgestalterischen und verkehrsplanerischen Zielsetzungen. Gegebenenfalls erfolgt die Bearbeitung iterativ, wobei nach einzelnen Schritten der verschiedenen Disziplinen jeweils eine Überarbeitung erfolgt.

Zielvorgaben durch den Auftraggeber:

- Festlegung des **Projektgebietes**
- Beabsichtigte **Bebauungsstruktur** (Mehrfamilienhaus oder Einfamilienhaus: offen, geschlossen, gekuppelt) und Bebauungsdichte
- Festlegung maßgeblicher **Ziele**:
 - Überflutungssicherheit im Projektgebiet: Auslegung auf welche Jährlichkeit, evtl. Sicherheitszuschlag
 - Rückhalt in der Landschaft: möglichst geringer Abfluss in einen Vorfluter
 - Umgang mit dem Restrisiko (größere Ereignisse als das Bemessungsereignis): Einschätzung der Schadenspotenziale im Projektgebiet und im Bereich der Unterlieger, Ansätze zur Abflussbewältigung
- **Dimensionierung** nach zwei Zielsetzungen:
 - Überflutungssicherheit im Siedlungsgebiet: Abflussbewältigung bis zur gewählten Jährlichkeit. Darüber hinaus ist eine Restrisikobetrachtung für seltene Ereignisse anzustellen: Welchen Weg wird das Wasser einschlagen, wie können Schäden minimiert werden?
 - Versickerung von gereinigten Wässern zur Grundwasseranreicherung. Ziel ist ein höchstmögliches Maß an Versickerung, das auch wirtschaftlich vertretbar ist.
- Erstellung eines Zeitplanes unter Berücksichtigung von Fristen z. B. für die Auflage des Flächenwidmungsplans, von erforderlichen Bewilligungen

- Entscheidung über eine Aufteilung auf **öffentliche** oder **private Behandlung** von Niederschlagswässern. Wasser-rückhalt und Versickerung auf Privatgrundstücken ist ein dezentraler Ansatz, der Rückhalt auch bei kleinen Niederschlagsereignissen ermöglicht. Es wird aber Verantwortung in den Privatbereich verlagert, die Funktionsfähigkeit ist nicht immer gewährleistet.

Bearbeitungsinhalte:

Datenerhebung/Verbesserung der Datenbasis:

- Geländemodell: Vermessung
- Erhebung Grundwasserflurabstand, Sensibilität des Grundwassers
- Festsetzung Bemessungsregen
- Ermittlung hydraulische Kapazität Vorfluter
- Ermittlung Bodendurchlässigkeit: Bodengutachten

Abstimmung des möglichen Oberflächenwassersystems mit der Verkehrserschließung im Projektgebiet:

Das Niederschlagswasser soll an der Geländeoberfläche im Freispiegel bis zum Vorfluter fließen. Das Entwässerungsnetz soll meist unmittelbar neben den Verkehrsflächen liegen, die so unmittelbar in die Gräben entwässern. Daher ist die Verkehrserschließung in enger Abstimmung mit der Entwässerungsplanung zu konzipieren. Meist ist eine schichtlinienparallele Erschließung günstig:

- Vorschlag zur **Lage der Gemeindestraßen**
- Vorschlag zur Lage der Flächen **für Versickerung oder Retention**
- **Erschließungsplanung** – Grundstücksererschließung

Vorschlag für Freiraumstrukturen:

Entwicklung eines Freiraumkonzeptes: Grünräume und Freiräume, Straßen und Retentionsräume, Anbindungen an bestehende und geplante Strukturen, Erschließung für Fuß- und Radverkehr

Einschätzung des Flächenbedarfs für die Oberflächenwasserbehandlung

Erstellung eines **groben Parzellierungskonzeptes**

Grobe **Vordimensionierung der Entwässerungsanlagen:**

- **Abschätzung der versiegelten Flächen** auf Basis des Parzellierungskonzeptes
- Abschätzung anfallender Niederschläge und **Dimensionierung der Volumina für Retention und Versickerung** gegebenenfalls unter Berücksichtigung von Retention oder Versickerung auf Privatgrund

Erstellung einer **Grobkostenschätzung** (Entwässerung, Erschließung, Infrastruktur)

Überprüfung der **Finanzierbarkeit** unter Berücksichtigung der Zusammenhänge zwischen Grundbeschaffungskosten und Errichtungskosten – Parzellengrößen – Objektpreisen – Vergleich mit den erzielbaren Marktpreisen

Ergebnis:

- Entwässerungskonzept
- Bebauungskonzept einschließlich Erschließungskonzept
- Freiraumkonzept (Nutzungskonzept)

Diese Konzepte sind wichtige Vorgaben für eine allfällig erforderliche Änderung des örtlichen Raumordnungsprogramms (Flächenwidmungsplan).

- Entscheidung über Umsetzung
- Gegebenenfalls Änderungen des Flächenwidmungsplans

3.5 Generelles Projekt

Weiterbearbeitung des Projektes auf Basis des in der Studie erarbeiteten Lösungsvorschlages als Grundlage für eine Einreichplanung unter laufender Abstimmung mit den zuständigen Behörden

Bearbeitungsinhalte:

Projektentwicklung:

Anm.: Gemeint ist die Projektentwicklung im Sinne eines Immobilienprojektes. Die Aufgaben entsprechen insbesondere der Phase Projekt-konzeption:

- Konkrete Flächenzuordnung für Bebauungsarten (offen, geschlossen, gekuppelt)
- Darstellung marktfähiger Bebauungstypen: Gebäudetypen, Gebäudeanordnung, interne Erschließung und ruhender Verkehr, interne Entwässerung (empfehlenswert ist ein Musterentwicklungsplan für Teilbereiche), Kostenschätzung
- Darstellung der Wirtschaftlichkeit und Realisierbarkeit

Wasserwirtschaftliche Bearbeitung:

- Ermittlung des Anteils an versiegelten Flächen und von Abflussbeiwerten
- Festlegung des beabsichtigten Ausmaßes der Versickerung
- Festlegung des erforderlichen Retentionsvolumens
- Einbindung von **Vorgaben des wasserwirtschaftlichen Planungsorgans**
- **Projektierung Entwässerungsmaßnahmen** (Retention und Entleerung durch Versickerung und Ableitung in den Vorfluter)

Straßenbau: Festlegung von Straßentrassen mit Längs- und Querprofilen, Festlegung von Kurvenradien, Zufahrtsbreiten etc.

Freiraumplanung: Überlegungen zur Ausgestaltung und zur effizienten Pflege und Instandhaltung der Grünflächen und Retentionsräume, Festlegung von Fußwege- und Radverbindungen

Raumplanung:

- **Änderung Flächenwidmungsplan** (falls erforderlich und nicht schon aufgrund der Studie erfolgt)
- **Erstellung Bebauungsplan**

Ergebnis:

- Wasserbauliches Projekt zur Einreichung um wasserrechtliche Bewilligung
- Flächenwidmungs- und Bebauungsplan
- Gestaltungskonzept für Freiräume unter Berücksichtigung der Pflege sowie der Förderung der sanften Mobilität

3.6 Detailprojekt

In Detailprojekten erfolgt eine baureife Ausarbeitung der Planungsvorhaben. Sie sind Grundlage für die Erstellung der Leistungsverzeichnisse zur Vergabe der Bauleistungen.

Aufbauend auf das generelle Projekt werden die fachspezifischen Detailplanungen für die Bereiche Wasserwirtschaft, Freiraumgestaltung bzw. Landschaftsbau und Straßenbau ausgearbeitet und aufeinander abgestimmt.



4. FACHSPEZIFISCHE GRUNDLAGEN

4.1 Begriffsbestimmungen

4.1.1 Wasserwirtschaft

Bemessungsregen: Regenerereignis definierter Dauer und Jährlichkeit, für das eine Dimensionierung erfolgt (Festlegung nach Stand der Technik)

Abflussbeiwert: Verhältnis des von einer Fläche abfließenden Niederschlagswassers zum auf diese Fläche gefallenen Niederschlagswasser. Ein Abflussbeiwert von 1,0 bedeutet, das gesamte Niederschlagswasser fließt ab, ein Abflussbeiwert von 0,1 bedeutet, ein Zehntel des Niederschlagswassers fließt ab.

Abflusswirksame Fläche: Das sind jene Flächen im Projektgebiet, von denen bei Niederschlägen Abflüsse zu erwarten sind. Außengebiete und unbefestigte Flächen werden in der Regel vernachlässigt, d. h. die abflusswirksame Fläche muss nicht unbedingt mit der Bruttofläche (Projektgebietsfläche) übereinstimmen. Die Abflusswirksamkeit ist unter anderem abhängig von der Geländeneigung.

Regenabflusspende q_r : Regenabfluss eines Gebietes bezogen auf die zugehörige Fläche in $l/(s*ha)$ unter Berücksichtigung des Abflussbeiwertes

100-jährliches Hochwasser HQ_{100} : Hochwasserabfluss, der statistisch gesehen einmal in 100 Jahren überschritten wird. $n = 100$ (Jährlichkeit). Für neue Siedlungsgebiete muss die Sicherheit vor Überflutungen bei solchen Ereignissen sichergestellt werden.

Wasserdurchlässigkeit und k_f -Wert: Die Wasserdurchlässigkeit des Bodens ist hauptsächlich von der Korngröße, der Kornverteilung und der Lagerungsdichte abhängig. Der Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) wird mit der Einheit „Meter je Sekunde“ ausgedrückt.

Abflussbeiwerte bei häufigen Regenerereignissen

Art der Oberfläche	Abflussbeiwert
Hart gedeckte Dächer ¹	1,0
Begrünte Dächer ¹	0,4 bis 0,7
Befestigte (z. B. asphaltierte) Höfe und Wege ¹	0,8 bis 1,0
Kieswege (verdichtet) ¹	0,6 bis 0,8
Rasengittersteine ²	0,3 bis 0,5
Schotterrasen ²	0,2 bis 0,3
Rasen ²	0,1 bis 0,5

Tab. 1: ¹ ÖNORM B 2506-1, ² Werte aus der Fachliteratur

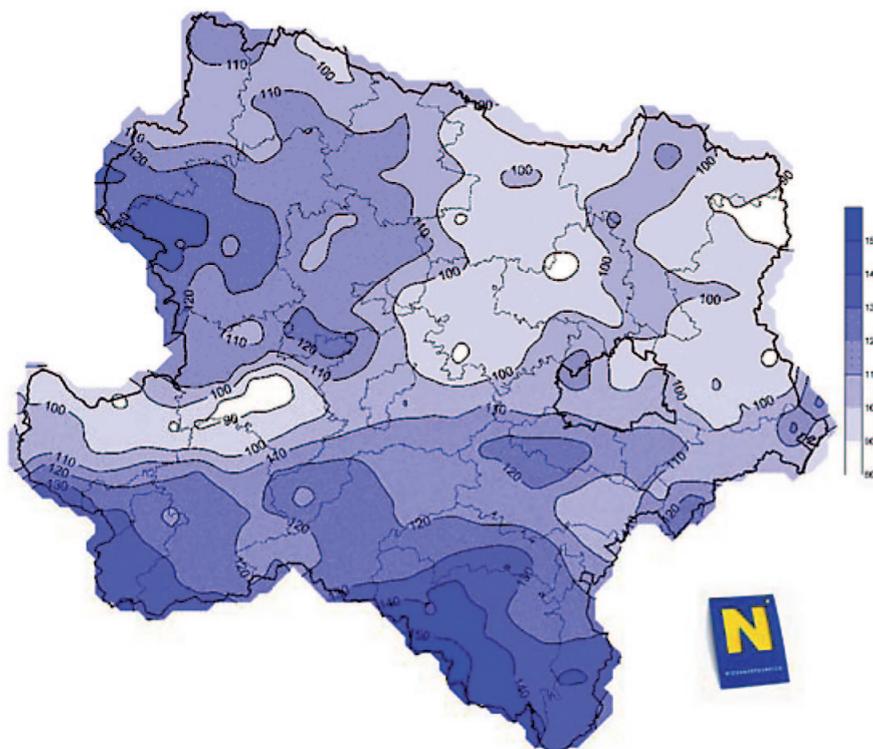


Abb. 4: Bemessungsniederschlag 15 min, 1-jährliches Ereignis

Bodenfilter: In einem lebendigen Oberboden finden aufgrund des Zusammenwirkens von Bodenleben, Pflanzen und der Bodeneigenschaften selbst (Adsorption) unterschiedliche Abbau- und Speichervorgänge statt. Die belebte oberste Bodenschicht wirkt als Reinigungsmedium und wird als Bodenfilter bezeichnet.

Gewässerqualität: Zur Beurteilung der Gewässerqualität werden qualitative und quantitative Kriterien herangezogen.

Grundwasser wird nach chemischen Parametern und nach dem mengenmäßigen Zustand beurteilt.

Oberflächengewässer werden aufgrund ihres ökologischen und chemischen Zustandes beurteilt:

- Biologische Qualitätskomponenten: Phytoplankton, Makrophyten und Phyto-bentos, benthische und wirbellose Fauna, Fischfauna
- Hydromorphologische Qualitätskomponenten: Wasserhaushalt, Durchgängigkeit des Flusses, Morphologie (u. a. Laufentwicklung, Strömungsgeschwindigkeiten, Struktur der Uferbereiche und Substratbedingungen)
- Physikalisch-chemische Qualitätskomponenten: u. a. Temperatur, Sauerstoffgehalt und pH-Wert sowie diverse toxische Stoffe. Schadstoffkonzentrationen und geltende Qualitätsnormen dürfen nicht überschritten werden.

4.1.2 Raumplanung

Projektgebiet (Bruttofläche): ist die Gesamtfläche der Bauplätze, der Flächen für die Erschließung und Freiflächen einschließlich der Flächen für naturnahe Oberflächenentwässerung.

Nettobauland: ist die Fläche der Bauplätze nach Abzug der Abtretungsflächen für die öffentlichen Verkehrsflächen. Die nichtöffentlichen Flächen für innere Erschließung, ruhenden Verkehr und für Spiel- und Freiflächen werden zum Nettobauland gerechnet. Das Nettobauland beträgt meist 90 bis 75 % der Bruttofläche. Das Verhältnis wird maßgeblich von der Rechtsform der Verkehrsflächen und der Freiflächen beeinflusst. Wenn die Verkehrsflächen, Grünflächen und Flächen für die naturnahe Oberflächenentwässerung überwie-

gend auf öffentlichem Grund angelegt werden, ist die Differenz zwischen Bruttofläche und Nettobauland relativ groß, die Nettobaulandfläche wird kaum 80 % der Bruttofläche erreichen. Bei großen Wohnanlagen mit weitgehend interner (nicht öffentlicher) Erschließung kann dagegen der Anteil des Nettobaulandes bis auf 90 % steigen.

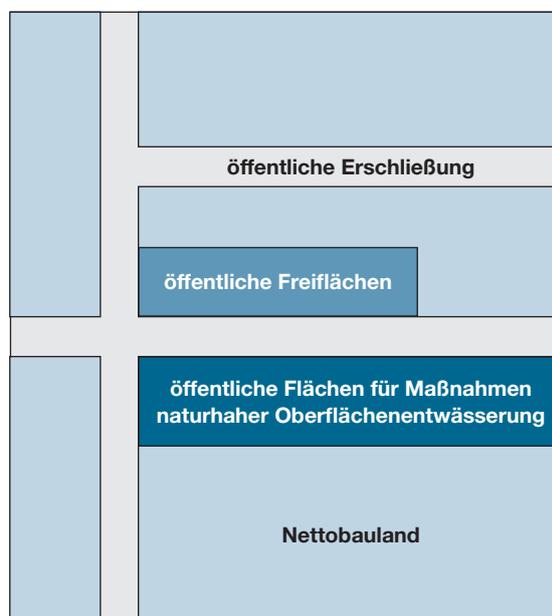


Abb. 5: Bruttofläche und Nettobauland

Bebaute Fläche: Als bebaute Fläche gilt die Grundrissprojektion des flächenmäßig größten Geschoßes über Niveau.

Bebauungsgrad: Der Bebauungsgrad gibt den Anteil der bebauten Fläche an der Nettobaulandfläche in Prozent (%) der Gesamtfläche an.

Versiegelte Flächen (Anteil in % der Bezugsfläche): Das sind bebaute Flächen und befestigte Flächen wie Straßenflächen, Parkplätze, Manipulationsflächen, Terrassen usw. Für begrünte Dachflächen kann – in Anbetracht des beträchtlichen Wasserrückhaltevermögens solcher Dächer – ein Anteil von nur 50 % auf die versiegelten Flächen angerechnet werden.

Bebauungsplan: regelt die Bebauung von parzellierten Grundstücken durch Festlegung der Straßenfluchtlinie, der Bebauungsweise (g = geschlossene Bebauungsweise, k = gekuppelte Bebauungsweise, o = offene Bebauungsweise), der Bebauungshöhe, des Straßenniveaus und der Bebauungsdichte (optional).

4.1.3 Freiraumplanung

Freiraum: Freiraum ist die Gesamtheit der nicht überbauten Flächen in einer Siedlung. Er wird unterteilt in öffentliche, halböffentliche und private Freiräume.

Öffentliche Freiräume: Straßen, Plätze und öffentliche Grün- und Sportanlagen, Friedhöfe

Halböffentliche Freiräume: gemeinschaftlich nutzbare Grünanlagen und Verkehrsflächen

Private Freiräume: Gärten, Terrassen, Dachgärten, Wege, Parkplätze

Mehrfachnutzung: Mehrfachnutzung bedeutet die Kombination von Freiraumnutzungen, wie z. B. Erholung, Spiel-, Sport- und Bewegungsnutzung, mit anderen Nutzungen, z. B. können Parkplätze oder Schulanlagen außerhalb ihrer Hauptnutzungszeit für andere zur Verfügung stehen.

In der naturnahen Oberflächenentwässerung kann im Sinne der Mehrfachnutzung eine weit gehende Bündelung von Freiraumfunktionen in den für die Niederschlagswasserbewirtschaftung vorgesehenen Bereichen erfolgen. Zu beachten ist, dass nicht jede Retentionsfläche aktiv genutzt werden kann und nicht alle Ausstattungen in Retentionsbereichen untergebracht werden können.

Oberboden: ist der obere Teil des Mineralbodens, der einen der jeweiligen Bodenbildung entsprechenden Anteil an Humus und Bodenorganismen enthält und sich durch eine dunklere Bodenfarbe vom Untergrund abhebt.



Abb. 6: Als Freiflächen genutzte Retentions- bzw. Versickerungsmulden in SolarCity Pichling, Linz

4.2 Naturräumliche Grundlagen

4.2.1 Wasserkreislauf

Niederschlagswasser verdunstet in **unbebauten Gebieten** an den Oberflächen von Vegetation und Boden oder versickert vor allem in Mulden und Geländeunebenheiten. Die Pflanzenwurzeln nehmen einen Teil des Wassers auf und geben es wieder an die Atmosphäre ab. Der Rest bildet neues Grundwasser.

