

# LEITFADEN



## LEITFADEN FÜR OBERFLÄCHEN- ENTWÄSSERUNG

2.0 - Jänner 2012



AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG



Das Land  
Steiermark



### Herausgeber:

Amt der Stmk. Landesregierung

Fachabteilung 19A Wasserwirtschaftliche Planung und Siedlungswasserwirtschaft  
Stempfergasse 7 • 8010 Graz • Tel: 0316/ 877-2025 • E-Mail: fa19a@stmk.gv.at

Fachabteilung 13B Bau- und Raumordnung

Stempfergasse 7 • 8010 Graz • Tel: +43 (316) 877-2536 • E-Mail: fa13b@stmk.gv.at

Fachabteilung 17B Technischer Amtssachverständigendienst

Trauttmansdorffgasse 2 • 8010 Graz • Tel: +43 (316) 877-2931 • E-Mail: fa17b@stmk.gv.at

---

Jänner 2012

---

Der Leitfaden steht im internet unter folgenden Adressen zum Download zur Verfügung:

[www.wasserwirtschaft.steiermark.at](http://www.wasserwirtschaft.steiermark.at)

[www.raumplanung.steiermark.at](http://www.raumplanung.steiermark.at)

[www.umwelt.steiermark.at](http://www.umwelt.steiermark.at)

---

Die Verbreitung und Weitergabe des Leitfadens ist vorbehaltlich des Hinweises auf den Herausgeber erwünscht.

---

### AutorInnen

Dipl.-Ing. Andreas ANKOWITSCH

Dipl.-Ing. Anton BILEK

Dipl.-Ing. Werner DIEBOLD

Mag. Volker DÖHRN

Dipl.-Ing. David HOFER

Dipl.-Ing. Ulrich LUIDOLT

Dipl.-Ing. Gerald MAURER

Mag. Erhard NEUBAUER

Dr. Gerhard NEUHOLD

Dipl.-Ing. Werner PIRKNER

Mag. Peter RAUCH

Dipl.-Ing. Peter RAUHLATNER

Dipl.-Ing. Martin SCHOBER

Dr. Heinz SCHWARZBECK

Dipl.-Ing. Heinrich SCHWARZL

Mag. Andrea TESCHINEGG

Dipl.-Ing. Georg TOPF

Pumpernig & Partner ZT GmbH

Ingenieurgemeinschaft DI Anton Bilek &

DI Gunter Krischner Ziviltechniker GmbH

Ziv.Ing.f.Kulturtechnik und Wasserwirtschaft

Ingenieurbüro Stangl GmbH

Ingenos.Gobiet.ZT GmbH

Amt der Steiermärkischen Landesregierung, FA 17B

Stadt Graz, Stadtbaudirektion

Mag. Erhard Neubauer ZT GmbH

Amt der Steiermärkischen Landesregierung, FA 13A

Stadt Graz, Holding Graz – Wasserwirtschaft

Amt der Steiermärkischen Landesregierung, FA 17C

Amt der Steiermärkischen Landesregierung, FA 19A

Mach & Partner ZT-GmbH

Amt der Steiermärkischen Landesregierung, FA 13B

Diplomingenieure Heidinger & Schwarzl Bauingenieure

Ziviltechnikergesellschaft m.b.H.