Von den häufigen Niederschlägen mit geringer Intensität verdunstet und versickert das Meiste und wenig fließt direkt zu Gewässern wie Bächen, Flüssen und Seen ab. Wenn viel Niederschlag fällt, wird die Wasseraufnahmefähigkeit des Bodens überschritten. Bei lange andauerndem Landregen wird der Boden wassergesättigt, bei kurzen, heftigen Niederschlagsereignissen reicht die Zeit für die Infiltration in den Boden nicht aus – es kommt zu direkten Oberflächenabflüssen.

Oberflächengewässer werden im Jahreswasserhaushalt nur zum kleineren Teil von den oberirdisch abfließenden Niederschlagswässern, vorwiegend aber vom Grundwasser gespeist, das in Quellen zeitverzögert wieder zu Tage tritt.

In **Baulandgebieten** kommt es durch die Oberflächenversiegelung und das Fehlen von Mulden zum raschen Abfluss des Niederschlagswassers. Das führt zu geringerer Grundwasserneubildung und erhöhten Abflüssen in Bächen und Flüssen.

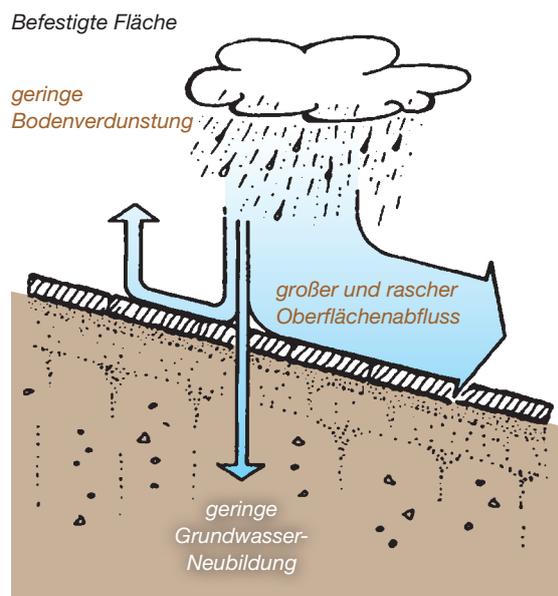
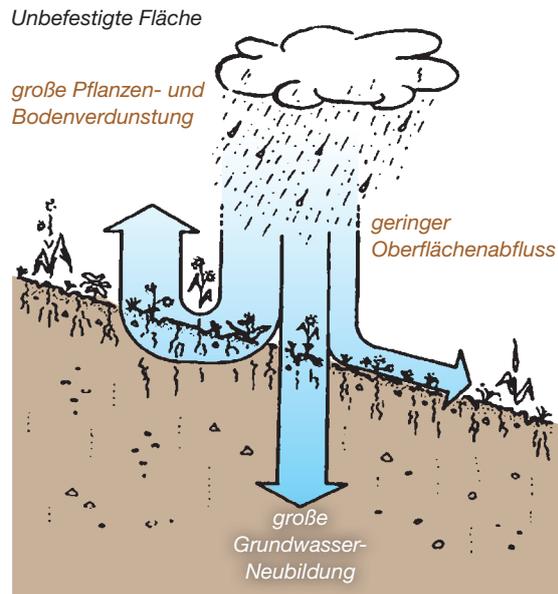


Abb. 7: Wasserhaushalt befestigter und unbefestigter Flächen

4.2.2 Bodeneigenschaften

Der Einsatz von „naturnahen Entwässerungssystemen“ baut auf drei Eigenschaften des Bodens auf:

4.2.2.1 Sickerfähigkeit

Die Wasserdurchlässigkeit ist abhängig von der Bodenart und beeinflusst maßgeblich die Wahl des Entwässerungssystems. Feinsandige bis kiesige Böden sind für Versickerung gut geeignet. Bei schluffigen und tonigen Böden ist ein Mehr an Retention erforderlich.

4.2.2.2 Filterwirkung des Bodens

In einem lebendigen Mutterboden finden aufgrund des Zusammenwirkens von Bodenleben (Mikro- und Makroorganismen), Pflanzen und der Bodeneigenschaften selbst unterschiedliche Abbauvorgänge statt. Durch mechanische, physikalische, chemische und biologische Prozesse werden im Boden belastete Niederschlagswasser gereinigt. Reinigungsmedium ist die oberste Bodenschicht, die eine humose Schichtstärke von ca. 30 cm aufweisen und flächendeckend begrünt sein sollte.

4.2.2.3 Speicherwirkung

Ein hoher Humusanteil und eine gute Durchwurzelung wirken sich positiv auf die Wasseraufnahmekapazität aus. Ein guter Boden wirkt wie ein Schwamm.



Abb. 8: Sickerversuche geben Auskunft über die Sickerfähigkeit der Böden

Tab. 2: typische Durchlässigkeitsbeiwerte K_f und dazugehörige Sickergeschwindigkeiten v_f (ÖNORM B 2506-1)

Bodenart	K_f (m/s)	V_f (mm/min)	Eigenschaft	Mögliche Regenwasserbehandlung
Kies	10^{-1} bis 10^{-3}	6000 bis 60	gut sickerfähig	versickern
sandiger Kies	10^{-3} bis 10^{-4}	60 bis 6		
Mittelsand	10^{-3} bis 10^{-5}	60 bis 0,6	sickerfähig	versickern, eventuell Zwischenspeicher erforderlich
Humus	10^{-3} bis 10^{-6}	60 bis 0,06		
schluffiger Sand	10^{-5} bis 10^{-7}	0,6 bis 0,006	schlecht sickerfähig	speichern und versickern
Schluff	10^{-6} bis 10^{-9}	0,06 bis 0,00006		
toniger Sand	10^{-7} bis 10^{-11}	0,006 bis 0,0000006	nicht sickerfähig	speichern und ableiten

1 mm/min entspricht 1 l/(min*m²)

Bodenkarten geben einen Überblick über die Sickerfähigkeit der Böden für eine Ersteinschätzung (eBOD: digitale Bodenkarte des Lebensministeriums <http://bfw.ac.at/rz/bfwcms.web?dok=7066>). Für eine genaue Planung können Sickerversuche notwendig sein.

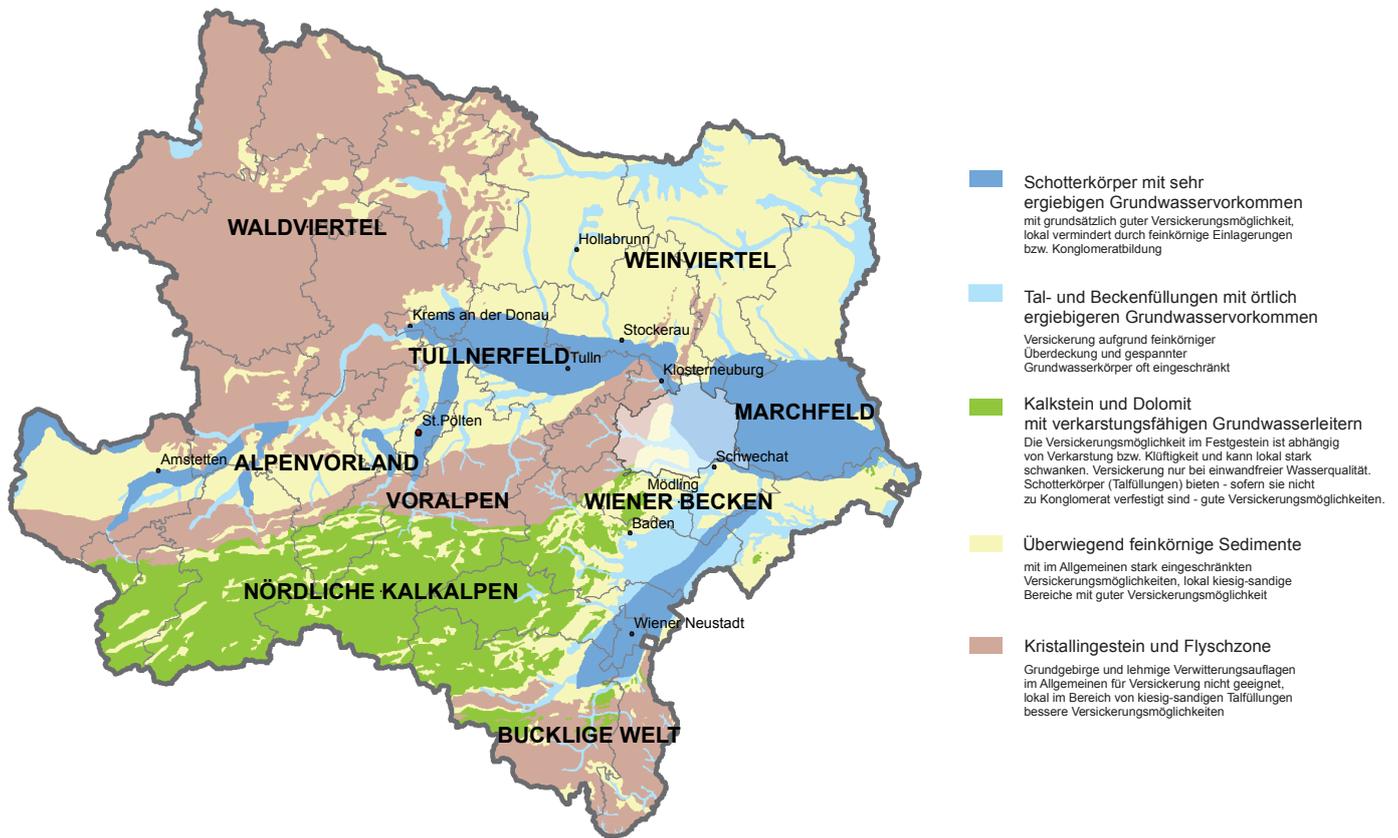


Abb. 9: Zusammenfassung der hydrogeologischen Karte

4.2.2.4 Übersicht zur Hydrogeologie Niederösterreichs

Die oben stehende Karte ist eine Zusammenfassung der hydrogeologischen Karte von Österreich M 1 : 500.000 (fachliche Quellen: BMLFUW und Geologische Bundesanstalt/GBA). Detaillierte Informationen findet man online unter dem Webkartendienst des BMLFUW <http://geoinfo.lebensministerium.at/>.

Die Karte stellt die Eigenschaften der Grundwasserkörper in Niederösterreich dar. In Verbindung mit der Überdeckung (aus der geologischen Karte von Niederösterreich M 1 : 200.000 online auf der Website der Geologischen Bundesanstalt <http://geomap.geolba.ac.at/StartWM.cfm>) wurde nachfolgende grobe Einschätzung der Versickerungsbedingungen in Niederösterreich erstellt.

Diese Angaben können Detailuntersuchungen für konkrete Vorhaben jedoch nicht ersetzen.

Schotterkörper mit sehr ergiebigen Grundwasservorkommen der großen Flüsse im Tullnerfeld, Marchfeld, südlichen Wiener Becken und Marchland: Sie enthalten überregional bedeutende Grundwasservorkommen und sind

teilweise von feinkörnigen Deckschichten (Ausand bis Aulehm, z. T. Löss) überlagert. Die Versickerungsmöglichkeit ist nach Durchörterung der feinkörnigen Deckschicht grundsätzlich gut. Bereichsweise kann die Versickerungsmöglichkeit jedoch durch feinkörnige Einlagerungen bzw. Konglomeratbildung eingeschränkt sein.

Vielerorts kommt es nach Perioden intensiven Niederschlags zu weiträumigen und lang anhaltenden Grundwasserhochständen. In solchen Bereichen müssen die Möglichkeiten und Auswirkungen einer Versickerung sehr genau geprüft werden.

Sandig-kiesige **Tal- und Beckenfüllungen mit örtlich ergiebigeren Grundwasservorkommen der kleineren Flüsse:** Diese besitzen häufig eine geringe Mächtigkeit und sind von oft mehrere Meter mächtigen feinkörnigen Deckschichten überlagert. Grundwasservorkommen in diesen Bereichen sind lokal oder regional bedeutend. Das Grundwasser ist durch die Deckschichten oft druckgespannt, lokal auch artesisch gespannt. Eine Versickerung ist aufgrund der mächtigen feinkörnigen Überdeckung und der druckgespannten Grundwasserverhältnisse oftmals nur eingeschränkt möglich.

Kalk und Dolomit mit verkarstungsfähigen Grundwasserleitern der Nördlichen Kalkalpen und im Unterostalpin: Im Kalkgestein besteht bei entsprechender Verkarstung gute Versickerungsmöglichkeit. Andere Gesteine sind nicht oder nur bei entsprechender Klüftigkeit für Versickerung geeignet.

Aufgrund der hohen Fließgeschwindigkeiten, der geringen Selbstreinigungskraft und der unbekannteren Fließwege in verkarsteten Gesteinen sind sehr hohe Ansprüche an die einwandfreie Qualität des versickerten Wassers zu stellen, da in diesem Bereich zum Teil überregional bedeutende Grundwasservorkommen mit hoher Gefahr einer Beeinträchtigung vorhanden sind.

Talniederungen enthalten oft Sand-Kies-Körper (teilweise mit feinkörnig-bindiger Deckschicht), die grundsätzlich gute Versickerungsmöglichkeiten bieten, lokal können sie zu Konglomerat verfestigt sein, was die Versickerungsmöglichkeit stark einschränkt.

Überwiegend feinkörnige Sedimente des Alpenvorlandes, Weinviertels und des südlichen Wiener Beckens: Grundwasservorkommen in diesen Bereichen sind lokal und begrenzt. Die Versickerungsmöglichkeiten sind aufgrund der größtenteils dicht gelagerten Sedimente stark eingeschränkt. Lokal vorhandene kiesig-sandige Bereiche können aber unter Umständen gute Versickerungsmöglichkeiten bieten (z. B. Hollabrunner bzw. Mistelbacher Schotter).

Kristallingestein des Waldviertels und der Buckligen Welt und **Flyschzone** der Voralpen: Die Festgesteine besitzen eine (sehr) geringe Grundwasser-Speicherfähigkeit und sind verbreitet überlagert von lehmig-bindigen Verwitterungsschichten, Für Versickerung sind diese Bereiche im Allgemeinen nicht geeignet. Regional besteht insbesondere in der Flyschzone die Gefahr von Rutschungen!

Talniederungen enthalten oft Sand-Kies-Körper (teilweise mit feinkörnig-bindiger Deckschicht) mit lokal günstigen Versickerungsmöglichkeiten.

4.2.3 Topografie

Die Geländeneigung hat Einfluss auf die Ausgestaltung naturnaher Entwässerungsanlagen. Zur Einstufung der Neigung wird folgende Einteilung vorgeschlagen:

- leicht geneigt bis 4 %
- mittel geneigt bis 10 %
- stark geneigt über 10 %

Optimal sind leicht geneigte Flächen. Bei stark geneigten Flächen ist die Errichtung von Retentions- bzw. Versickerungsbecken recht aufwändig. Zudem ist auf stärker geneigten Flächen die Gefahr von Hangrutschungen zu berücksichtigen. Bei einer Schichtung des Untergrundes ist eventuell mit einem verstärkten Anfall von Schichtwasser zu rechnen.

4.2.4 Niederschlag

Niederschlag ist Wasser, das in flüssiger oder fester Form auf die Erde fällt. Die Häufigkeit und die durchschnittliche Menge des Niederschlages sind charakteristisch für bestimmte geografische Gebiete.

Die Bemessung von Anlagen zur Oberflächenentwässerung baut auf charakteristischen Gebietsniederschlägen einer bestimmten Dauer auf. Dabei sind einerseits Niederschlagsereignisse längerer Dauer (Landregen) und andererseits Starkregenereignisse kurzer Dauer (Gewitter) relevant.

Bemessungsniederschläge für die Dauer von 15 Minuten sowie 24 bzw. 48 Stunden können auf der Website des Landes Niederösterreich abgerufen werden: http://www.noel.gv.at/Externseiten/Wasserstand/folder_n_it/html/ubersicht_bemessung_n.htm

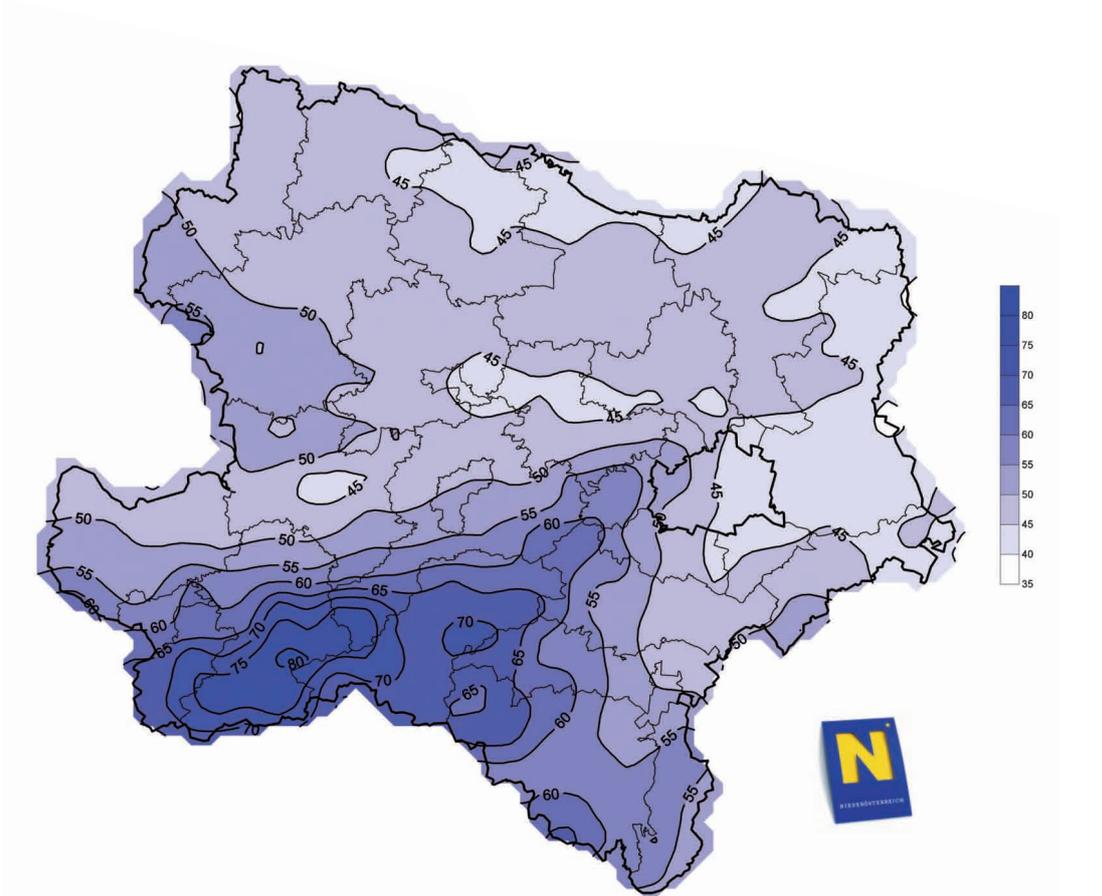


Abb. 10: Bemessungsniederschlag 24 h, 1-jährliches Ereignis

Weiters stellt das Lebensministerium als Webgis-Applikation drei Typen von Niederschlagsauswertungen für Dauerstufen von 5 Minuten bis 6 Tagen und Jährlichkeiten bis 100 zur Verfügung: <http://gis.lebensministerium.at/eHYD/>

4.2.5 Grundwasser

Grundwasser ist das Wasser, das unter der Erdoberfläche in Hohlräumen einen Wasserkörper bildet. Grundwasserschutz hat höchste Priorität. Bei der Wahl des Entwässerungssystems sind folgende Rahmenbedingungen besonders zu beachten:

- **Grundwasserschutzgebiete** und Altlastenverdachtsflächen (z. B. Altlastenverdachtsflächenkataster des Umweltbundesamtes <http://www.umweltbundesamt.at/umweltschutz/altlasten/vfka/>)
- **Grundwasserflurabstand:** ist der Abstand zwischen Geländeoberfläche und Grundwasseroberfläche und sollte für eine Versickerung bei Grundwasserhöchststand mindestens 1,0 m betragen (eine Abweichung in begründeten Fällen ist möglich). Die höchsten Grundwasserstände sind meist in den Frühjahrsmonaten zu erwarten.