Amt der Steiermärkischen Landesregierung, FA 13B

Amt der Steiermärkischen Landesregierung, FA 17B

---

### Redaktion:

Dipl.-Ing. Werner DIEBOLD

Ziv.Ing.f.Kulturtechnik und Wasserwirtschaft



1. Anwendungsbereiche . . . . .	4	9. Maßnahmen und Anlagen. . . . .	32
2. Gesetzliche Vorgaben . . . . .	5	9.1. Versickerungsanlagen . . . . .	32
2.1. Steiermärkisches Raumordnungsgesetz . . . . .	5	9.1.1. Wahl der Anlagentype . . . . .	32
2.2. Steiermärkisches Baugesetz . . . . .	5	9.1.2. Durchlässige Beläge mit mineralischem Filter . . . . .	32
2.3. Steiermärkisches Kanalgesetz . . . . .	6	9.1.3. Rasenfläche/Verrieselung . . . . .	33
2.4. Wasserrechtsgesetz . . . . .	7	9.1.4. Rasenmulde . . . . .	33
2.5. Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser . . . . .	7	9.1.5. Rasenbecken . . . . .	33
2.6. Allgemeine Abwasseremissionsverordnung . . . . .	8	9.1.6. Bodenfiltermulde . . . . .	34
2.7. Straßenrechtliche Vorschriften . . . . .	9	9.1.7. Bodenfilterbecken . . . . .	34
2.8. Allgemeines Bürgerliches Gesetzbuch . . . . .	9	9.1.8. Sickerschacht mit Kiesfilter . . . . .	34
3. Berücksichtigung der Oberflächenentwässerung in Raumplanung und Bauverfahren, erforderliche Bewilligungen . . . . .	10	9.1.9. Rigolenversickerung, Rohr-Rigolenversickerung . . . . .	35
3.1. Örtliche Raumplanung . . . . .	10	9.1.10. Rasenmulden mit Rohr-Rigolenversickerung . . . . .	35
3.1.1. Örtliches Entwicklungskonzept . . . . .	10	9.1.11. Bodenfiltermulde mit Rohr-Rigolenversickerung . . . . .	36
3.1.2. Flächenwidmungsplan . . . . .	10	9.1.12. Sickerschacht mit integrierter Reinigungsstufe . . . . .	36
3.2. Bauverfahren . . . . .	11	9.2. Retentionsanlagen . . . . .	36
3.3. Wasserrechtliche Bewilligung . . . . .	13	9.3. Reinigungsanlagen . . . . .	36
4. Naturräumliche Voraussetzungen, Umgebungsbedingungen, benachbarte Nutzungen . . . . .	15	9.3.1. Grobstoffabscheider . . . . .	36
4.1. Niederschlag . . . . .	15	9.3.2. Absetzanlagen . . . . .	37
4.2. Untergrundverhältnisse . . . . .	15	9.3.3. Mechanische Filter . . . . .	37
4.2.1. Geologischer Aufbau und Eigenschaften des Untergrundes . . . . .	16	9.3.4. Filtermulde . . . . .	38
4.2.2. Hydrogeologie . . . . .	16	9.3.5. Retentionsfilterbecken . . . . .	38
4.3. Vorflutverhältnisse . . . . .	17	9.3.6. Adsorptionsanlagen . . . . .	38
4.4. Topografie . . . . .	17	9.4. Ableitung in öffentlichen Kanalisationen . . . . .	39
4.5. Benachbarte Nutzungen . . . . .	18	10. Anforderungen an Vorerkundungen und Projektsausarbeitungen . . . . .	40
5. Qualität des Niederschlagswassers . . . . .	20	10.1. Planungsphasen . . . . .	40
5.1. Dachabflüsse . . . . .	20	10.2. Ersteinschätzung und Erkundung der Rahmenbedingungen . . . . .	40
5.2. Straßenabflüsse . . . . .	20	10.3. Informationsgrundlagen . . . . .	40
5.3. Betriebliche Flächen . . . . .	21	10.4. Einreichunterlagen - Mindestanforderungen . . . . .	41
5.4. Landwirtschaftliche Hof- und Verkehrsflächen . . . . .	21	10.4.1. Bauverfahren . . . . .	41
5.5. Wohnstraßen, Rad- und Gehwege, Hofflächen in Wohnanlagen . . . . .	21	10.4.2. Wasserrechtsverfahren. . . . .	42
5.6. Flugplätze . . . . .	21	11. Definitionen . . . . .	43
5.7. Zuordnung zu Flächentypen . . . . .	22	12. Normen und Richtlinien . . . . .	47
6. Auswirkungen auf Gewässer . . . . .	24	12.1. ATV - DVWK - DWA - Arbeitsblätter . . . . .	47
6.1. Auswirkungen auf Oberflächengewässer . . . . .	24	12.2. ATV - DVWK - DWA Merkblätter . . . . .	47
6.2. Auswirkungen auf Grundwasser . . . . .	24	12.3. ÖNORMEN . . . . .	47
7. Wasserwirtschaftliche Zielsetzungen . . . . .	25	12.4. ÖWAV-Regelblätter . . . . .	48
8. Bemessung von Anlagen der Oberflächenentwässerung . . . . .	27	12.5. Richtlinien und Vorschriften für das Straßenwesen (RVS) . . . . .	48
8.1. Dauerstufe . . . . .	27	12.6. Leitlinien des Landes Steiermark . . . . .	48
8.1.1. Versickerung . . . . .	27	Anhang 1 - Geologie der Steiermark und deren Bedeutung für Entwässerungsprojekte. . . . .	49
8.1.2. Ableitung . . . . .	27	Anhang 2 - Abschätzung der Sickerfähigkeit . . . . .	53
8.2. Bemessungsereignis . . . . .	28	Anhang 3 - Problembereiche bei der Versickerung . . . . .	55
8.3. Qualitative Anforderungen . . . . .	30	Anhang 4 - Schema Wasserrechtliche Bewilligung bei Versickerung. . . . .	59
8.3.1. Versickerung . . . . .	30	Anhang 5. Flächentypen und Mindestanforderungen an Versickerung . . . . .	60
8.3.2. Einleitung in Oberflächengewässer . . . . .	30		