Für zusammenhängende große Porengrundwasserkörper wie das nördliche Tullnerfeld, das südliche Tullnerfeld, das Marchfeld und das südliche Wiener Becken wurden die Grundwasserstände flächendeckend ausgewertet: http://www.noel.gv.at/Externeseiten/wasserstand/grundwasser/gw_download.htm. In Gebieten mit kleinräumigen Grundwasserkörpern (z. B. Waldviertel, Alpenvorland, Bucklige Welt) sind keine amtlichen Messstellen vorhanden.

- **Grundwasserfließrichtung:** Gefahr von Rückstau bei bestimmten Geländesituationen (z. B. Hanglage)
- **Durchlässigkeit:** In Schotterböden kann eine rasche Verlagerung eingebrachter Schadstoffe in tiefere Zonen und nutzbare Grundwasserkörper erfolgen. In diesen Bereichen kommt einem funktionsfähigen Bodenfilter besondere Bedeutung zu.
- **Schadstoffrisiken:** Berücksichtigung der Schadstoffkontamination von Straßenwässern, insbesondere bei Unfällen und in Gewerbegebieten. In Siedlungsgebieten ist mit Ausnahme von Unfällen grundsätzlich nicht mit dem Eintrag von Schadstoffen zu rechnen.

4.2.6 Vorfluter

Das Ausmaß der Einleitung von Niederschlagsabflüssen ist abhängig von der hydraulischen Aufnahmefähigkeit der jeweiligen Vorfluter (Fließgewässer, Kanalnetz). Dabei muss man die Abflusskapazität, die Stabilität von Gerinnesohlen sowie das Vorhandensein von Rückzugsräumen für die Organismen in Fließgewässern berücksichtigen.

Wasserwirtschaftlich wird angestrebt, dass Siedlungserweiterungen, auch bei seltenen Ereignissen, zu keiner Verschlechterung gegenüber dem unbebauten Zustand führen. Die Beurteilung der Aufnahmefähigkeit von Gewässern, der möglichen Veränderungen durch die Einleitung von Niederschlagsabflüssen und der Bewilligungsfähigkeit eines Vorhabens erfolgt im Einzelfall. Für den hydraulischen Nachweis, dass eine Einleitung keine Verschlechterung gegenüber dem

unbebauten Zustand bewirkt, ist der Abfluss aus der ursprünglichen, unbebauten Situation den Drosselabflüssen ausgewählter Bemessungsereignisse gegenüberzustellen. Es wird der Kontakt mit dem zuständigen wasserbautechnischen Amtssachverständigen empfohlen. Zur Beurteilung der Aufnahmekapazität von Vorflutern gibt der Leitfaden „Volle Vorfluter“ der Gruppe Wasser des Amtes der NÖ Landesregierung wichtige Hinweise.

4.2.7 Lebensräume

Menschliche Siedlungstätigkeit verändert die Lebensräume aller Organismen. In naturschutzrechtlich geschützten Gebieten sind diesbezüglich besondere rechtliche Vorgaben zu beachten. Aber auch außerhalb geschützter Bereiche sollen wertvolle Lebensräume durch die naturnahe Oberflächenentwässerung nicht wesentlich beeinträchtigt werden.



Abb. 11: Hochwasser in Velm-Götzendorf (2007)

4.3 Raumplanerische Grundlagen

Für die Eignung als Siedlungsgebiet mit naturnaher Oberflächenentwässerung spielen über die naturräumliche Eignung hinaus folgende Aspekte eine Rolle:

4.3.1 Flächenverfügbarkeit

Über die naturräumliche Eignung hinaus spielen aus raumplanerischer Sicht für die Eignung als Siedlungsgebiete mit naturnaher Oberflächenentwässerung folgende Anforderungen eine Rolle:

- Übereinstimmung mit den Zielen des örtlichen Entwicklungskonzeptes
- Passende Flächenwidmung: Bestand oder Umwidmung
- Verfügbarkeit der Flächen: Eigentum der Gemeinde, hohe Kooperationsbereitschaft der Grundeigentümer, privatrechtliche Vereinbarungen
- Gestaltbarkeit der Erschließung notwendiger Flächen für Retention bzw. Ableitung

Für die naturnahe Oberflächenentwässerung wird ein neues Gewässernetz aus Gräben und Mulden errichtet. Die geordnete Ableitung des Niederschlagswassers muss dabei auch während einer abschnittswisen Umsetzung durchgehend sichergestellt sein.

Am Beginn des Projektes sollte ein grobes Konzept zur Verfügbarkeit von geeigneten Flächen für Versickerung und Retention stehen. Weiters ist zu überlegen, ob die Umsetzung in Bauetappen erfolgen soll.

4.3.2 Siedlungsstrukturen

Die geplante Siedlungsstruktur hat wesentlichen Einfluss auf den Versiegelungsgrad. Bei entsprechender Bebauung und Gestaltung der Oberflächen kann ein Teil der Retention und Versickerung schon auf privaten Grundstücken erfolgen. Für die Ableitung des Wassers auf öffentlichem Grund empfehlen sich offene Gräben, die bei der Grundstückerschließung zu berücksichtigen sind.

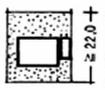
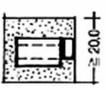
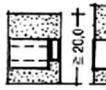
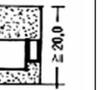
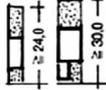
		freistehendes Einfamilienhaus		Doppelhaus		Reihenhaus		
								
Mindestfrontbreite	m	20	20	15	13	5,5	5,5	7,5
Grundstückstiefe min. (Grundstückstiefe wünschenswert)	m	22 (25)	20 (25)	20 (25)	20 (25)	24 (26)	30	25
Mindestgröße des Grundstücks	qm	440	400	300	260	130	165	188
übliche Anzahl der Vollgeschoße		1	1,5	1,5	2			
durchschnittliche Bruttogeschoßfläche/Haus	qm	150	160	150	160	130	130	150

Abb. 12: Siedlungshäuser und Grundstücksgrößen (nach Prinz 1999)

4.4 Freiraumplanerische Grundlagen

Die Freiräume in einer Siedlung dienen der Verbindung von Wohnstätten und anderen Gebäuden, der Strukturierung der Siedlung und der Regeneration für Mensch und Natur. Oft folgen diese Strukturen den Abflusswegen des Wassers, z. B. Bachläufen oder Tiefenlinien. Als Freiraum wird hier die Gesamtheit der nicht überbauten – d. h. nach oben offenen – Räume in einer Siedlung verstanden.

Die Einbeziehung von Wasserläufen in die Freiraumgestaltung kann die Identität des Ortes stärken sowie zum Naturerlebnis und zur Schaffung und Vernetzung von Biotopen beitragen. Das wirkt auch positiv auf Kleinklima und Wasserhaushalt.

4.4.1 Freiraumfunktionen

Die Flächen der naturnahen Oberflächenentwässerung können wichtige Freiraumfunktionen in einem Siedlungsgebiet übernehmen bzw. Freiräume aufwerten.

- Erschließung und Verbindung: Straßen, Fuß- und Radwege, Leitungstrassen
- Kommunikation: Treffpunkte, Aufenthaltsbereiche, Möglichkeiten zum informellen Kontakt
- Spiel für alle: Kleinkinder, Kinder, Jugendliche und Erwachsene
- Sport und Bewegung: Gehen, Laufen, Radfahren, Fitnessübungen u. a.
- Hundeauslauf
- Schaffung von Orten, im Sinne von Räumen mit bestimmter Identität und Image
- Ruhe und Kontemplation
- Naturbeobachtung, Naturerlebnis
- Biotopfunktion, ökologische Ausgleichsfläche, Vernetzung von Lebensräumen
- Gliederung des Siedlungsgebiets, Trennung von Baukörpern
- Wirkung auf das Kleinklima und den Wasserhaushalt (Frischluftschneisen, Luftfilter, Verdunstung, Wasserrückhalt, Versickerung)

Die Einbeziehung von Wasserläufen in die Freiraumgestaltung kann wesentlich beitragen zur Identität des Ortes, zur Bereicherung von Spiel und Hundeauslauf, zum Naturerlebnis, zur Schaffung und Vernetzung ökologischer Ausgleichsflächen und zu kleinklimatischen und wasserhaushaltlichen Wirkungen beitragen.

4.4.2 Freiraumtypen

4.4.2.1 Einteilung nach der Lage

Freiräume können nach ihrer Entfernung zur Wohnstätte unterschieden werden, damit verbunden sind unterschiedliche Funktionen für die Bevölkerung. Diese Freiraumtypen können unterschiedliche Funktionen im System einer naturnahen Oberflächenentwässerung übernehmen.

- **Wohnungsbezogene Grünflächen**, wie z. B. Hausgärten, Gemeinschaftsanlagen, Dachterrassen. Sie haben entweder unmittelbaren Anschluss an die Wohnung oder sind innerhalb von 1 bis 3 Minuten Fußweg erreichbar, z. B. in Wohnhausanlagen. Solche Flächen können eine Funktion für die Verbesserung des kleinräumigen Wasserhaushaltes übernehmen.
- **Wohngebietsbezogene Grünflächen**, z. B. Anger, Besserparks, Spielplätze, Grünverbindungen: Sie sind innerhalb von 5 bis max. 10 Minuten Fußweg erreichbar (Einzugsbereich ca. 500 m). Diese Flächen können in dezentrale Systeme der naturnahen Oberflächenentwässerung einbezogen werden und im gesamten Siedlungsgebiet verteilt nahe am Ort des Wasseranfalls liegen.
- **Stadtteilbezogene Grünflächen**, z. B. Parks, Grünzüge, Sportplätze, Kleingartenanlagen: Sie sind innerhalb von 10 bis 15 Minuten Fußweg erreichbar (Einzugsbereich ca. 1.000 m). Versickerungs- und Retentionsbecken auf diesen Flächen können Teil eines zentralen Systems sein, in dem wenige Flächen von einem jeweils größeren Einzugsgebiet gespeist werden.

4.4.2 Einteilung nach der Funktionalität

Uneingeschränkt nutzbare und allgemein zugängliche Freiräume wie z. B. Parks, Anger, Grünzüge: Sie dienen der Bewegung, der Ruhe, der Kommunikation und dem Naturgenuss für alle Altersschichten und weisen meist unterschiedlich gestaltete Bereiche oder von unterschiedlichen Gruppen genutzte Zonen auf. Diese Bereiche bieten sich für die Einbindung in ein naturnahes Oberflächenentwässerungssystem an.

Funktionalisierte Freiräume sind für eine spezifische Nutzung bestimmter Nutzergruppen gestaltet: Kleinkinderspielplätze (3-6 J.), Kinderspielplätze (6-12 J.), Anlagen für Jugendliche (12-18 J.), Sportanlagen, Freibäder u. a.. Auf diesen Flächen findet man zumeist aufwändigere Ausstattungen, z. B. Spielgeräte, Sportrasen, die von häufigen Niederschlagsereignissen nicht in Mitleidenschaft gezogen werden sollten. Bei sorgfältiger Planung können auch diese Flächen in eine naturnahe Oberflächenentwässerung eingebunden werden.

4.4.3 Flächen für die naturnahe Oberflächenentwässerung

Flächen für die naturnahe Oberflächenentwässerung können neben der wasserwirtschaftlichen Funktion verschiedene weitere Freiraumfunktionen übernehmen. Aufgrund der linearen, manchmal verästelten Struktur bieten sie sich als Rückgrat eines Freiraumsystems an. In Versickerungsflächen ist darauf zu achten, dass Freiraumnutzungen nicht durch Bodenverdichtung die Sickerfähigkeit einschränken.

• Grünstreifen mit Retentionsmulden

entlang von Aufschließungsstraßen: Je nach Häufigkeit, Höhe und Dauer der Befüllung ergeben sich unterschiedliche Standortausprägungen von trocken über wechselfeucht bis feucht. Diese Flächen sind vor allem für Bewegungsaktivitäten wie Fahrradfahren, Joggen und Bewegungsspiele geeignet, stellen aber auch Bereiche für Naturbeobachtung oder Kontemplation dar.

• Kinderspielbereiche:

Auf den Flächen für naturnahe Oberflächenentwässerungen können viele Strukturen geschaffen werden, die von Kindern genutzt werden, z. B. Geländemodellierungen, Wiesenflächen, Wasserläufe, Vegetationsteile und Früchte zum Spielen. Eine naturnahe Oberflächenentwässerung kann als Spielandschaft das Rückgrat für fuß- und radläufig verbundene Spielbereiche bilden. Die Errichtung von intensiv ausgestatteten Gerätespielplätzen ist in Versickerungs- oder Retentionsmulden nicht anzustreben.

• Treffpunkte:

Sie liegen vor allem an den Schnittpunkten der alltäglichen Wege, z. B. bei der Ausmündung von Fuß- und Radwegen aus den Siedlungen in die öffentlichen Fuß- und Radwege, manchmal mit einer Sitzbank ausgestattet. Grünstrukturen der naturnahen Oberflächenentwässerung können diese Knotenpunkte aufwerten.

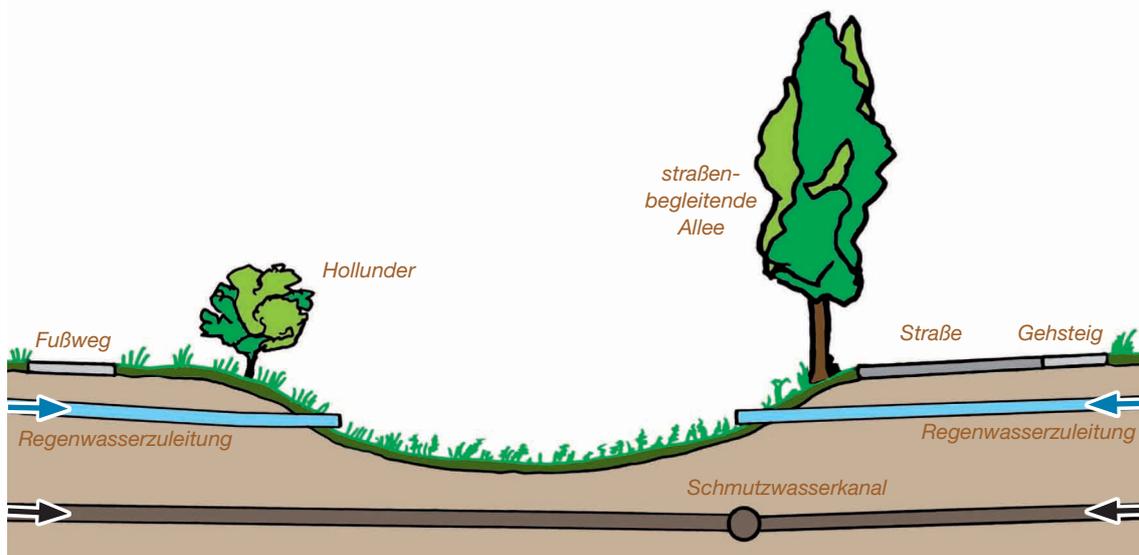


Abb. 13: Grünflächen entlang von Straßen, ausgebildet als Retentionsmulden, tragen zur Qualität einer Siedlung bei. Ausschnitt aus dem Pilotprojekt Mistelbach

- **Rest- oder Zwickelflächen** ergeben sich immer wieder am Ende von Parkstreifen in Kreuzungsbereichen, zwischen Radwegen, Gehsteigen und Fahrbahnen. Diese Restflächen können extensiv mit Schotterrasen und Ruderalpflanzen bewachsen für flächige Versickerung genutzt werden.

4.4.4 Freiflächenbedarf

Eine gute Ausstattung mit Freiflächen trägt wesentlich zur Qualität eines Siedlungsgebietes bei. In der Fachliteratur findet man Richtwerte zum empfohlenen Flächenausmaß. Eine Basisversorgung mit Spielplätzen ist gesetzlich geregelt.

Grünflächenbedarf in Siedlungsbereichen (Richtwerte für größere Städte)

KATEGORIE	ORIENTIERUNGSWERT
Kinderspielplätze	4,0 m ² /EW
Vereinssportflächen	3,0 m ² /EW
Kleingärten	10,0 m ² /EW
Öffentliche Parkanlagen	10,0 m ² /EW

Tab. 3: Grünflächenbedarf

Laut NÖ Spielplatzgesetz 2002 hat jede Gemeinde für je 5.000 Einwohner einer Gemeinde bzw. für jede geschlossene Ortschaft mit mehr als 1.000 Einwohnern für die Errichtung eines mindestens 1.000 m² großen öffentlichen Spielplatzes zu sorgen. Beim Neubau von Wohnhausanlagen ist der Bauwerber verpflichtet, ab 4 Wohnungen einen nichtöffentlichen Spielplatz zu errichten. Die Fläche muss mindestens 150 m² und ab der 10. Wohnung zusätzlich 5 m² je Wohnung betragen.

Spielwege lt. § 18 NÖ ROG vernetzen die Spielplätze der Gemeinde. Dies entspricht einem Spielplatz- bzw. Spielumfeldsystem lt. ÖNORM B 2607.

Das Graben-Mulden-Netzwerk einer naturnahen Oberflächenentwässerung bietet Möglichkeiten, sowohl Spielflächen (insbesondere Naturspielflächen mit robusten Gehölzen) und Spielwege als auch Flächen für die Naherholung zu integrieren.



Abb. 14: Versickerungsmulden können in naturnahe Spielbereiche eingebunden werden.

4.4.5 Personenschutz

Gefahren sollen zwar grundsätzlich vermieden werden, Risikopotenziale in Abstimmung mit den Zielen eines Vorhabens auf ein akzeptables Maß eingeschränkt werden.

Leitlinien für die Gestaltung sind dabei:

- Gefahrenstellen sind zu vermeiden.
- Risiken sollen erkennbar sein (Unterstützung des Selbstschutzes).
- So viel Sicherheit wie nötig, so viel Freiräume wie möglich

In einem naturnahen Entwässerungssystem sollten Sicherheitsaspekte wie bei anderen Grün- und Freiflächen an Gewässern berücksichtigt werden. Die Besonderheit ist das zeitweilig fließende bzw. stehende Wasser. Mögliche Absturzstellen ins Wasser und die Wassertiefen spielen bei der Risikoabschätzung und bei der Gefahrenvermeidung eine Rolle.