## 1. Anwendungsbereiche

Im November 2008 wurde vom Amt der Steiermärkischen Landesregierung ein Leitfaden „Lösungsansätze zur Oberflächenentwässerung“ veröffentlicht.

Er sollte der groben Abschätzung von Möglichkeiten zur schadlosen Entsorgung von Oberflächenwässern von Bauland dienen und Planern, Sachverständigen und öffentlichen Stellen als Grundlage für eine Beurteilung zur Verfügung stehen sowie Bauherrn einen Anhaltspunkt für zu erwartende notwendige Maßnahmen bei konkreten Planungen für erforderliche Oberflächenentwässerungen bieten.

Dieser Leitfaden sollte primär der Bewusstseinsbildung im Umgang mit Oberflächenwässern dienen. Bereits in seiner Präambel wurde darauf hingewiesen, dass ihm mittelfristig eine detaillierte Fassung folgen würde.

Bei der Kammer der ZiviltechnikerInnen für Steiermark und Kärnten hat sich dazu ein Arbeitskreis aus Beamten des Landes Steiermark und der Stadt Graz, einschlägig tätigen ZiviltechnikerInnen sowie deren MitarbeiterInnen gebildet, der es sich zur Aufgabe gemacht hat, diesen Leitfaden fortzuführen.

Dabei sollten rechtliche, wasserwirtschaftliche und technische Fragestellungen, die bei der Oberflächenentwässerung von Bauland auftreten, ausführlicher erläutert werden. Im Besonderen war auf neue gesetzliche Rahmenbedingungen des Bundes und des Landes Steiermark einzugehen.

Der nun vorliegende Leitfaden wendet sich wie der vorausgehende Leitfaden an PlanerInnen und Sachverständige im Bauverfahren, die mit Fragen der Oberflächenentwässerung nur am Rande befasst sind, aber dennoch bei ihrer Tätigkeit die Oberflächenentwässerung zu behandeln haben.

Er soll helfen, bei diesem Personenkreis das Verständnis für die rechtlichen, wasserwirtschaftlichen und technischen Probleme bei der Oberflächenentwässerung im Bauland zu vertiefen. Den Mitgliedern des Arbeitskreises ist es ein Anliegen, die fallweise vorhandene extrem vereinfachende Vorstellung über die Planung von Anlagen der Oberflächenentwässerung zu korrigieren und die Verwendung einheitlicher klar definierter Fachbegriffe zu fördern.

Die vorliegende Leitlinie richtet sich auch an AuftraggeberInnen und Baubehörden, bei denen ein Bewusstsein entstehen soll, dass auf Fragen der Oberflächenentwässerung in der Planung und im Bauverfahren als eigenständiges Aufgabengebiet besonders zu achten ist.

Dies soll dazu führen, die Anlagen der Oberflächenentwässerung nach dem Stand der Technik zu planen, zu errichten und zu betreiben.



## 2. Gesetzliche Vorgaben

### 2.1. Steiermärkisches Raumordnungsgesetz

Gemäß § 29 Abs. 2 StROG dürfen als vollwertiges Bauland Flächen festgelegt werden,

1. die eine Aufschließung einschließlich Abwasserbeseitigung mit einer dem Stand der Technik entsprechenden Abwasserreinigung aufweisen oder sich diese im Bau befindet,
2. die keiner der beabsichtigten Nutzung widersprechenden Immissionsbelastung (Lärm, Luftschadstoffe, Erschütterungen, Geruchsbelästigung und dergleichen) unterliegen, wobei einschlägige Normen und Richtlinien heranzuziehen sind, und
3. in denen keine Maßnahmen zur Beseitigung städtebaulicher oder hygienischer Mängel sowie zur Vermeidung der Gefährdung der Sicherheit oder gesundheitsschädlicher Folgen erforderlich sind.

Gemäß § 29 Abs. 3 StROG sind als Aufschließungsgebiete unter anderem Flächen festzulegen, wenn

1. die Voraussetzungen nach Abs. 2 nicht gegeben sind und deren Herstellung zu erwarten ist,
2. das öffentliche Interesse (wirtschaftliche und siedlungspolitische Interessen und dergleichen) der Verwendung als Bauland entgegensteht,
3. die Herstellung der Baulandvoraussetzungen über einen Bebauungsplan sicherzustellen ist oder ...

Gemäß § 29 Abs. 4 StROG sind als Sanierungsgebiete Gebiete festzulegen, in denen Maßnahmen zur Beseitigung städtebaulicher oder hygienischer Mängel sowie zur Vermeidung der Gefährdung der Sicherheit oder gesundheitsschädlicher Folgen (§ 26 Abs. 7 Z. 3 und 4) erforderlich sind. [...]

Gemäß § 40 Abs. 2 StROG ist mit der Bebauungsplanung eine den Raumordnungsgrundsätzen entsprechende Entwicklung der Struktur und Gestaltung des im Flächenwidmungsplan ausgewiesenen Baulandes und des Freilandes (Sondernutzungen) anzustreben.

In § 41 Abs. 1 StROG sind die Mindestinhalte geregelt.

Gemäß § 41 Abs. 2 StROG können in den Bebauungsplänen zusätzliche Inhalte (fließend bis Maximalinhalt) festgelegt werden. Darunter wird in Zif. 10 auch Oberflächenentwässerung angeführt:

10. Umweltschutz (Lärm, Kleinklima, Beheizung, Oberflächenentwässerung und dergleichen): Maßnahmen an Gebäuden, an Verkehrs- und Betriebsflächen und Grundstücken und zum Schutz vor Naturgefahren;

### 2.2. Steiermärkisches Baugesetz

Gemäß § 5 Abs. 1 BauG ist eine Grundstücksfläche als Bauplatz für die vorgesehene Bebauung geeignet, wenn

1. eine Bebauung nach dem Steiermärkischen Raumordnungsgesetz zulässig ist,  
...
3. eine für den Verwendungszweck der geplanten baulichen Anlage entsprechende Energieversorgung und Abwasserentsorgung sichergestellt ist,  
...
5. Gefährdungen durch Lawinen, Hochwasser, Grundwasser, Vermurungen, Steinschlag, Rutschungen u. dgl. nicht zu erwarten sind.



Gemäß § 57 Abs. 1 BauG muss bei Bauwerken unter Berücksichtigung ihres Verwendungszweckes für das Sammeln und Beseitigen der Abwässer und Niederschlagswässer vorgesorgt sein.

Gemäß § 57 Abs. 2 BauG sind die Anlagen zur Sammlung und Beseitigung von Abwässern und Niederschlagswässern so anzuordnen, herzustellen und instand zu halten, dass sie betriebsicher sind und Gefahren oder unzumutbare Belästigungen nicht entstehen.