4.4.6 Vegetationstypen und Pflege

Die für Versickerung und Retention erforderlichen Grünflächen erreichen ein relativ großes Flächenausmaß. Bereits bei der Planung ist auf einen möglichst geringen Pflegeaufwand zu ach-

ten, indem die verschiedenen Vegetationstypen großflächig angelegt und kleinteilige Pflege- und Schnitтарbeiten vermieden werden.

Differenzierte Pflege ist ein weiterer Baustein zur Vereinfachung des Pflegeaufwands. Dabei wird die Pflege auf jene Bereiche konzentriert, wo damit ein entscheidender Nutzen erzielt wird, wie beispielsweise

- Spielbereiche: häufiger Rasenschnitt
- Wiesenflächen: zweimal pro Jahr
- Staudenfluren: möglichst natürliche Entwicklung.

Unter dem Aspekt einer nachhaltigen Entwicklung sind Leitbilder für die Gestaltung zu entwickeln, die einerseits die landschaftliche Eigenart unterstreichen und andererseits dem Ziel einer extensiven Pflege entgegenkommen. Die Verwendung regionaltypischer Pflanzen trägt zu einem unverwechselbaren Gesicht bei und unterstützt die örtliche Identität.

Eine auf die Standortbedingungen und die geplante Nutzung abgestimmte Bepflanzung vereinfacht die Pflege und schafft Identität.



Abb. 15: Die Königskerze, eine besonders auffallende Vertreterin der Dorfpflanzen, liebt trockene Böschungen.

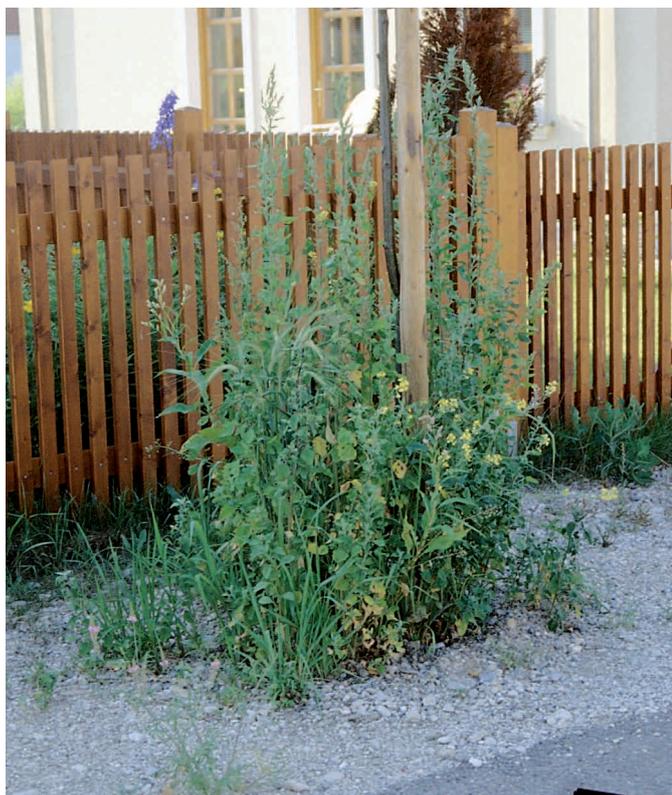


Abb. 16: Wildpflanzen auf Baumscheiben. Das Zulassen von Dorf-
pflanzen im Siedlungsraum erfordert unter Umständen eine Auseinan-
dersetzung mit der Ästhetik des Natürlichen.

Dorfpflanzen: Pflanzen, die für vorwiegend land-
wirtschaftlich geprägte Dörfer und dort beson-
ders am Ortsrand und im Hintaus, aber auch in
Bauerngärten charakteristisch sind.

Naturnahe Flächen: Flächen mit Spontanent-
wicklung wie z. B. Staudensäume in Randla-
gen. Die Entwicklung der Flächen erfolgt durch
Selbststeuerung bzw. Sukzession. Es erfolgen
kaum Pflegeeingriffe, sondern nur gelegentliche
Entfernung von Gehölzanflug, um eine Verbu-
schung zu verhindern.

Röhrichte: In länger eingestauten Bereichen
(länger als ca. 24 h) an Beckensohlen, in denen
Feuchtwiesen keine günstigen Voraussetzungen
mehr vorfinden, sind Röhrichte eine für den
Standort charakteristische Vegetationsformati-
on mit geringem Pflegeaufwand. Gehölzanflug
muss regelmäßig entfernt werden, um eine Ver-
buschung zu verhindern.

Feuchtwiesen: An Beckensohlen und an
Beckenufern, die durchnässt oder kurzzeitig
eingestaut werden (wechselfeuchte Standorte),
bieten sich Feuchtwiesen als Vegetationstyp an.
Die Feuchtwiesen können einen großen Anteil
an attraktiv blühenden Kräutern enthalten, die
wiederum Lebensgrundlage für Tiere sind. Die

Feuchtwiesen sind als Spielflächen nur nach ei-
ner Mahd bzw. in der Vegetationsruhe gut ver-
wendbar. Eine Mahd sollte zweimal im Jahr er-
folgen, es können aber bei Bedarf Wiesenwege
häufiger freigemäht werden.

Spielrasen: An ausgewählten, gut geeigneten
Flächen wird durch häufige Mahd eine bespiel-
bare Rasenfläche geschaffen. Der Spielrasen
enthält nur wenige, aber gut geeignete Gräser-
und Kräutersorten.

Einheimische Gehölze: stellen einen Bezug zur
umgebenden Landschaft her, zeigen die Jahres-
zeiten mit Blüten und Früchten sowie Herbst-
färbungen an und liefern Spielmaterial. Dies gilt
sowohl für Straßenbäume, für die gut geeignete
Sorten zu verwenden sind, als auch für Bäume
in den Wiesenbereichen, Strauchgruppen und
Hecken. Mit Gehölzen werden wichtige Punkte
im Raum markiert, wie z. B. Wegkreuzungen wie
die Einmündungen der Siedlungsstraßen in die
Sammelstraße, oder verschiedene Bedeutungs-
stufen der Straßen und Wege unterstrichen.



Abb. 17: Mit Röhricht bewachsener Sickergraben



5. GESTALTUNG DER NATURNAHEN OBERFLÄCHENENTWÄSSERUNG

5.1 Elemente

Voraussetzung für eine naturnahe Oberflächenentwässerung ist die Trennung von Regenwasser und Schmutzwasser. Bei Erreichen der Kapazitätsgrenze im Mischsystem bietet die naturnahe Oberflächenentwässerung eine Möglichkeit zur Systemerweiterung. Bestehende Mischsysteme können sukzessive umgestaltet werden. Naturnahe Oberflächenentwässerung orientiert sich am natürlichen Wasserkreislauf und baut auf folgenden Maßnahmen auf, die auch miteinander kombiniert werden können:

- **Vermeidung** des oberflächlichen Abflusses von Niederschlagswasser. Dies kann durch offene Bodenoberflächen mit guter Versickerungsfähigkeit erreicht werden. Bodenversiegelung durch Überbauung und Oberflächenbefestigung sollte auf das unbedingt notwendige Ausmaß beschränkt werden. Vor allem Fuß- und Radverkehrsflächen und Parkplätze können mit sickerfähigen Oberflächen ausgestattet werden. Eine Befestigung von Oberflächen nur „weil es ordentlicher aussieht“, sollte grundsätzlich nicht erfolgen.
- **Versickerung**, soweit sie aufgrund standörtlicher Bedingungen möglich ist, stellt den normalen Betriebsfall bei geringen Niederschlagsmengen dar. Für den Starkregenfall sind Überflutungssicherheit und Hochwasserschutz für Untertage durch ausreichende Retention und gedrosselte Ableitung sicherzustellen.
- **Retention** von Niederschlagswässern in ober- oder unterirdischen Zwischenspeichern ermöglicht einen langsameren Übergang durch Versickerung in das Grundwasser, durch Abfluss in die oberirdischen Gewässer und durch Verdunstung in die Atmosphäre. Die zeitliche Verzögerung ermöglicht ein größeres Ausmaß an Versickerung und Verdunstung.
- **Ableitung** in Oberflächengewässer, wenn mehr Niederschlagswasser anfällt, als durch Verdunstung und Versickerung in den Wasserkreislauf zurückgelangt. Eine Verzögerung des Abflusses trägt zur Kappung von Hochwasserspitzen in den Fließgewässern bei.

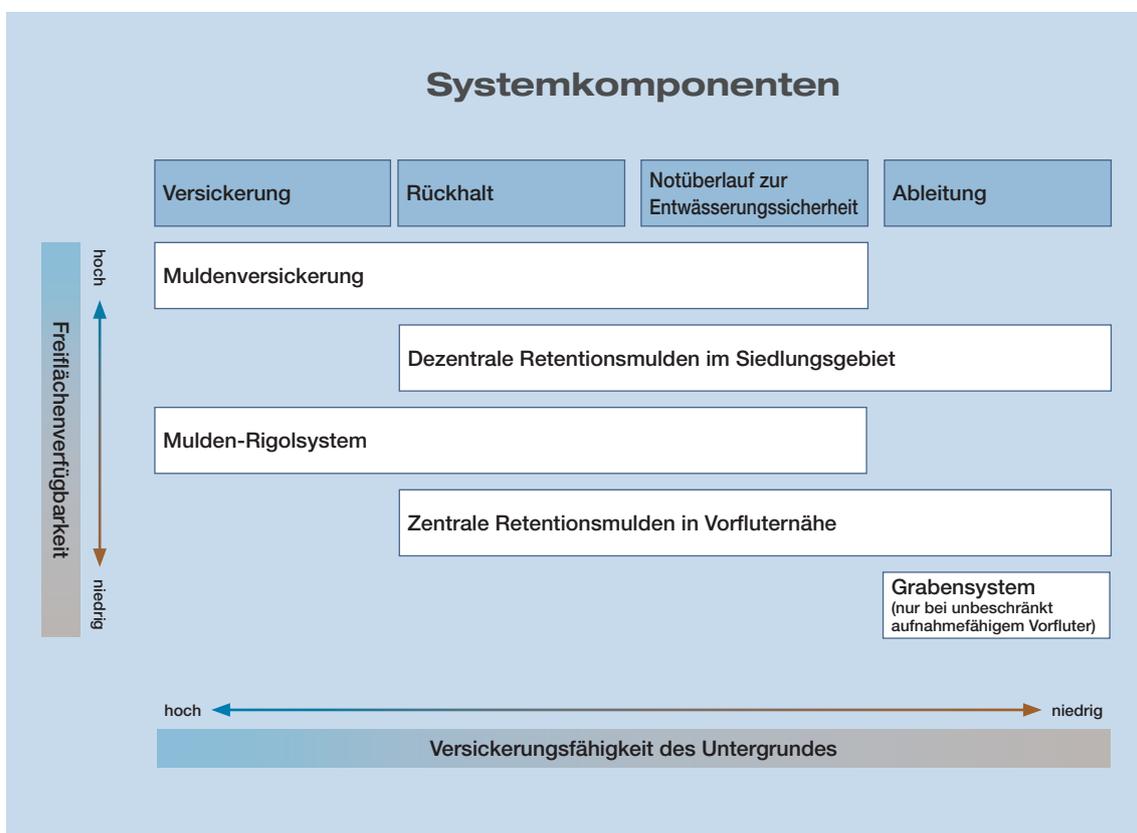


Abb. 18: Systemkomponenten naturnaher Oberflächenentwässerung

Bei der Umwidmung von Grünland zu Bauland sollte die Funktion bestehender Entwässerungselemente, wie z. B. Drainagegräben und Abflussmulden, untersucht und so weit zweckmäßig in ein neues Entwässerungssystem eingebunden werden. Außerhalb des Siedlungsgebietes anfallende Oberflächenwässer sollten nach Möglichkeit nicht durch das bebaute Gebiet, sondern außen um die Siedlungsbereiche herum abgeleitet werden, um das Restrisiko klein zu halten.

Auch außerhalb der Siedlungsgebiete besteht ein großes Potenzial zum Wasserrückhalt in der Fläche. In vielen Teilen des Landesgebietes könnte durch Auffassung oder Regelung von Drainagen auf Ackerstandorten – rein aufgrund des Flächenausmaßes – eine größere Retentionswirkung als in Siedlungsgebieten erzielt werden.

5.1.1 Dimensionierung naturnaher Oberflächenentwässerung

Wichtige Aspekte für die Dimensionierung naturnaher Oberflächenentwässerung sind

Überflutungssicherheit im Siedlungsgebiet:

- Abflussbewältigung bis zur gewählten Jährlichkeit z. B. durch Retention und gedrosselte Abgabe; Betriebsweise: rasche Leerung des Retentionsraumes nach Durchgang der Hochwasserwelle
- Restrisikofall: Bewältigung seltener Ereignisse durch Notüberläufe, Abfluss über Straßen etc.

Annäherung an den natürlichen Wasserhaushalt:

- Versickerung von gereinigten Wässern zur Grundwasseranreicherung. Ziel ist ein höchstmögliches Maß an Versickerung, das auch wirtschaftlich vertretbar ist.
- Vergleichmäßigung des Abflusses in den Vorfluter: Kappung von Hochwasserspitzen und zeitverzögertes Abfließen nach Niederschlägen; Betriebsweise: langsame Leerung des Retentionsraumes

Die Summe der Retentionsvolumina für die Zielsetzungen Überflutungssicherheit und natürlicher Wasserhaushalt ergibt unter Beachtung des festgelegten Restrisikos das Gesamtretentionsvolumen.

5.1.2 Verdunstung

Das Niederschlagswasser wird dort zurückgehalten, wo es anfällt, und wieder unmittelbar der Atmosphäre zugeführt. Gründächer, Retentionsbecken mit länger dauerndem Einstau, Sumpf- und Wasserpflanzen, aber auch Bäume an Gewässerfern geben Wasser in die Atmosphäre ab und erhöhen die Verdunstung.

5.1.2.1 Gründächer

Gestaltung: Extensiv- und Intensivdächer lassen unterschiedliche Nutzungen zu. Jedes Gründach führt zu einem Wasserrückhalt, da das Substrat Wasser speichert.

Anwendungsbereich: Große Flachdächer, die als Gründächer ausgeführt werden, führen zu einer erheblichen Reduktion des Niederschlagsabflusses. Zudem ermöglichen sie eine Erweiterung des Freiraums im Wohnbau.

Positive Wirkungen: Verbesserung des Kleinklimas (Erhöhung der Verdunstung), Dämpfung des Spitzenabflusses von kleineren Ereignissen. Bei günstigen Bedingungen können Gründächer zwischen 60 und 90 % des Niederschlags über Verdunstung an die Umgebung abgeben.

Einschränkungen: Geeignete Bauverfahren für Flachdächer sind Stand der Technik, begrünte Schrägdächer hingegen werden in Mitteleuropa selten realisiert.



Abb. 19: Flachdächer, die als Gründächer ausgeführt werden, führen zu einer Reduktion des Niederschlagsabflusses.

5.1.3 Versickerung

Versickerung ist ein wesentliches Element zur Rückführung des Niederschlagswassers in den natürlichen Wasserkreislauf. Sie ist unter anderem abhängig von der Bodenbeschaffenheit und Flächenverfügbarkeit. Die wichtige Reinigungsleistung des Bodens ist abhängig von der Mächtigkeit der aktiven Bodenschicht und Bodenart. Gut geeignet sind fein- bis grobsandige Böden.

Versickerung erfolgt langsam. Zur Abpufferung von Starkregenereignissen sind daher Retentionsflächen oder ein geregelter Abfluss (Notüberlauf) erforderlich.

Einschränkungen für die Versickerungsanlagen ergeben sich durch

- Böden mit geringer Versickerungsleistung wie Schluff- und Tonböden
- den Mindestflurabstand des Grundwassers – dieser sollte mindestens 1,0 m betragen (eine Abweichung in begründeten Fällen ist möglich)
- einen möglichen Schadstoffeintrag von Dachdeckungsmaterialien oder benachbarten hochrangigen Verkehrsanlagen
- Verkehrsbelastung des entwässerten Bereichs: Der Anwendungsbereich der ÖNORM B 2506-1 „Regenwasser-Sickeranlagen für Abläufe von Dachflächen und befestigten Flächen – Anwen-

dung, hydraulische Bemessung, Bau und Betrieb“ ist auf untergeordnete Verkehrsflächen mit einer Belastung von bis zu 500 Pkw pro Tag eingeschränkt.

5.1.3.1 Flächige Versickerung

Das Niederschlagswasser versickert direkt auf der Fläche oder auf angrenzenden Flächen. Es werden keine Retentionsräume angelegt.

- **Versickerung auf durchlässigen Oberflächen:**

Der Niederschlag versickert direkt auf der Fläche: Dies wird mit Oberflächen wie Schotterrasen, weitfugigen Pflasterflächen oder Rasengittersteinen erreicht.

Diese durchlässigen Oberflächen sind keine Versickerungsanlagen, sondern ein Beitrag zur Verminderung des Abflussbeiwertes. Die mögliche Verringerung der Durchlässigkeit im Laufe der Zeit durch Verdichtung oder Verschläm- mung ist zu berücksichtigen.

Eine Verminderung des Abflussbeiwertes kann durch einen geringeren Anteil der undurchlässigen Oberflächen und durch Erhöhung der Durchlässigkeit erzielt werden.

Wahl der Sickeranlage nach ÖNORM B 2506-1 (nach Art der Fläche):

Sickeranlagen	Begrünte Sickermulden	Rasengittersteine	Rigolen (Schotterkörper) und unterirdische Sickerleitungen	Sickerschächte	
Entwässerungsflächen					
begrünte Flachdächer	++	++	++	++	
sonstige Dachflächen, Terrassen	++	++	+	+	
Rad- und Gehwege, Hofflächen in Wohnanlagen (nicht mit Kfz befahrbar)	++	++	+	-	
Hauszufahrten und vergleichbar schwach frequentierte Verkehrsflächen	++	++	-	-	
Pkw-Abstellflächen	++	+	-	-	
Lager- und Ladeflächen	++	+	--	--	
Verkehrsflächen (Straßen)	++	--	--	--	
landwirtschaftliche Hof- und Verkehrsflächen	+	--	--	--	
	++	im Regelfall zulässig			
	+	je nach Beschaffenheit der Wasser (unter Beachtung regionaler Vorschriften) zulässig			
	-	Versickerung problematisch, Reinigung meist erforderlich			
	--	in der Regel nicht geeignet			

Tab. 4: Entscheidungshilfe Sickeranlagen nach ÖNORM B 2506-1 (nach Art der Fläche)

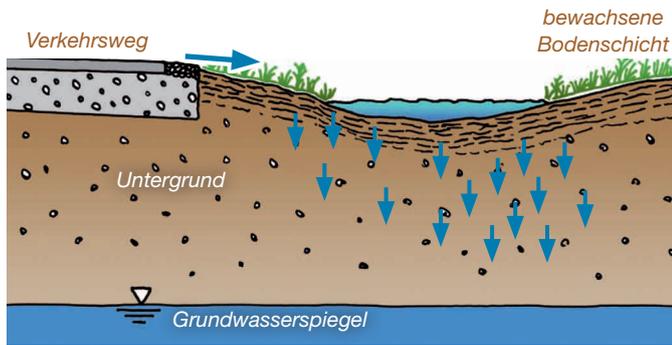


Abb. 20: Versickerung auf seitlich angrenzender Fläche

- **Versickerung auf seitlich angrenzende Flächen:**

Niederschlagswasser von undurchlässigen Flächen wird auf angrenzende Flächen verteilt.