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

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

Gemäß § 88 BauG dürfen bei Veränderungen des Geländes gemäß den §§ 19 oder 20 damit verbundene Änderungen der Abflussverhältnisse keine Gefährdungen oder unzumutbaren Beeinträchtigungen verursachen.

### 2.3. Steiermärkisches Kanalgesetz

Gemäß § 1 Abs 1 Kanalgesetz sind die im Bauland oder auf sonstigen bebauten Grundstücken anfallenden Schmutz- und Regenwässer nach den Bestimmungen dieses Gesetzes in einer nach den Erfahrungen der technischen Wissenschaften, den Erfordernissen des Umweltschutzes und der Hygiene entsprechenden Weise vom Grundstückseigentümer abzuleiten oder zu entsorgen.

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

Gemäß § 1 Abs. 3 Kanalgesetz sind Stallabwässer (Jauche und Gülle) in Sammelgruben entsprechend den baurechtlichen Bestimmungen einzuleiten.

Gemäß § 1 Abs. 4 Kanalgesetz werden den Regenwässern Quellabflüsse, Drainagewässer und reine Kühlwasser gleichgehalten.

Gemäß § 4 Abs 1 Kanalgesetz sind in Gemeinden, in denen öffentliche Kanalanlagen betrieben oder errichtet werden, die Eigentümer von bebauten Grundstücken verpflichtet, die Schmutz- und Regenwässer ihrer bestehenden oder künftig zu errichtenden Bauwerke auf eigene Kosten über die öffentliche Kanalanlage abzuleiten, sofern die kürzeste Entfernung eines Bauwerkes von dem für den Anschluss in Betracht kommenden Kanalstrang nicht mehr als 100 m beträgt. Regenwässer sind gem. Abs 2 nur abzuleiten, wenn eine Regenwasser- oder Mischkanalisation vorhanden ist.

Gemäß § 4 Abs 5 Kanalgesetz sind Ausnahmen von der Verpflichtung nach Abs. 1 von der Baubehörde für Bauten vorübergehenden Bestandes, für untergeordnete Nebengebäude und Bauteile sowie für Bauten mit einer nach den Erfahrungen der technischen Wissenschaften, den Erfordernissen des Umweltschutzes und der Hygiene entsprechenden Schmutzwasserentsorgung zu erteilen, wenn dadurch eine schadhafte Entsorgung der Abwässer nach § 1 Abs. 1 gewährleistet ist und eine Schädigung öffentlicher Interessen sowie





ein Nachteil für die Nachbarschaft nicht entsteht. Gleiches gilt für Regenwässer, wenn ihre Versickerung auf dem eigenen Grundstück möglich ist oder sie als Betriebsmittel (zum Beispiel zur Bodenbewässerung) Verwendung finden. Der Nachweis des Vorliegens der Voraussetzungen für die Ausnahme von der Verpflichtung nach Abs. 1 obliegt dem Ausnahmewerber. Die Ausnahmen sind mit Beschränkung auf eine bestimmte Zeitdauer oder gegen Widerruf zu erteilen.

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

## 2.4. Wasserrechtsgesetz

Zu unterscheiden ist im Wasserrechtsgesetz zwischen öffentlichen Gewässern und Privatgewässern. In den meisten Fällen werden Maßnahmen der Siedlungsentwässerung Privatgewässer betreffen. Diese umfassen unter anderem

- das in einem Grundstück enthaltene unterirdische Wasser (Grundwasser)
- die sich auf einem Grundstück aus atmosphärischen Niederschlägen ansammelnden Wässer (§ 3 Abs 1 WRG)

Privatgewässer gehören, wenn nicht von anderen erworbene Rechte vorliegen, dem Grundeigentümer.

Der Eigentümer eines Grundstückes darf den natürlichen Abfluss der darauf sich ansammelnden oder darüber fließenden Gewässer zum Nachteile des unteren Grundstückes nicht willkürlich ändern. Auch der Eigentümer des unteren Grundstückes ist nicht befugt, den natürlichen Ablauf solcher Gewässer zum Nachteile des oberen Grundstückes zu hindern (§ 39 Abs 1 und 2 WRG).

Nach langjähriger Rechtsprechung der Gerichtshöfe öffentlichen Rechts wird eine Änderung der Abflussverhältnisse dann als willkürlich angesehen, wenn sie ohne behördliche Bewilligung erfolgt. Dies muss nicht unbedingt eine wasserrechtliche Bewilligung sein: Liegt das Vorhaben im Bauland, ist die Oberflächenentwässerung von der Steiermärkischen Baubehörde zu regeln (§ 39 WRG ist nicht anzuwenden).

§ 32 Abs 1 WRG normiert, dass Einwirkungen auf Gewässer, die unmittelbar oder mittelbar deren Beschaffenheit beeinträchtigen, wasserrechtlich bewilligt werden müssen. Bloß geringfügige Einwirkungen wie z.B. der Gemeingebrauch gelten bis zum Beweis des Gegenteils nicht als Einwirkungen.

Auf Grund von § 32a Absatz 1 kann der Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft unter anderem die direkt (ohne Bodenpassage) vorgenommene Einbringung von Stoffen in das Grundwasser mittels Verordnung verbieten.

## 2.5. Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser

Die Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser (QZV Chemie GW) legt jene Schadstoffe fest, für die das direkte Einbringen in das Grundwasser verboten ist. Direkte Einbringung ist eine Einbringung ohne Bodenpassage.

Unter die in der QZV Chemie Grundwasser festgelegten Schadstoffe fallen unter anderem Mineralöle und Kohlenwasserstoffe sowie Cadmium und Cadmiumverbindungen.



In Abhängigkeit von Art und Intensität der Nutzung kann Oberflächenwasser von Straßen und Parkflächen Mineralöle und Kohlenwasserstoffe enthalten.

Die indirekte Versickerung, also eine Einbringung dieser Schadstoffe in das Grundwasser mit Bodenpassage, ist nach dem Wortlaut des § 7 Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser bewilligungspflichtig. Ebenso bewilligungspflichtig ist die direkte oder indirekte Einbringung weiterer Schadstoffe, die in Anlage 3 der Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser angeführt werden.

Beispielsweise angeführt sind

- Metalloide und Metalle und ihre Verbindungen: Zink, Kupfer, Nickel, Chrom, Blei, ...
- Biozide und Pflanzenschutzmittel sowie davon abgeleitete Verbindungen,
- Stoffe, die eine für den Geschmack und/oder den Geruch des Grundwassers abträgliche Wirkung haben, sowie Verbindungen, die im Grundwasser zur Bildung solcher Stoffe führen und es für den menschlichen Gebrauch ungeeignet machen können;
- Stoffe, die zur Eutrophierung beitragen (Stickstoff- und Phosphorverbindungen, die nicht in Anlage 1 der Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser enthalten sind);
- Schwebstoffe;
- Stoffe mit nachhaltigem Einfluss auf die Sauerstoffbilanz (und die anhand von Parametern wie BSB, CSB usw. gemessen werden können).

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

Für den Fall der Bewilligungspflicht sind die Frachten der in Anlage 2 oder 3 angeführten Schadstoffe, die in das Grundwasser eingebracht werden, so zu begrenzen, dass eine Verschlechterung (§§ 4 und 5) bzw. eine Verschmutzung des Grundwassers (§ 30 Abs. 3 Z 3 WRG 1959) verhindert wird.

Anlage 1 der Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser legt Schwellenwerte fest. Werden diese bei Eintritt in das Grundwasser eingehalten, ist eine Verschmutzung des Grundwassers jedenfalls nicht gegeben.