Die Ausgestaltung als Wiesenfläche oder mit Hochstauden und Röhrichten unterstützt die Versickerungsleistung.

Verringerung des Straßenquerschnittes: Schmale Fahrbahnen mit beidseitigem Grünstreifen als Stellflächen und Versickerung der Oberflächenwässer in den Grünstreifen

Ein Beispiel für einen vereinfachten Straßenquerschnitt für Siedlungsstraßen findet man in der NÖ Broschüre „Straßenquerschnitte für Siedlungsstraßen im ländlichen Raum“: <http://www.noel.gv.at/Verkehr-Technik/Planungen-Beratung/NOe-Verkehrsberatung/Siedlungsstraesen.wai.html>

[noel.gv.at/Verkehr-Technik/Planungen-Beratung/NOe-Verkehrsberatung/Siedlungsstraesen.wai.html](http://www.noel.gv.at/Verkehr-Technik/Planungen-Beratung/NOe-Verkehrsberatung/Siedlungsstraesen.wai.html)

Anwendungsbereich: öffentlich: Verkehrsflächen, Parkplätze mit geringer Frequenz – privat: Parkplätze, Terrassen – gewerblich: Parkplätze, Manipulationsflächen

Positive Wirkungen: Wasserrückhalt in der Landschaft, Zwischenspeicherung im Boden erhöht die Verdunstung, Grundwasserneubildung, Verminderung des Spitzenabflusses

Einschränkungen: keine Anwendung in Trinkwasserschutzzonen, kein Taumitteleinsatz

5.1.3.2 Versickerungsmulden und Versickerungsbecken

Die Versickerung erfolgt über eine aktive Bodenpassage, d. h. durch eine bewachsene, lebendige Mutterbodenschicht, da hier eine gute Filterwirkung in Bezug auf Schadstoffe erzielt wird. Die Oberbodenschicht sollte mindestens 30 cm betragen.

Der Bewuchs kann aus Rasen, Wiesen, Hochstauden oder Röhrichten bestehen. Eine gute Durchwurzelung wirkt der allmählichen Abdichtung entgegen.

Böschungsneigungen bis maximal 1 : 2 (Pflege), Sicherung der Zuläufe gegen Erosion



Abb. 21: Parkplätze mit Schotterterrassen

- **Versickerungsmulden** sind begrünte, meist flache und dezentral angelegte Geländevertiefungen mit geringer Einstauhöhe (ca. 30 cm) und kurzzeitigem Einstau. Die Einstauhöhe ist abhängig von der Sickerfähigkeit des Untergrundes. Die Einstaudauer ist mit 24 h begrenzt, ansonsten drohen Verschlammung und Verdichtung.

Bei der Nutzung von Versickerungsmulden für Erholungszwecke ist die mögliche Verdichtung zu bedenken.

- **Versickerungsbecken** werden meist zentral, z. B. vorfluternah, angelegt, die Einstauhöhen liegen über 1,0 m. Zur Einhaltung einer angemessenen Entleerungszeit ist eine gute Durchlässigkeit des Untergrundes (Fein- bis Mittelsand) Voraussetzung. Gegen Verschlammung werden Absetzbecken vorgeschaltet.

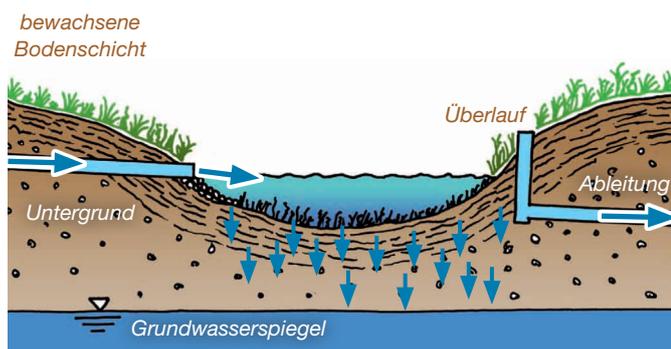


Abb. 22: Versickerungsbecken

Anwendungsbereich: Mulden: auf Einzelgrundstücken und straßenbegleitend; Becken: für Siedlungsgebiete und Verkehrsanlagen

Positive Wirkungen: Wasserrückhalt in der Landschaft, Grundwasserneubildung Verringerung von Hochwasserabflussspitzen in Abhängigkeit von der Dimensionierung

Einschränkungen: Sickerfähigkeit des Bodens, Verdichtung (Versickerungsanlagen dürfen deshalb nicht befahren werden), ausreichende aktive Bodenpassage

Von Kellern ist ein Mindestabstand einzuhalten, z. B. das 1,5-Fache der Kellersohlentiefe (vgl. DWA 138, 2005).

5.1.3.3 Rigolversickerung

Eine Rigolversickerung besteht aus einem wasserundurchlässigen Speicherkörper aus Kies oder Kunststoff mit einem dimensionierten Retentionsvolumen, aus dem Niederschlagswasser in den Untergrund einsickert. Die Beschickung kann oberirdisch oder unterirdisch erfolgen.

Anwendungsbereich: Siedlungsgebiete mit wenig sickerfähigem Untergrund und beengten Platzverhältnissen

Positive Wirkungen: Wasserrückhalt in der Landschaft, Grundwasserneubildung, Verringerung von Hochwasserabflussspitzen

Einschränkungen: geringe Reinigungsleistung, keine Wartungsmöglichkeit



Abb. 23: Rigolversickerung

5.1.3.4 Mulden-Rigolsysteme

Das Mulden-Rigolsystem ist eine Kombination von gedrosselter Ableitung und Rigolversickerung.

Anwendungsbereich: Siedlungsgebiete mit wenig sickerfähigem Untergrund und bei fehlenden Flächen für Versickerungsbecken oder Versickerungsmulden

Positive Wirkungen: Wasserrückhalt in der Landschaft, Verringerung von Hochwasserabflussspitzen

Einschränkungen: Verdichtung

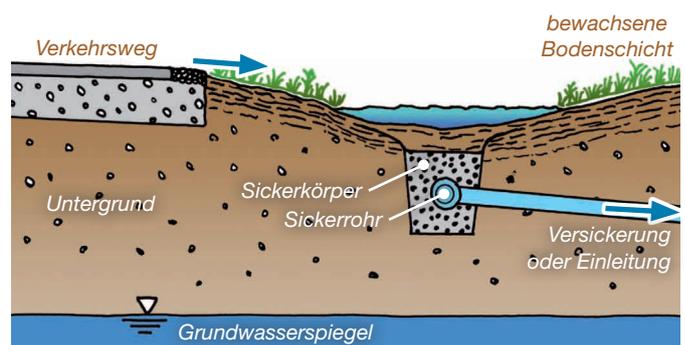


Abb. 24: Muldenrigol

5.1.3.5 Schachtversickerung

Ein Sickerschacht ist ein Hohlraum mit offener Sohle, der auch mit Kies gefüllt sein kann. Er besteht meist aus Betonringen und reicht bis in eine wasserdurchlässige Bodenschicht. Es ist kein aktiver Bodenfilter vorhanden, Niederschlagswasser wird ungereinigt in den Untergrund eingeleitet.

Anwendungsbereich: Eine Schachtversickerung kann in Betracht gezogen werden, wenn aufgrund von beengten Grundverhältnissen keine andere Möglichkeit realisierbar ist und es sich um nicht belastete Regenwässer von Dach- und Terrassenflächen handelt.

Positive Wirkungen: Wasserrückhalt in der Landschaft, Grundwasserneubildung, Verringerung von Abflussspitzen

Einschränkungen: Qualität des Niederschlagswassers – nur unbelastetes Niederschlagswasser darf versickert werden, Anwendung nicht innerhalb von Trinkwasserschutzgebieten bzw. im Einzugsbereich von Brunnen. Geringes Speichervolumen, daher gute Durchlässigkeit des Untergrundes erforderlich

5.1.4 Retention

Die anfallenden Niederschlagswässer werden zwischengespeichert und gedrosselt in den Vorfluter abgegeben. Es werden Becken mit und ohne Dauerstau sowie Becken im Haupt- und Nebenschluss unterschieden. Durch die verringerte Fließgeschwindigkeit setzen sich Geschiebe und Schwebstoffe in den Retentionsbereichen ab. Deshalb ist bei der Planung der Anlage die Möglichkeit der Räumung zu berücksichtigen. Die Böschungsneigung sollte nicht steiler als 1 : 2 sein, besser ist eine flachere Ausgestaltung. Dadurch werden die Pflege und eine Nutzung als Grünfläche erleichtert.

5.1.4.1 Retentionsbecken

Retentionsbecken sind größer und tiefer als Retentionsmulden, sie bleiben oft mehrere Tage eingestaut. Die großflächigen Anlagen werden in Becken mit oder ohne Dauerstau sowie Becken im Hauptschluss oder Nebenschluss unterschieden.

5.1.4.2 Retentionsmulden

Die Retention erfolgt in seichten und kleinflächigen Mulden für Zeiträume von einigen Stunden oder ein bis zwei Tagen.

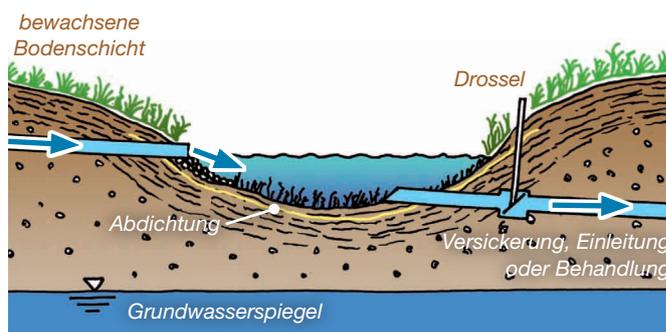


Abb. 25 Retentions- oder Drosselbecken

Anwendungsbereiche für Becken und Mulden: Bereiche, in denen keine Versickerung möglich ist

Positive Wirkungen: Verringerung von Hochwasserabflussspitzen, Wasserrückhalt in der Landschaft. Nennenswerten Aus- bzw. Überlauf gibt es nur bei seltenen, größeren Ereignissen.

Einschränkungen: Wenn ein Abfluss in freiem Gefälle in ein Oberflächengewässer bzw. in einen öffentlichen Kanal nicht möglich ist, wäre die Errichtung eines Hebwerkes notwendig; für nicht gedichtete Becken muss der Grundwasserflurabstand mindestens 1 m betragen.

Bemessung: Die erforderlichen Rückhaltevolumen sind nach dem Stand der Technik zu bemessen. Sie sind abhängig von der Aufnahmekapazität des Vorfluters und den wasserwirtschaftlichen Zielen.

5.1.5 Ableitung über offene Gräben

Anfallende Niederschläge werden über offene Gräben zum Vorfluter geleitet.

Anwendungsbereich: Bereiche, in denen weder Versickerung noch Retention möglich ist

Positive Wirkungen: Oberirdische Ableitungssysteme können durch ihre Oberflächenrauigkeit eine geringfügige Abflussverzögerung bewirken. Offen abfließendes Wasser in bewachsenen Gräben hat ein naturnahes Erscheinungsbild. Offene Gräben sind durch ihre Einsehbarkeit gut kontrollierbar, Verunreinigungsquellen können rasch aufgefunden werden.

Bemessung: Der Niederschlagsabfluss, der in ein Gewässer eingeleitet werden kann, ist abhängig vom hydraulischen Zustand des Gewässers.

5.1.6 Brauchwassernutzung

Niederschlagswasser wird in Regentonnen oder Zisternen zur Nutzung (z. B. für die Gartenbewässerung) gesammelt. Überschusswasser sollte idealerweise am Grundstück versickert oder einer Niederschlagswasserbewirtschaftung im öffentlichen Raum zugeführt werden.

Anwendungsbereiche: bei privaten, gewerblichen und öffentlichen Gebäuden und Grünanlagen

Positive Wirkungen: Rückhalt in der Landschaft, Verringerung von Hochwasserabflussspitzen, Verringerung von Trinkwasserverbrauch

Einschränkungen: Maßnahmen zur Trinkwassereinsparung sind grundsätzlich begrüßenswert. Der Einsatz von Brauchwasser im Haushalt birgt aber die Gefahr von Gesundheitsrisiken. Für eine häusliche Nutzwasserversorgung ist ein eigenes, getrenntes Leitungssystem erforderlich.

Bei unsachgemäßer Installation oder Reparatur besteht die Gefahr von Fehlanschlüssen und daraus resultierender Verkeimung des öffentlichen Trinkwassernetzes. Nach Abwägung aller

Aspekte wird daher eine Brauchwasserversorgung von Haushalten in Niederösterreich nicht empfohlen.

Im Garten kann das Niederschlagswasser bedenkenlos eingesetzt werden. In sommerlichen Trockenzeiten ist der Bedarf hoch, sodass Zuschusswasser aus anderen Quellen benötigt wird. In der kalten Jahreszeit ist eine Gartenbewässerung nicht erforderlich, gespeichertes Wasser wird in dieser Periode daher kaum genutzt.

Für den sorgsamen Umgang mit dem Trinkwasser wird z. B. der Einsatz von Wasser sparenden Armaturen und Geräten angeraten.

5.1.7 Kombination von Maßnahmen

In vielen Fällen wird eine Kombination aus den unterschiedlichen Systemkomponenten optimal sein. Diese müssen natürlich an die örtlichen Rahmenbedingungen angepasst werden. Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über unterschiedliche Systemkomponenten der naturnahen Oberflächenentwässerung in Abhängigkeit von den Rahmenbedingungen.

Betreiber Herkunft der Wasser		private Anlage Haus/Grundstück						öffentliche Anlage										
								Straßenraum				Siedlungsfläche						
		Minimierung Versiegelungsgrad	Gründächer	Regenwassernutzung	Retention	Versickerung	Notüberlauf	gedrosselter Abfluss & Notüberlauf	Minimierung Versiegelungsgrad	Retention	Versickerung	Notüberlauf	gedrosselter Abfluss & Notüberlauf	Minimierung Versiegelungsgrad	Retention	Versickerung	Notüberlauf	gedrosselter Abfluss
	zutreffend ●																	
	teilweise ○																	
	nicht relevant																	
A	Naturnahe Regenwasserbewirtschaftung bei gut durchlässigem Untergrund Maximalvariante mit größtmöglicher Versickerung Nur Notüberläufe werden ins Gewässer eingeleitet	●	○	○	●	●	○	○	●	●	●	○	○	●	○	●	○	○
B	Naturnahe Regenwasserbewirtschaftung bei bedingt durchlässigem Untergrund Teilweiser Rückhalt und Versickerung des Regenwassers in der Fläche Rückhaltebecken mit Versickerungsfunktion	●	○	○	●	○	—	●	●	●	○	—	●	●	●	○	—	●
C	Naturnahe Regenwasserbewirtschaftung bei undurchlässigem Untergrund Rückhaltebecken mit gedrosselter Abgabe in den Vorfluter	○	○	○	●	—	—	●	○	●	—	—	●	○	●	—	—	●

Tab. 5: Typische Systemkomponenten der naturnahen Oberflächenentwässerung

Naturnahe Oberflächenentwässerung kann auch eingesetzt werden, um Problembereiche in bestehenden Kanalnetzen zu entschärfen. Die Anwendung einzelner Systemkomponenten im Bestand (Minimierung Versiegelungsgrad, Gründächer, Retention, Versickerung) kann eine Entlastung bewirken.

Bei der Ausweitung von Siedlungsgebieten kann die Durchleitung von Oberflächenwässern im Kanalnetz des Siedlungsbestands Probleme bereiten. Wenn es aufgrund von Systemreserven in der Vergangenheit kaum je zur Notentlastung gekommen ist, wird eine bewilligungskonforme Auslastung des Kanals mit häufigerem Austritt an die Oberfläche von der Wohnbevölkerung oft nicht akzeptiert. Auch hier können Systemkomponenten der naturnahen Oberflächenentwässerung entlastend eingesetzt werden.



5.2 Flächenbedarf von Entwässerungssystemen

Für eine grobe Ersteinschätzung kann bei den einzelnen Systemen von folgendem Anteil am Projektgebiet ausgegangen werden. Der Flächenbedarf nimmt mit der Hangneigung zu; die Werte gelten für ein Gelände mit einer Neigung von bis zu 5 %.

Entwässerungssystem		Bruttofläche
 Muldenversickerung	Boden gut durchlässig	10 %
	Boden mittel durchlässig	15 %
	Boden gering durchlässig	20 %
 Mulden-Rigolsystem	Bemessung der Mulden für jährliche Regenereignisse	10–12 %
 Regenrückhaltebecken	Einstautiefe von ca. 1,0 m, abhängig von der Drosselung	7–10 %
 Offene Ableitung	Annahme: Graben 3 m, Einzugstiefe von 100 m	ca. 3 %

Tab. 6: Flächenbedarf von Entwässerungssystemen



6. INSTANDHALTUNG UND PFLEGE

6.1 Betriebssicherheit – technische Funktionsfähigkeit

Zur Erhaltung der Entwässerungsqualität müssen laufend Betreuungsarbeiten durchgeführt werden. Die Entwässerungsanlagen müssen stets in einwandfreiem Betriebszustand sein, Einläufe und Durchlässe sind ganzjährig freizuhalten.

6.1.1 Prinzipien

- **Verzicht auf Herbizide und Tausalze** in der Umgebung, Verwendung geeigneter Streumittel (Körnung >1 mm)
- **Kein Befahren** von Versickerungsflächen, um Verdichtung zu vermeiden
- Freihalten von Einläufen und Durchlässen beim Winterdienst
- Verkehrssichere Errichtung der naturnahen Oberflächenentwässerung unter Berücksichtigung der Gefahren durch Absturz und Wassertiefe

6.1.2 Maßnahmen

- **Kontrolle und Freihalten der Durchlässe und Ablaufschächte:** im Herbst nach dem Laubfall, im Frühjahr vor der Schneeschmelze, nach größeren Niederschlagsereignissen
- Regelmäßige **Pflege der angeschlossenen Flächen**, um einen Eintrag von Fremdmaterial in die Rückhalte- bzw. Versickerungsflächen zu vermeiden
- **Räumung** von Retentionsmulden nach Erfordernis (z. B. nach Starkregenereignissen mit Sedimentfracht): Entfernung von Schlamm und Splitt
- Überprüfung der **Verkehrssicherheit von Gehölzen**, um eine Verlegung der Abläufe mit Totholz zu vermeiden
- Inbetriebnahme erst nach funktionsfähiger Begrünung der wesentlichen Anlagenteile (Versickerungsmulde, erosionsgefährdete Ufer), d. h. die Anlagen für Versickerung und Retention sollen möglichst frühzeitig angelegt werden
- Erneuerung der Sickermulden zur Erhaltung der Durchlässigkeit (Wiederaufbau des Sickerkörpers) bei Bedarf



Abb. 26: Intensiv gepflegte Versickerungsmulde in SolarCity Pichling, Linz

6.2 Grünflächenpflege

Der Pflegeaufwand für die Gräben und Mulden sollte möglichst gering sein. Bei der Gestaltung ist auf eine weitgehend extensive Pflege zu achten.

- **Extensive Wiesenflächen** auf einem Großteil der Böschungen und Beckensohlen: Mahd und Abtransport des Mähgutes durchschnittlich 2-mal/Jahr. Zur Kappung der Arbeitsspitzen möglichst außerhalb der arbeitsreichen Monate Mai und Juni
- **Spielrasen** auf ausgewählte Flächen: Spielrasen mit 8 bis 10 Schnitten/Jahr, Kräuter der Tritt- und Kurzrasengesellschaften werden gefördert. Häufige Spielnutzung kann die Durchlässigkeit verringern.
- **Röhrichtflächen:** regelmäßige Entfernung von Gehölzanflug, Räumung in größeren Zeitabständen notwendig. Das Volumen der Pflanzen verringert das Retentionsvolumen nur unwesentlich.
- Abschnittsweiser **Heckenrückschnitt** zirka alle 10 bis 20 Jahre
- Herbstmahd von Staudensäumen neben Gehölzpflanzungen (Hecken, Strauchgruppen) abschnittsweise alle 3 bis 5 Jahre

6.3 Lebensdauer

Bei entsprechender Wartung kann von nachfolgenden Nutzungszeiten von Entwässerungsanlagen (grobe Richtwerte) ausgegangen werden:

Kanalnetz:	Lebensdauer ca. 50 Jahre
Regenwasserrückhaltebecken:	Lebensdauer ca. 40 bis 70 Jahre
Oberirdische Versickerungsanlagen (Mulden):	Lebensdauer ca. 50 Jahre
Unterirdische Versickerungsanlagen:	Lebensdauer ca. 25 bis 40 Jahre
Betonpflaster, Betonverbundsteine:	Lebensdauer ca. 20 bis 30 Jahre

(Quelle: Sieker 2003, adaptiert)



Abb. 27: Extensiv gepflegte Retentionsmulde in Mistelbach



7. PRAXISBERICHT MISTELBACH

7.1 Ergebnisse des Pilotprojekts

Im Westen der Stadtgemeinde Mistelbach wird ein **Stadterweiterungsgebiet für ca. 2.500 Einwohner** mit einer Bruttofläche (Bauflächen, Verkehrsflächen, Grünflächen) von ca. 200.000 m² vorbereitet.

Die Aufnahmekapazität der Vorfluter ist begrenzt. Der Gebietsabfluss aus dem Siedlungsgebiet soll deshalb nicht höher sein als der Abfluss aus den bestehenden landwirtschaftlichen Flächen. Die Planung erfolgte in einem multidisziplinären Team von Landschaftsplanung, Raumplanung, wasserwirtschaftlicher Planung und Stadtverwaltung. Die Oberflächenentwässerung wurde in enger Abstimmung mit der Erschließung und Flächenwidmung gelöst.

Aufgrund des **dichten Untergrundes** muss die Verringerung der Hochwasserabflussspitzen durch **Retention und verzögerten Abfluss** erzielt und der Wasserrückhalt in der Landschaft durch begleitende Maßnahmen umgesetzt werden.

Abwassertechnisch wird ein Trennsystem errichtet. Allerdings wird kein Regenwasserkanal gebaut, sondern die gesamten Niederschlagswässer (Dachwässer und Straßenentwässerung) werden in einem **offenen System von Mulden und Gräben** gefasst und verzögert in den Vorfluter eingeleitet. Statt des Bauaufwandes für einen Regenwasserkanal werden die zusätzlich notwendigen Flächen für das Muldensystem angekauft und ausgeformt.

Die Umsetzung ist stufenweise ab dem Jahr 2010 vorgesehen.



Abb. 28: Lageplan aus dem Pilotprojekt „Naturnahe Oberflächenentwässerung Mistelbach“

7.1.1 Wasserbau

- Entlang der nahezu **hangparallelen Erschließungsstraße** (AufschlieBungsgefälle 2,5 %) werden im Grünstreifen **Retentionsmulden** mit 12–18 m Breite **kaskadenförmig** angelegt. Auf diese Weise werden die Retentionsflächen bestmöglich ausgenutzt.
- Retentionsmulden sind jeweils ca. 40 m lang, wobei nutzbare Muldentiefen von 1,0 m vorgesehen sind. Bei entsprechend sanfter Böschungsausbildung und bei der Gesamtfläche einer Mulde von 600 m² ergibt sich ein Retentionsraum je Mulde mit ca. 300 m³. Zwischen den Mulden werden jeweils 10 m breite Grundstückszufahrten vorgesehen.
- Die Straßenwässer werden flächig eingeleitet. Die Oberflächenwässer von den Grundstücken werden über Zulaufrohre oder offene Gräben eingeleitet. Bei Starkregenereignissen wird der Muldenabfluss durch eine gedrosselte Entleerung verzögert.
- Der maximal zulässige **Gebietsabfluss** wird aus dem **1-jährlichen 15-minütigen Bemessungsregen** auf der unverbauten **landwirtschaftlichen Fläche** ermittelt. Im Pilotprojektgebiet sind dies 120 l/s. Das Retentionsvolumen der Mulden wurde aufgrund eines 100-jährlichen Niederschlagsereignisses mit 40 % Zuschlag dimensioniert. Dadurch wird eine außergewöhnlich hohe Entwässerungssicherheit im Gebiet erreicht.
- Zur Steuerung des Abflusses aus den Mulden werden die Abläufe als Drossel dimensioniert. Geringe Niederschlagsmengen werden durch das starre Drosselsystem unretendiert weitergeleitet. In einigen Mulden werden daher mit einer aktiven Bodenschicht überdeckte Kieskörper (Rigole) als Speicherkörper eingebaut, um so einen Rückhalt auch von geringen Niederschlagsmengen zu gewährleisten.
- Der **Wasserrückhalt von kleinen Niederschlagsereignissen** (1-jährlicher 15 minütiger Regen) soll **auf privaten Grundstücken** erfolgen. Bei der Projektentwicklung und im Bauverfahren soll diese Verpflichtung rechtlich verbindlich gemacht werden.

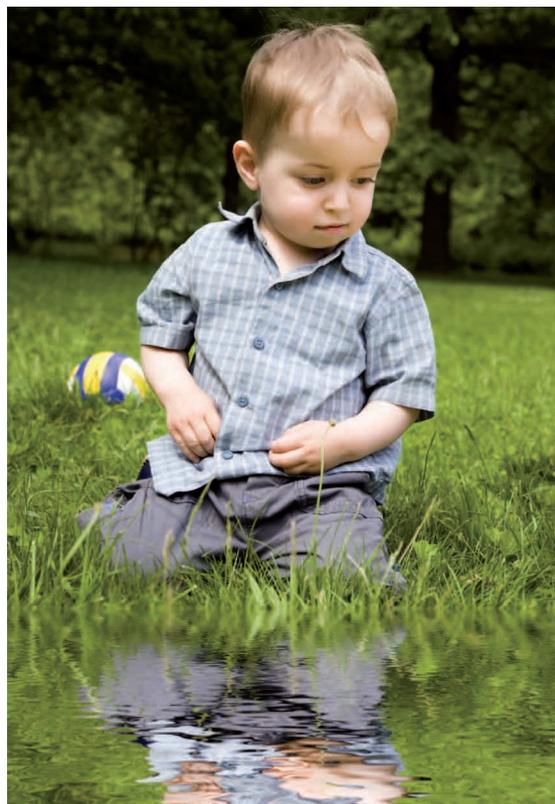
7.1.2 Freiraumplanung

Die offenen Mulden werden als **multifunktionales Freiraumsystem im Siedlungsgebiet** gestaltet. Zeitweilig fließende Gewässer sollen die Erlebnisqualität verbessern, gliedernde Elemente darstellen und die lokale Identität stärken.

Die Regenwassermulden werden durch Grünverbindungen mit dem Ökogürtel um Mistelbach vernetzt und mit der Kulturlandschaft verbunden. Das dichte und vielfältige Freiraumnetz kann **bewegungsaktive Erholung und selbstständige Mobilität von Kindern in ihrem Wohnumfeld** unterstützen. Fuß- und Radwege werden in das Freiraumsystem integriert und vom motorisierten Verkehr getrennt.

Bei der Gestaltung der Flächen wurde darauf geachtet, dass durch Anlage großflächiger, **standortangepasster Vegetationstypen** der Pflegeaufwand für die Becken möglichst minimiert wird. Die Bepflanzung der Retentionsräume erfolgt mit regionaltypischen Gehölzen. Dadurch werden im Siedlungsbereich naturnahe Lebensräume für Tiere und Pflanzen geschaffen.

Ein differenzierter Einstau der Mulden (häufig geflutete und selten geflutete Mulden) konnte aufgrund der Umsetzung mit einem starren Drosselsystem nicht gelöst werden.



7.2 Kostenvergleich von konventioneller und naturnaher Entwässerung

Allgemein gültige Angaben über die Kosten von naturnaher Oberflächenwasserentwässerung sind aufgrund der sehr unterschiedlichen örtlichen Bedingungen schwer darstellbar.

Für das Pilotprojekt „Naturnahe Oberflächenentwässerung Mistelbach“ wurde eine grobe Schätzung der Kostendifferenz zwischen den Gesamtkosten eines Regenwasserkanals und den Gesamtkosten für naturnahe Oberflächenentwässerung erstellt. Dies ergab einen **leichten Kostenvorteil für die naturnahe Oberflächenentwässerung**, obwohl diese deutlich **leistungsfähiger als die konventionelle Lösung** ausgelegt wurde.

Ein wesentlicher Kostenfaktor für die naturnahe Oberflächenentwässerung ist der gegenüber konventionellen Lösungen deutlich **größere Flächenbedarf**. Hohe Grundpreise sind hier von Nachteil. Andererseits ist gerade in diesem Fall die **Mehrfachnutzung der Flächen** für die

Naherholung interessant. Die von der naturnahen Oberflächenentwässerung erbrachten Freiraumfunktionen sind nicht monetär bewertbar.

Ein vorausschauender Planungsprozess, wie er in diesem Leitfaden beschrieben wird, kann dazu beitragen, die Gesamtkosten für eine naturnahe Oberflächenentwässerung niedrig zu halten und gleichzeitig durch Mehrfachnutzung eine optimale Wirkung der eingesetzten Mittel zu erreichen. Es ist daher durchaus realistisch, in neuen Siedlungsgebieten eine naturnahe Oberflächenentwässerung mit Gesamtkosten zu errichten, die mit denen eines konventionellen Regenwasserkanals vergleichbar sind. Im laufenden Betrieb entfallen Kosten für die Wartung des Regenwasserkanals und der Einläufe. Dem gegenüber stehen Kosten der (extensiven) Pflege der Grünflächen. Die **Betriebskosten können nur schwer gegenübergestellt werden**, da diese wesentlich vom **gewünschten Qualitätsniveau** abhängen.



8.1 Regionale Lösungsansätze

Abhängig von naturräumlichen Bedingungen wie Topografie und Versickerungsfähigkeit des Untergrundes werden die geeigneten Systemkomponenten ausgewählt. Jahresniederschlagssummen und Bemessungsniederschläge sowie die Ausbildung des Fließgewässernetzes beeinflussen die Dimensionierung dieser Elemente.

Der Landschaftsraum des Pilotprojektes ist repräsentativ für das niederösterreichische **Weinviertel**, charakteristisch sind sanfte Hügel, geringe Jahresniederschlagsmengen und gelegentlich Frühsommerunwetter mit heftigem, aber kurzem Starkregen. Der verbreitet anzutreffende Untergrund aus mächtigen, bindigen Lehmböden besitzt eine geringe Durchlässigkeit. Deshalb wird der Versickerung hier ein eher geringer Stellenwert zukommen.

Ähnlich ungünstige Untergrundverhältnisse und topografische Verhältnisse findet man in Teilen des **Wiener Beckens** und des **Alpenvorlandes**. Die Jahresniederschlagssummen sind hier allerdings höher, es besteht hier ein Süd-Nord- bzw. West-Ost-Gefälle. Auch die Bemessungsniederschläge liegen im Bereich des Wiener Beckens höher. In diesen Landschaften wird aufgrund der Untergrundverhältnisse der Schwerpunkt häufig ebenfalls auf Retentionsbecken liegen, die dezentral angelegt werden können.

Im **Waldviertel**, der **Buckligen Welt** und den **Voralpen** (Flyschzone) bestimmen Festgesteine mit geringer Grundwasser-Speicherfähigkeit und mit Überdeckung durch lehmig-bindige Verwitterungsschichten die geringe Versickerungsrate. In der Flyschzone besteht verstärkt die Gefahr von Hangrutschungen. Eine genaue Ansprache der standörtlichen Verhältnisse ist in jedem Fall notwendig. Auch in diesen Landschaften liegt der Schwerpunkt der naturnahen Oberflächenentwässerung auf Retentionsbecken, die aber bei steileren Taleinhängen oder felsigem Untergrund als zentrale Becken in Vorflutnähe zweckmäßig sein können.

In Landschaften mit gut durchlässigen Schotterkörpern wie **Tullnerfeld**, **Marchfeld**, **südliches Wiener Becken** und **Machland** sind gute Voraussetzungen für die Versickerung gegeben. Die Topografie ist meist sehr flach. Bis auf das Machland weisen diese Landschaften geringe Jahresniederschlagssummen von um 550 mm auf. Versickerung steht hier im Vordergrund, wobei der Grundwasserspiegel berücksichtigt werden muss. Weiters ist darauf zu achten, ob das Grundwasser als Trinkwasser dienen kann und daher vor einer Verunreinigung besonders zu schützen ist.

In manchen Regionen unseres Landes reicht das **Grundwasser bis knapp unter Geländeneiveau**. Regenwassermanagement darf hier nicht zu einer zusätzlichen Anreicherung des Grundwassers führen.



8.2 Hinweise auf bisherige Erfahrungen

8.2.1 Allgemein

- **Höhendifferenzen** im Gelände werden mit Grabenstrecken mit steilerem Längsgefälle, gegebenenfalls mit Sohlabtrep-pungen, überwunden.
- **Gelände- und Gebäudedrainagen** sind an die naturnahe Oberflächenentwässerung anzubinden, die Tiefenlagen sind zu berücksichtigen.
- Die **Straßenentwässerung** erfolgt am günstigsten flächig in das Mulden-Graben-System. Zwischen Fahrbahn und Graben soll daher weder ein Hochbord, noch ein erhöhter Gehweg liegen.
- Die Straßenplanung ist Hand in Hand mit der Entwässerungsplanung zu entwickeln: Verkehrsflächen sollen auch eine Funktion als **Notablauf** übernehmen, um das Restrisiko von Überflutungen im Bauland zu mindern.
- Alle für die **Entwässerungssicherheit** notwendigen Anlagenteile sollen auf öffentlichem Gut liegen.
- Maßnahmen zur **Verbesserung des Wasserhaushalts**, z. B. Abflussmin-derung durch Nutzung, Verdunstung des Wassers oder Abflussverzögerung können auf Privatgrund liegen. Bei deren Versagen darf die Entwässerungssicher-heit nicht gefährdet sein.
- **Tiefenlinien** des Geländes sind wichtige Standorte für die naturnahe Oberflächenentwässerung und von Bebauung freizuhalten.
- Die offenen Gerinne sind bei den Höhenfestlegungen im Bebauungsplan und bei der weiteren Planungen von Verkehrsflächen (Festlegung von Hoch- und Tiefpunkten, Gestaltung des Quergefalles) zu berücksichtigen.
- Oberliegende **potenzielle Erweiterungsgebiete** sind mit zu berücksichtigen.

8.2.2 Retention

- Retentionsmulden sollen in gering ge-neigtem Gelände anlegt werden, um **Flächenbedarf und Aushubkubatu-ren** zu minimieren.
- Muldenketten können bei einem **Längs-gefälle von etwa 0,5 bis 2 %** optimal angelegt werden. Dies ist auch ein für die Straßen günstiges Längsgefälle.

- In geneigtem Gelände sind **Erschließungs- und Entwässerungssysteme in etwa hangparallel** auszurichten. Für die Entwässerung ist ein ausreichendes Gefälle zu berücksichtigen. Eine Erschließung in Falllinie ist für eine Muldenkette ungünstig.
- Die Länge der Mulden ist in Abhängig-keit des Längsgefälles und der geplanten Grundstückszufahrten zu optimieren.
- Für die Erholungsfunktion sind in den Mulden Wiesen und Rasen gut geeig-net. Die **Einstaudauer** darf einen Tag, in seltenen Fällen mehrere Tage nicht übersteigen. In länger oder häufig einge-stauten Flächen sind Röhrichte günstig. Diese sind als Lebensräume wertvoll, für aktive Erholung aber weniger geeignet.
- Für die Freiraumfunktionen ist ein Sys-tem von häufig (Biotopfunktion) und sel-ten (Spiel- und Sportfunktionen) einge-stauten Mulden günstig.
- Die **Böschungen sollen flach** ausgeführt werden, um eine kostengünstige Pflege (Mahd) zu ermöglichen und um Freiraumfunktionen als Spiel- und Erho-lungsgelände zu erfüllen.
- Straßenbegleitende **Retentionsmulden** sollten **nicht schmaler als ca. 10 m** (optimal mit ca. 20 m Breite) ausgeführt werden, da sonst bei den gewünschten flachen Böschungen keine brauchbaren Retentionsvolumina erreicht werden.
- **Retentionsmulden** und Entwässerungs-gräben sollten **möglichst entlang öff-entlicher Verkehrsflächen** angelegt werden, damit die Zufahrt für Kontrolle, Pflege und Instandhaltung sichergestellt ist.
- Die Überbindung von Niederschlags-retention auf Bauland ist im Wege der öffentlich-rechtlichen Raumordnung nur bedingt möglich. Privatrechtliche Lösun-gen im Zuge der Projektentwicklung sind eine weitere Umsetzungsschiene.
- Bei einer Umsetzung in Bauphasen oder Aufschließungszonen ist eine Abfolge vom Vorfluter weg, einzugsgebietsauf-wärts zweckmäßig. **Eine Abflussmög-lichkeit zum Vorfluter muss stets ge-geben sein.**
- Einfache, **sicher wirkende Drossel-einrichtungen** sind zweckmäßig. Sie sollten nachjustierbar sein und Sicher-heit gegen Sabotage bieten.