## 2.6. Allgemeine Abwasseremissionsverordnung

Die Allgemeine Abwasseremissionsverordnung (AAEV) gilt grundsätzlich nur für Einleitungen in Oberflächengewässer. Unter Anderem gilt sie für die Einleitung von Niederschlagswasser, mit welchem Schadstoffe von der Landoberfläche eines Einzugsgebietes in ein Gewässer abgeschwemmt werden, die überwiegend durch menschliche Tätigkeiten in diesem Einzugsgebiet entstanden sind. Im Sinne dieser Verordnung ist Niederschlagswasser Wasser, das zufolge natürlicher oder künstlicher hydrologischer Vorgänge als Regen, Tau, Hagel, Schnee oder ähnliches auf ein bestimmtes Einzugsgebiet fällt und an der Landoberfläche dieses Einzugsgebietes zu einem Gewässer abfließt oder durch technische Maßnahmen abgeleitet wird.

Nach § 3 Abs. 4 soll nicht oder nur gering verunreinigtes Niederschlagswasser aus einem Siedlungsgebiet mit Trennkanalisation – soweit örtlich möglich – noch vor dem Eintritt in den Regenwasserkanal dem natürlichen ober- und unterirdischen Abflussgeschehen überlassen werden.

Niederschlagswasser mit anthropogenen Verunreinigungen aus Abschwemmungen von Flächen in Siedlungsgebieten mit Trennkanalisation, von stark frequentierten Verkehrsflächen sowie von sonstigen Flächen (§ 1 Abs. 1 Z 3) soll, sofern die Einleitung in ein Fließgewässer eine Veränderung der Wasserbeschaffenheit erwarten lässt, die das geringfügige Ausmaß übersteigt (§ 32 Abs. 1 WRG 1959), mit Maßnahmen nach dem





Stand der Technik sowie unter Berücksichtigung der Forderung der Erhaltung der ökologischen Funktionsfähigkeit des betroffenen Fließgewässers gereinigt und eingeleitet werden.

## 2.7. Straßenrechtliche Vorschriften

Nach § 26 Abs. 2 des Steiermärkischen Landesstraßenverwaltungsgesetzes (LStVG) haben die Anrainer die durch die ordnungsgemäße Erhaltung der Straße verursachten Einwirkungen von der Straße zu dulden. Dazu gehört unter anderem auch die Wasserableitung.

Die Straßenverwaltung hat jedoch nach § 27 Abs. 3 LStVG dem Eigentümer oder Nutzungsberechtigten die dadurch entstandenen Schäden zu ersetzen.

Die Ableitung von Dachwässern auf die Straße oder in die Straßengräben bedarf der Zustimmung der Straßenverwaltung (§ 26 Abs. 2 LStVG).

Diese Bestimmungen gelten für alle Arten von öffentlichen Straßen, die im LStVG erfasst sind, also neben Landesstraßen auch für Eisenbahnzufahrtsstraßen, Konkurrenzstraßen und Gemeindestraßen.

## 2.8. Allgemeines Bürgerliches Gesetzbuch

§ 364 ff ABGB regelt die Nachbarschaftsrechte zwischen Eigentümern:

- Der Eigentümer eines Grundstückes kann dem Nachbarn die von dessen Grund ausgehenden Einwirkungen durch Abwässer, Rauch, Wärme, Geruch, Geräusch, Erschütterung und ähnliche insoweit untersagen, als sie das nach den örtlichen Verhältnissen gewöhnliche Maß überschreiten und die ortsübliche Benutzung des Grundstückes wesentlich beeinträchtigen. Unmittelbare Zuleitung ist ohne besonderen Rechtstitel unter allen Umständen unzulässig. (§ 364 Abs. 2 ABGB).
- Wird die Beeinträchtigung durch eine behördlich genehmigte Anlage verursacht, so ist der Grundbesitzer nur berechtigt, den Ersatz des zugefügten Schadens gerichtlich zu verlangen, auch wenn der Schaden durch Umstände verursacht wird, auf die bei der behördlichen Verhandlung keine Rücksicht genommen wurde (§ 364a ABGB).

Entscheidend für die Bewertung sind demnach das nach den örtlichen Verhältnissen gewöhnliche Maß und die ortsübliche Benutzung des Grundstückes.