8.2.3 Versickerung

- Bei Versickerungen in Hangbereichen sind **mögliche Beeinträchtigungen** für unterliegende Standorte genau zu prüfen.
- Der **Mindestabstand** von Versickerungsanlagen von nicht wasserdichten Kellern beträgt das 1,5-Fache der Kellersohlentiefe.
- Aus großflächiger Versickerung könnte eine lokale **Anhebung des Grundwasserstandes** entstehen. **Mögliche Folgen** sind zu prüfen.
- Versickerung von Niederschlagswasser sollte stets über einen **Bodenfilter** erfolgen. Das bewirkt eine optimale Reinigung zum Schutz des Grundwassers. Sickerschächte dürfen nur in begründeten Ausnahmefällen eingesetzt werden, weil dabei keine ausreichend wirksame Bodenpassage erfolgt.
- Der Boden in Versickerungsbereichen ist vor **Verdichtung durch Befahren** zu schützen (Hochbord, Poller, Geländestufen, Bepflanzung o. Ä.). Besonders wichtig ist der Schutz von Versickerungsanlagen während der Bauphasen.
- Die möglichen Auswirkungen von Freiraumnutzungen in Bezug auf Bodenverdichtung sind zu prüfen.
- Die Versickerungsanlagen sollten möglichst früh errichtet werden, damit genug Zeit zum **ungestörten Anwachsen und Begrünen** vor der Inbetriebnahme vorhanden ist. Eine anderweitige Entwässerung für die Bauphase ist vorzudenken.
- Alle in den Sickerraum einzubauenden Materialien dürfen durch Auswaschung und Auslaugung keine nachteiligen Veränderungen des Sicker- und Grundwassers hervorrufen. Es ist darauf zu achten, dass es zu keinem unzulässigen **Einbau von Fremdmaterialien** (Bauschutt, Abfall) kommt. Durch das Füllmaterial darf kein Stauhorizont entstehen.
- In Gebieten mit Einzelbrunnen für die Trinkwasserversorgung ist die **Verkeimungsgefahr** der Brunnen zu beachten.
- Bei der baulichen Ausführung der Sickerkörper ist zu beachten, dass keine Einschlammung in den Sickerkörper erfolgen darf.

8.2.4 Freiraumplanung

- Die **Mehrfachnutzung** der Retentionsräume als Erholungsflächen und Lebensraum für Tiere und Pflanzen ist in allen Planungsphasen mitzudenken.
- Die **Pflege** der Retentionsräume ist in allen Planungsstufen mitzudenken.
- Eine **großflächige Anlage verschiedener Vegetationstypen** wie z. B. Wiesen und Röhrichte, abgestimmt auf die jeweiligen Standortfaktoren, ist anzustreben. Vermeidung kleinteiliger Flächen mit erhöhtem Pflegebedarf
- Differenzierte Pflege bedeutet **Konzentration von Pflege** auf jene Bereiche, wo damit ein wesentlicher Nutzen erzielt wird, z. B. häufiger Rasenschnitt in Spielbereichen, dazwischen Wiesen mit zwei Schnitten im Jahr
- Kleine, schlecht zu pflegende Bereiche sollen einer möglichst **natürlichen Entwicklung** als ruderale Staudenfluren (Dorfpflanzen) überlassen werden, allenfalls ist Gehölzaufwuchs gelegentlich zu entfernen.
- Staudensäume vor Gehölzpflanzungen (Hecken, Strauchgruppen) können einer Verwehung von Laub aus den Gehölzpflanzungen entgegenwirken.
- Sickermulden: Grasflächen und Röhrichte, entsprechender **Bodenaufbau** mit sandigem Humus, 30–50 cm mächtig, eventuell Freibord, Tongehalt 10 %, Humusanteil >3 %, pH-Wert: 6–9, k_f -Wert: 10–4 bis 10–5 m/s.
- **Bodenmanagement** (Massenausgleich) im Rahmen einzelner Bauphasen anstreben, Humusbewirtschaftung



9. RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN UND FÖRDERMÖGLICHKEITEN

9.1 Instrumente zur rechtlichen Umsetzung der naturnahen Oberflächenentwässerung

Eine rechtliche Absicherung der Umsetzung einer naturnahen Oberflächenentwässerung ist im Verwaltungsrecht über Raumordnungs- und Baurecht sowie im Zivilrecht durch Vereinbarungen mit den Grundeigentümern möglich.

9.1.1 Örtliche Raumordnung – Flächenwidmungen

Für eine naturnahe Oberflächenentwässerung braucht man – abgesehen von den Flächen zur Erschließung des Baulandes – weitere Flächen im Eigentum der öffentlichen Hand. Dazu sind verschiedene Widmungen möglich, manche jedoch nur, wenn Mehrfachnutzungen oder Zusatzfunktionen angestrebt werden.

Allgemein

- Naturnahe Oberflächenentwässerung als Teil einer öffentlichen Verkehrsfläche, Widmung Vö, für Verkehrsflächen besteht Abtretungspflicht
- Grünland Grüngürtel (Ggü) mit Angaben zur Funktion, z. B. Ableitung Oberflächenwasser, Retention Oberflächenwasser oder Versickerung Oberflächenwasser
- Widmung oder Kenntlichmachung der für die Entwässerung notwendigen Flächen als Grünland Wasserflächen

Entsprechend vorgesehener Mehrfachnutzungen oder Zusatzfunktionen:

- Grünland-Parkanlagen (Gp); in Parkanlagen sind Gebäude zulässig.
- Grünland-Spielplätze, Sportplätze (Gspi, Gspo); in Spiel- und Sportplätzen sind Gebäude zulässig.
- Grünland-Freihalteflächen (Gfrei); in Freihalteflächen ist keine Bebauung zulässig.
- Grünland-Ödland/Ökofläche (Gö)

Die Formulierung von Freigabevoraussetzungen für Aufschließungszonen im örtlichen Raumordnungsprogramm nach § 16 Abs. 4 NÖ Raumordnungsg (Fertigstellung oder Sicherstellung der Ausführung infrastruktureller Einrichtungen) ist ein weiteres Instrument zur Absicherung der Umsetzung einer naturnahen Oberflächenentwässerung.

9.1.2 Bebauungsplan

Im Bebauungsplan sind die Straßenfluchtlinien und für neue Verkehrsflächen die Straßenniveaus in den Straßenfluchtlinien festzulegen. Damit kommt ihm eine wesentliche Rolle in der Vorbereitung von Systemen der naturnahen Oberflächenentwässerung zu. Er bietet die Möglichkeit, für eine naturnahe Oberflächenentwässerung geeignete Höhen- und Neigungsverhältnisse festzuschreiben, wenn zu diesem Zeitpunkt bereits eine entsprechend aussagekräftige Vorplanung (Studie) vorliegt.

Die Vorschreibung von Retentions- oder Versickerungsmulden in einem Bebauungsplan ist mangels gesetzlicher Deckung in der NÖ Bauordnung 1996 nicht möglich.

9.1.3 Privatrechtliche Vereinbarungen

Gemeinden können, ergänzend zu ihrer Funktion als Behörde, über zivilrechtliche Vereinbarungen die Umsetzung der naturnahen Oberflächenentwässerung betreiben. Diese Möglichkeit wird insbesondere dann gegeben sein, wenn die Gemeinde als Partner oder Grundeigentümer in die Projektentwicklung eingebunden ist.

Bauwerber haben eine ordnungsgemäße Abfuhr der Niederschlagswässer nachzuweisen. Über die Einschränkungen der Einleitung in den Kanal kann daher eine Versickerung oder Retention am Baugrundstück nahegelegt werden. Die Überprüfung der Einhaltung dieser Maßnahmen auf Privatgrund wird über die Bestanddauer aber schwierig sein.

9.2 Bewilligungspflicht

9.2.1 Bauordnung und Bautechnikverordnung

In diesem Zusammenhang sind mehrere Regelungen zu beachten, die folgende Themen betreffen:

- Einer Baubewilligung bedarf die **Veränderung der Höhenlage** des Geländes auf einem Grundstück im Bauland, wenn dadurch der Abfluss von Niederschlagswässern zum Nachteil der angrenzenden Grundstücke beeinflusst werden könnte (§ 14 Abs. 8) und § 67 NÖ Bauordnung 1996).
- § 62 NÖ Bauordnung 1996 sieht eine **Anschlussverpflichtung an die öffentliche Kanalisation** lediglich für **Schmutzwässer** vor, nicht jedoch für Niederschlagswässer. Damit kann dem wasserwirtschaftlichen Ziel nachgekommen werden, anfallendes Oberflächenwasser unmittelbar am Ort des Anfalles wieder dem natürlichen Wasserkreislauf zuzuführen. Allerdings darf die Versickerung oder oberflächliche Ableitung von Niederschlagswässern weder die Tragfähigkeit des Untergrundes noch die Trockenheit von Bauwerken gefährden.
- Die NÖ Bautechnikverordnung 1997 behandelt in den §§ 19 und 64 die **Ableitung der Dachwässer**: Dachrinnen, Fallrohre oder sonstige Einrichtungen zur technisch einwandfreien Sammlung und Ableitung von Niederschlagswässern sind dann erforderlich, wenn diese von einem Dach auf Verkehrsflächen oder Nachbargrundstücke gelangen können oder eine gesammelte Ableitung zur Vermeidung von Beeinträchtigungen (z. B. Durchfeuchtungen) erforderlich ist.
- Anlagen zur Ableitung der Abwässer sind lt. § 19 (1) in Bauplänen darzustellen.

9.2.2 Wasserrechtsgesetz

Eine wasserrechtliche Bewilligungspflicht für Anlagen der naturnahen Oberflächenentwässerung besteht nur dann, wenn die geplante direkte Einleitung zu einer nennenswerten hydraulischen Belastung des Vorfluters führen kann oder durch die Einleitung/Versickerung eine mehr als geringfügige Einwirkung auf das Gewässer zu erwarten ist.

Besonderes Augenmerk ist dabei auf folgende Regelungen des Wasserrechtsgesetzes 1959 zu richten:

- § 32 „**Bewilligungspflichtige Maßnahmen**“: Eine Bewilligungspflicht bei Einwirkungen auf das Gewässer ist immer dann gegeben, wenn nach dem natürlichen Lauf der Dinge mit nachteiligen Einwirkungen auf die Beschaffenheit der Gewässer (auch Grundwasser) zu rechnen ist. Diese ist insbesondere dann gegeben, wenn die Gefahr eines Eindringens von wassergefährdenden Stoffen zu erwarten ist. Eine generelle wasserrechtliche Bewilligungspflicht für Anlagen der naturnahen Oberflächenentwässerung besteht demzufolge zwar nicht, es wird aber dringend empfohlen, mit der zuständigen Behörde (Bezirkshauptmannschaft oder Magistrat) abzuklären, ob für ein geplantes Projekt eine wasserrechtliche Bewilligung erforderlich ist – außer wenn eine Anlage oder Maßnahme derart gestaltet ist, dass eine Einwirkung auf Gewässer von vornherein und mit Sicherheit ausgeschlossen werden kann.
- § 12 „**Grundsätze für Bewilligung bezüglich öffentlicher Interessen und fremder Rechte**“: Die Maßnahme darf keine Beeinträchtigung der öffentlichen Interessen bzw. fremder Rechte darstellen.

- § 12a **„Stand der Technik“**: Geregelt wird der Stand der Technik in der Allgemeinen Abwasseremissionsverordnung § 3 bzw. sind diverse Regelwerke und Normen heranzuziehen (ATV 138, ÖNORM B 2506), insbesondere auch hinsichtlich Qualität und Bemessungsgrundlagen.
- § 30 **„Von der nachhaltigen Bewirtschaftung insbesondere vom Schutz und der Reinhaltung der Gewässer“**: Regelt, nach welchen Kriterien des öffentlichen Interesses Gewässer – auch das Grundwasser – zu schützen sind.
 - Keine Gefährdung der Gesundheit von Mensch und Tier
 - keine Verschlechterung der aquatischen Ökosysteme
 - nachhaltige Wassernutzung, d. h. ein langfristiger Schutz der vorhandenen Ressource muss gewährleistet werden
 - das Grundwasser ist so zu schützen, dass es als Trinkwasser verwendet werden kann und eine schrittweise Reduzierung der Verschmutzung und eine Verhinderung der weiteren Verschmutzung sichergestellt werden.
- § 33 **„Reinhaltungspflicht“**: Wer zur Einwirkung auf die Beschaffenheit von Gewässern berechtigt ist, hat sämtliche Maßnahmen zur Vermeidung von Schäden zu ergreifen.
- § 39 **„Änderung der Abflussverhältnisse“**: Der natürliche Abfluss darf nicht zum Nachteil benachbarter Grundstücke (Unterlieger) verändert werden. Dies gilt auch für land- und forstwirtschaftliche Flächen. Im Bauland gelten die zusätzlichen Regelungen der Bauordnung.

9.3 Förderung

Gemäß den Bestimmungen der Förderungsrichtlinien zum Umweltförderungsgesetz (UFG) und den Förderungsrichtlinien des NÖ Wasserwirtschaftsfonds (NÖ WWF) kann die Errichtung von Anlagen **unter dem Titel „Abwasserableitungsanlage“** gefördert werden. Förderfähig sind jene Kosten für öffentliche Anlagen, die für die Erfassung, Speicherung, Versickerung und Ableitung der Niederschlagswässer aus technischer und ökologischer Sicht erforderlich sind. Bereits in der Planungsphase soll der Kontakt mit der Abteilung Siedlungswasserwirtschaft des Amtes der Landesregierung hergestellt werden. Bei einem Beratungsgespräch können schon im Vorfeld wesentliche förderungstechnische Fragen geklärt werden.

Nähere Informationen hierzu können den Förderungsrichtlinien gemäß UFG <http://www.public-consulting.at/de/portal/ihrservicesneue/kommunalesiedlungswasserwirtschaft/> und des NÖWWF http://www.noewwf.at/bilder/d9/WA4_Foerderungsrichtlinien_NOewwf_09_Siedlungswasserwirtschaft.pdf entnommen werden.

Das prozentuelle Ausmaß der Förderung an den Gesamtkosten wird entsprechend der konkreten Situation ermittelt. Der Rahmen reicht dabei von 8 bis 50 Prozent für die UFG-Förderung sowie von 5 bis 40 Prozent beim NÖ WWF.

Wesentliche Voraussetzungen für eine Förderung sind, dass die allenfalls erforderliche wasserrechtliche Bewilligung für die Maßnahme vorliegt und mit dem Bau erst begonnen wird, nachdem die Förderungsansuchen gestellt wurden.

10. ZUSAMMENFASSUNG

Der Planungsleitfaden „Naturnahe Oberflächenentwässerung für Siedlungsgebiete“ bietet eine Übersicht fachlicher Grundlagen aus den Bereichen Wasserwirtschaft, Raumordnung und Landschaftsplanung sowie eine Anleitung zum Planungsablauf aufbauend auf einem Pilotvorhaben in der Stadt Mistelbach.

Eine verschärfte Hochwasserproblematik, zunehmende Flächenversiegelung, hydraulische Überlastung von Vorflutern und Kläranlagen und ein aus dem Nachhaltigkeitsprinzip entwickeltes Bewusstsein für natürliche Kreisläufe führten zu einem Umdenken im Umgang mit Niederschlagswässern. Unter Berücksichtigung der Erhaltung und Verbesserung der Gewässerqualität in Grundwasser und Oberflächengewässern liegen die wesentlichen wasserwirtschaftlichen Zielsetzungen der naturnahen Oberflächenentwässerung in der Schaffung von Überflutungssicherheit für Siedlungsgebiete und der Verbesserung des Wasserhaushaltes. Als Alternative zur Ableitung in unterirdische Regenwasserkanäle orientiert sie sich am natürlichen Wasserkreislauf. Niederschlagswasser soll so lange wie möglich in der Landschaft zurückgehalten werden und teilweise versickern und verdunsten. Der verbleibende Abfluss wird verzögert in Oberflächengewässer eingeleitet.

Naturnahe Oberflächenentwässerung ist meist eine Kombination aus Versickerung und Retention. Eine nennenswerte Versickerung intensiver Niederschläge ist nur bei gut durchlässigem Untergrund möglich. Dies ist nur in einem kleinen Teil der Landesfläche gegeben. Überflutungssicherheit kann meist nur durch Retention geschaffen werden, unabhängig davon, ob das Wasser dann vorwiegend versickert oder an ein Fließgewässer abgegeben wird. Anzustreben sind ein höchstmögliches Maß an Versickerung und eine langsame Ableitung in die Fließgewässer, soweit dies wirtschaftlich vertretbar ist. Damit soll ausgleichend auf das Abflussgeschehen eingewirkt werden.

Bewusster und nachhaltiger Umgang mit Regenwasser kann einen erheblichen Mehrwert in Siedlungsprojekten generieren, wenn wasserwirtschaftliche Maßnahmen an der Geländeoberfläche umgesetzt werden. Die Gestaltung als naturnahe, pflegeextensive Grünanlagen und die Nutzung dieses Gewässernetzes für ein Fuß- und Radwegesystem bieten sich an.

Naturnahe Oberflächenentwässerung erfordert einen interdisziplinären, vernetzten Planungsprozess, bei dem eine frühzeitige Einbindung der beteiligten Fachplanungen von großem Vorteil ist.

Den Gemeinden wird empfohlen, möglichst früh abzuschätzen, in welcher Form eine naturnahe Oberflächenentwässerung in ihrem Bereich umsetzbar ist. Dazu wird im vorliegenden Leitfaden ein Planungsprozess in fünf Phasen vorgeschlagen:

- **Erhebung der Rahmenbedingungen** und Grundlagen. Sie dient der Ermittlung von prinzipiell geeigneten Standorten und sollte auf Basis des örtlichen Entwicklungskonzeptes möglich sein oder auch Grundlagen zur Überarbeitung desselben liefern.
- **Ersteinschätzung** dient der Überprüfung der Standorte anhand von Minimalanforderungen und erfolgt mittels leicht zugänglicher Daten durch einen der beteiligten Fachplaner. Die Schwerpunktsetzung auf Retention oder Versickerung wird geprüft.
- Im Rahmen der interdisziplinären **Studie** werden die Eckpunkte eines naturnahen Entwässerungskonzeptes im Zusammenspiel mit der Siedlungsentwicklung, Verkehrserschließung und Freiraumentwicklung ausgearbeitet.
- Im **generellen Projekt** erfolgt eine vertiefende Bearbeitung des im Rahmen der Studie erarbeiteten Lösungsvorschlages durch die einzelnen Fachbereiche. Das wasserbauliche Projekt dient der Einreichung zur wasserrechtlichen Bewilligung.

Die Broschüre enthält auch eine Übersicht fachlicher Grundlagen aus den Bereichen Wasserwirtschaft, Raumordnung und Landschaftsplanung.

Der Planungsleitfaden bietet eine Übersicht über regionale Lösungsansätze für typische Rahmenbedingungen in Niederösterreich. Abschließend enthält diese Broschüre Hinweise über rechtliche Aspekte, die bei der Umsetzung von Projekten zur naturnahen Oberflächenentwässerung zu beachten sind, sowie über mögliche Kofinanzierungen durch Förderungen.



11. ANHANG: ANSPRECHPARTNER UND QUELLEN

11.1 Ansprechpartner

Abteilung Wasserrecht und Schifffahrt

Tel.: (02742) 9005-14369

E-Mail: post.wa1@noel.gv.at

Adresse: 3109 St. Pölten, Landhausplatz 1

Abteilung Wasserwirtschaft

Tel.: (02742) 9005-14271

E-Mail: post.wa2@noel.gv.at

Adresse: 3109 St. Pölten, Landhausplatz 1

Abteilung Siedlungswasserwirtschaft

Tel.: (02742) 9005-14421

E-Mail: post.wa4@noel.gv.at

Adresse: 3109 St. Pölten, Landhausplatz 1

Der NÖ Landschaftsfonds

Abteilung Landentwicklung

Tel: 02742/9005-16051

E-Mail: post.lf6@noel.gv.at

Adresse: 3109 St. Pölten, Landhausplatz 1

Abteilung Raumordnung und

Regionalpolitik

Tel.: (02742) 9005-14241

E-Mail: post.ru2@noel.gv.at

Adresse: 3109 St. Pölten, Landhausplatz 1

NÖ Gebietsbauämter

Bezirkshauptmannschaften

Magistrate der Städte mit eigenem Statut

Fachliteratur

Amt der Niederösterreichischen Landesregierung, Abteilung Wasserwirtschaft (Hrsg.):
Leitfaden „Volle Vorfluter“ (Entwurf 2009)

Amt der Niederösterreichischen Landesregierung, Gruppe Baudirektion – Gruppe Straße – Gruppe Wasser (Hrsg.): **Straßenentwässerung in Niederösterreich – Anforderung an Projektierung und Bemessung von Becken, Mulden und Rohren unter Berücksichtigung wasserrechtlicher Rahmenbedingungen**. St. Pölten (2009)

Amt der Tiroler Landesregierung, Sachgebiet Siedlungswasserwirtschaft: **Entsorgung von Oberflächenwässern. Leitfaden der Tiroler Siedlungswasserwirtschaft**. Innsbruck (2005)
<http://www.tirol.gv.at/fileadmin/www.tirol.gv.at/themen/umwelt/wasser/wasserinfo/downloads/oberflaechenwaesser-leit-200502.pdf>

Amt der Vorarlberger Landesregierung, Abteilung Wasserwirtschaft (Hrsg.):
Entsiegeln und Versickern – Leitfaden für den Wohnbau. Bregenz (2008)

Bayrisches Landesamt für Wasserwirtschaft (Hrsg.):
Naturnahe Entwässerung von Siedlungen. München (2005)

Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt (Hrsg.):
Dezentrale naturnahe Regenwasserbewirtschaftung. Freie und Hansestadt Hamburg (2006)

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, BUWAL (Hrsg.):
Wegleitung – Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrswegen. Bern (2002)

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.):
Arbeitshilfen-Abwasser. Berlin (2001) <http://www.arbeitshilfen-abwasser.de>

„Die Umweltberatung“: **Auf gutem Grund – Versickerung von Regenwasser** (2007)

„Die Umweltberatung“: **Regenwasser – zu schade für den Kanal!**
Leitfaden Versickerungselemente auf Privatgrund (2008)

Geiger, W.; Dreiseitl, H.: **Neue Wege für das Regenwasser. Handbuch zum Rückhalt und zur Versickerung von Regenwasser in Baugebieten**. München (1995)

Girling, Cynthia, L.: **Where Waterworks meet Nature**. In: Places, Vol. 10 and No. 3 (1996)

Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlicher Raum und Verbraucherschutz:
Regenwasserbewirtschaftung in Neubaugebieten – Fachinformation. (2008)

Ministère de L'Intérieur et de L'Aménagement du Territoire: **Leitfaden zum Umgang mit Regenwasser in Siedlungsgebieten Luxemburgs** (Vorläufige Version, Stand 27.8.2008)

Oberste Baubehörde im Bayrischen Staatsministerium des Inneren: **Naturnaher Umgang mit Regenwasser. Arbeitsblätter für die Bauleitplanung**. Nr. 15. München (1998)

IFOER Hrsg.: ERP GIR KEP. **Ifoer Materialien 2003**.
http://www.ifoer.tuwien.ac.at/download/ifoer_materialien2003.pdf Wien

ILA – Institut für Landschaftsarchitektur an der Universität für Bodenkultur, Wien: **Landschaftsarchitektur und nachhaltige Entwicklung – ein Modell zur Gestaltung von Parks und Gärten**, i. A. Amt der NÖ Landesregierung, Abt. Umweltwirtschaft und Raumordnungsförderung (2008)

IRUB: **Vorlesungsskript Allgemeine Raumplanung**. (1993)

Kleindienst, Gerhard: **Bebauungsformen für die Stadterweiterung. Beiträge zur Stadtforschung, Stadtentwicklung und Stadtgestaltung**. Band 27. Wien (1991)

OFD Hannover, Landesbauabteilung: **Arbeitshilfen Abwasser**. (Online, Stand 10.10.2008)
<http://www.arbeitshilfen-abwasser.de/HTML/index.htm>

Prinz, Dieter: **Städtebau. Bd. 1. Städtebauliches Entwerfen**. Stuttgart, Berlin, Köln (1999)

Sieker, Friedhelm; Sieker, Heiko u. a.: **Naturnahe Regenwasserbewirtschaftung in Siedlungsgebieten. Grundlagen und Anwendungsbeispiele – Neue Entwicklungen**. Renningen (2003)

Rechtsvorschriften

- EG-Richtlinie 76/464 vom 4. Mai 1976 „betreffend die Verschmutzung infolge der Ableitung bestimmter Stoffe in die Gewässer der Gemeinschaft“
- EG-Richtlinie 90/68 vom 17. Dezember 1979 „über den Schutz des Grundwassers gegen Verschmutzung durch bestimmte gefährliche Stoffe“
- Wasserrechtsgesetz 1959 (WRG 1959) i. d. g. F.
- Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die allgemeine Begrenzung von Abwasseremissionen in Fließgewässer und öffentliche Kanalisationen (AAEV – Allgemeine Abwasseremissionsverordnung), BGBl. Nr. 186/1996
- Umweltförderungsgesetz (UFG) BGBl. Nr. 185/1993 i. d. g. F.
Bundesgesetz über die Förderung von Maßnahmen in den Bereichen der Wasserwirtschaft, der Umwelt, der Altlastensanierung, zum Schutz der Umwelt im Ausland und über das österreichische JI/CDM-Programm für den Klimaschutz
- NÖ Raumordnungsgesetz 1976, LGBl. 8000 i. d. g. F.
- NÖ Bauordnung 1996, LGBl. 8200 i. d. g. F.
- NÖ Bautechnikverordnung 1997, LGBl. 8200/7–4 i. d. g. F.
- NÖ Kanalgesetz 1977, LGBl. 8230–6 i. d. g. F.
- NÖ Naturschutzgesetz 2000, LGBl. 5500 i. d. g. F.
- NÖ Wasserwirtschaftsfondsgesetz (NÖ WWF), LGBl. 1300 i. d. g. F.

Im Einzelfall können auch weitere rechtliche Grundlagen von Bedeutung sein.

Regelblätter, Normen, Richtlinien

(Kein Anspruch auf Vollständigkeit)

DWA-A Arbeitsblatt A 117: **Bemessung von Regenrückhalteräumen.** Hennef 2006

ATV-DWWK Arbeitsblatt A 166: **Bauwerke der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung – konstruktive Gestaltung und Ausrüstung.** Hennef 1999

DWA-A Arbeitsblatt A 138: **Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser.** Hennef 2005

DWA-M Merkblatt 153: **Handlungsempfehlung zum Umgang mit Regenwasser.** Hennef 2007

ATV-DWWK Merkblatt M 176: **Hinweise und Beispiele zur konstruktiven Gestaltung und Ausrüstung von Bauwerken der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung.** Hennef 2001

FLL: **Richtlinie für die Planung, Ausführung und Unterhaltung von begrünbaren Flächenbefestigungen.** Bonn (2008)

FLL: **Richtlinie für die Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen.** Bonn (2008)

FLL: **Empfehlungen zur Versickerung und Wasserrückhaltung.** Bonn (2005)

ÖNORM B 2506-1 **Regenwasser-Sickeranlagen für Abläufe von Dachflächen und befestigten Flächen – Anwendung, hydraulische Bemessung, Bau und Betrieb.** Ausgabe 2000 06 01

ÖNORM B 2506-2 **Regenwasser-Sickeranlagen für Abläufe von Dachflächen und befestigten Flächen – Qualitative Anforderung an das zu versickernde Regenwasser, Bemessung, Bau und Betrieb von Reinigungsanlagen.** Ausgabe 2003 04 01

ÖNORM B 2607 **Spielplätze – Planungsrichtlinien.** Ausgabe 2001 05 01

ÖNORM B 4422-2 **Erd- und Grundbau – Untersuchung von Böden. Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit, Feldmethode für oberflächennahe Schichten.** Ausgabe 2000 09 01

ÖNORM B 5102 **Reinigungsanlagen für Regenwasser von Verkehrs- und Abstellflächen (Verkehrsflächen – Sicherungsschächte).** Ausgabe 2004 12 01

ONR 121131 **Qualitätssicherung im Grünraum. Gründach – Richtlinien für die Planung, Ausführung und Erhaltung.** Ausgabe 2008 12 01

ÖWAV-Regelblatt 11: **Richtlinien für die abwassertechnische Berechnung und Dimensionierung von Abwasserkanälen. 2., vollständig überarbeitete Auflage.** Wien 2009

ÖWAV-Regelblatt 19: **Richtlinien für die Bemessung und Gestaltung von Regenentlastungen in Mischwasserkanälen.** Wien 2007

ÖWAV-Regelblatt 35: **Behandlung von Niederschlagswässern.** Wien 2003

ÖWAV: **Leitfaden zu einer Gesamthaften Entwässerungsplanung.** Schriftenreihe des Österreichischen Wasser- und Abfallwirtschaftsverbandes, Heft 115. Wien 1998

RAS-Ew: **Richtlinien für die Anlage von Straßen – Teil Entwässerung.** Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen. Köln 2005

RVS 04.04.11 **Gewässerschutz an Straßen.** Wien 2002

11.2 Abbildungsverzeichnis

	Seite
Abb. 1: Marktgemeinde Angern an der March.....	6
Abb. 2: Verändert nach Sieker, Friedhelm; Sieker, Heiko u. a. (2003): Naturnahe Regenwasserbewirtschaftung in Siedlungsgebieten. Grundlagen und Anwendungsbeispiele – Neue Entwicklungen. Renningen.....	7
Abb. 3: Stadt Erlangen (D), Amt für Stadtentwicklung und Stadtplanung	8
Abb. 4: Amt der NÖ Landesregierung, Abteilung Hydrologie und Geoinformation	10
Abb. 5: Verändert nach IFOER Hrsg. (2003): ERP GIR KEP. IFOER Materialien 2003	15
Abb. 6: Büro DI Karl Grimm	16
Abb. 7: Aus: Geiger, W.; Dreiseitl H. (1995): Neue Wege für das Regenwasser. Handbuch zum Rückhalt und zur Versickerung von Regenwasser in Baugebieten. München.....	17
Abb. 8: Büro DI Karl Grimm	18
Abb. 9: BMLFUW und Geologische Bundesanstalt/GBA	19
Abb. 10: Amt der NÖ Landesregierung, Abteilung Hydrologie und Geoinformation	21
Abb. 11: Ingenieurbüro Dr. Lang ZT-GmbH	22
Abb. 12: Verändert nach: Prinz, Dieter (1999): Städtebau. Bd. 1. Städtebauliches Entwerfen. Stuttgart, Berlin, Köln	23
Abb. 13: Büro Dr. Lengyel ZT-GmbH	25
Abb. 14: Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt (Hrsg.) (2006): Dezentrale naturnahe Regenwasserbewirtschaftung, Freie und Hansestadt Hamburg,	26
Abb. 15: Büro DI Karl Grimm	27
Abb. 16: Aus: Amt der NÖ Landesregierung, Abteilung Naturschutz (Hrsg.) (2008): Baumschutz und Baumpflege. St. Pölten.....	28
Abb. 17: Büro DI Karl Grimm	28
Abb. 18: Verändert nach: DWA-A Arbeitsblatt A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser (2005):.....	29
Abb. 19: Büro DI Karl Grimm	30
Abb. 20: Verändert nach: Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, BUWAL (Hrsg.) (2002): Wegleitung – Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrswegen. Bern	32
Abb. 21: Büro DI Karl Grimm	32
Abb. 22: Verändert nach: Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, BUWAL (Hrsg.) (2002): Wegleitung – Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrswegen. Bern	33
Abb. 23: Verändert nach: Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (Hrsg.) (2005): Praxisratgeber – Entsiegeln und Versickern in der Wohnbebauung. Wiesbaden	33
Abb. 24: Verändert nach: Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, BUWAL (Hrsg.) (2002): Wegleitung – Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrswegen. Bern	33
Abb. 25: Verändert nach: Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, BUWAL (Hrsg.) (2002): Wegleitung – Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrswegen. Bern	34
Abb. 26: Büro DI Karl Grimm	37
Abb. 27: Büro DI Karl Grimm	38
Abb. 28: Stadtgemeinde Mistelbach.....	39
Abb. 29: Büro DI Karl Grimm (Abschnitt Ersteinschätzung verändert nach: Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung, Berlin. http://www.arbeitshilfen-abwasser.de)	54
Tab. 1, Tab. 2 und Tab. 4: Auszugsweise Veröffentlichung mit Genehmigung durch Austrian Standards plus aus: „ÖNORM B 2506-1, Ausgabe 2000 06 01, Regenwasser-Sickeranlagen für Abläufe von Dachflächen und befestigten Flächen – Anwendung, hydraulische Bemessung, Bau und Betrieb.“ Austrian Standards plus übernimmt keine Gewährleistung für die Richtigkeit der Abbildungen. (Weitere Informationen zur Normung, Bezugsquelle für Normen, Regelwerke und Fachliteratur Online. http://www.as-search.at/)	14, 18, 31
Tab. 3: IFOER Hrsg. (2003): ERP GIR KEP. IFOER Materialien 2003	26
Tab. 5: Verändert nach: Ministère de L’Intérieur et de L’Aménagement du Territoire: Leitfaden zum Umgang mit Regenwasser in Siedlungsgebieten Luxemburgs (Stand 27.8.2008, vorläufige Version).....	35
Tab. 6: Verändert nach: Sieker, Friedhelm; Sieker, Heiko u.a. (2003): Naturnahe Regenwasserbewirtschaftung in Siedlungsgebieten. Grundlagen und Anwendungsbeispiele – Neue Entwicklungen. Renningen	36

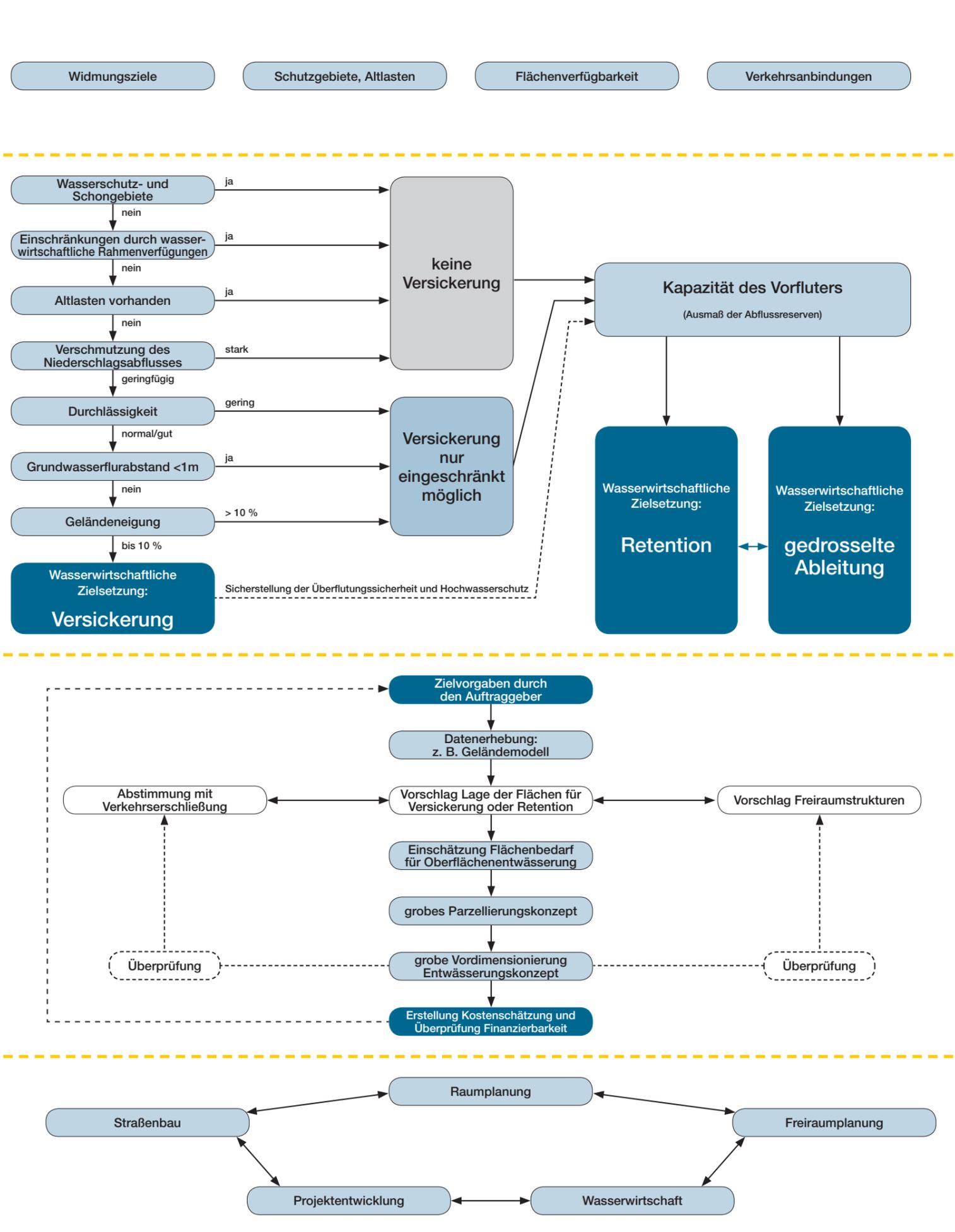
11.3 Struktureller Ablauf des Planungsprozesses

Grundlagen
Erhebung von Rahmenbedingungen und Grundlagen

Ersteinschätzung
Abklärung, ob die Voraussetzungen für eine naturnahe Oberflächenentwässerung gegeben sind

Studie/Lösungsvorschläge
Interdisziplinäre Erarbeitung von grundsätzlichen Lösungsvorschlägen nach den vorgegebenen Anforderungen

Generelles Projekt
Weiterbearbeitung des Projektes durch den jeweiligen Fachplaner als Grundlage für die Einreichplanung



Ergebnis
- Ausweisung potenziell geeigneter Flächen
- Erfassung von Anpassungsbedarf in Flächenwidmung

Nächster Schritt
- Vornahme einer Ersteinschätzung

Ergebnis
- Eignungsprüfung der Flächen
- Auswahl von Standorten für weitere Bearbeitung
- Vorauswahl eines Entwässerungsverfahrens

Nächster Schritt
- Erstellung einer Studie

Ergebnis
- Entwässerungskonzept
- Bebauungskonzept
- Freiraumkonzept
- Entscheidungsgrundlage für Umsetzung

Nächste Schritte
- Erstellung des Flächenwidmungsplanes
- Ausarbeitung genereller Projekte

Ergebnis
- Planung und Bemessung
- Wasserbauliches Projekt
- Flächenspezifische Projekte
- Gestaltungskonzept für Freiräume

Nächste Schritte
- Ausarbeitung von Detailprojekten

Abb. 29: Struktureller Ablauf des Planungsprozesses