## 3. Berücksichtigung der Oberflächenentwässerung in Raumplanung und Bauverfahren, erforderliche Bewilligungen

### 3.1 Örtliche Raumplanung

Entsprechend den geltenden Raumordnungsgrundsätzen des StROG ist eine Entwicklung der Siedlungsstruktur nur dort zulässig, wo keine nachteiligen Beeinträchtigungen zu erwarten sind. Schon im Zuge der Baulandfestlegung sind „die Ordnung benachbarter Räume sowie raumbedeutsame Planungen und Maßnahmen aller Gebietskörperschaften aufeinander abzustimmen“. Im Zuge der Fortführung/Erstellung des „Örtlichen Entwicklungskonzeptes“ wie auch des „Flächenwidmungsplanes“ ist unter Rückgriff auf vorliegende Sachbereichskonzepte, Untersuchungen/Gutachten und die durchzuführende flächendeckende Bestandsaufnahme und darauf aufbauende Bestandsanalyse Vorsorge zu treffen, dass nur dort Bauland festgelegt wird, wo mit keinen nachteiligen Auswirkungen hinsichtlich allfällig auftretender erheblicher Beeinträchtigungen von absehbaren Naturereignissen zu rechnen ist.

Hinsichtlich der festzulegenden Genehmigungsvoraussetzungen sieht das StROG zwei verbindliche Verordnungen vor, die im Rahmen konkreter Planungen als verbindliche Rechtsgrundlagen (Genehmigungsvoraussetzungen) anzusehen sind.

#### 3.1.1. Örtliches Entwicklungskonzept

Im Örtlichen Entwicklungskonzept sind, ausgehend von den Ergebnissen der Bestandsaufnahme und unter Bedarfsnahme auf vorliegende überörtliche Planungen, die **raumbedeutsamen Maßnahmen** zur Erreichung der festgelegten Entwicklungsziele sowie deren zeitliche Reihenfolge festgemacht (durch das Land Steiermark genehmigte Verordnung). Hierbei stellt das Örtliche Entwicklungskonzept auf einen Planungszeitraum von 15 Jahren ab. Im Zuge der Erstellung des Örtlichen Entwicklungskonzeptes ist eine Abstimmung mit den Nachbargemeinden hinsichtlich der Entwicklungsvorstellungen wie auch der vorliegenden raumbedeutsamen Gegebenheiten vorzunehmen.

In der planlichen Umsetzung (Bezeichnung als „Entwicklungsplan“) sind die Siedlungs- und Freiraumentwicklungsbereiche und Prioritäten bei gleichzeitiger **Rücksichtnahme auf einschränkende Umwelteinflüsse** festzulegen. In diesem räumlichen Leitbild als Teil des Örtlichen Entwicklungskonzeptes sind für das Bauland und für Sondernutzungen im Freiland verbindliche Festlegungen zu treffen, die für eine spätere Bebauungsplanung oder Detailplanung zu berücksichtigen sind (Vorgaben zum Erschließungssystem, zur Freiraumgestaltung, Festlegungen hinsichtlich der zulässigen Bauweise, Festlegung von unbebaubaren Bereichen innerhalb von priorisierten Siedlungsentwicklungsbereichen, Darstellung von Vorrang- und Eignungszonen u.a.m.).

#### 3.1.2. Flächenwidmungsplan

Jede Gemeinde hat in Durchführung der Aufgaben der Örtlichen Raumordnung für ihr Gemeindegebiet durch Verordnung einen Flächenwidmungsplan zu erstellen bzw. geltende Flächenwidmungspläne in periodischer Form fortzuführen. Die Verordnungsgrundlage besteht aus dem eigentlichen **Flächenwidmungsplan (Rechtsplan)** im engeren Sinn, dem **Bebauungsplanzonierungsplan, allfälligen Ergänzungsplänen zum Rechtsplan** und dem **zugehörigen Wortlaut** samt Erläuterungsbericht. Dem Wortlaut kommt insbesondere besondere Bedeutung zu als in diesem all jene Anordnungen enthalten sind, die zeichnerisch nicht darstellbar sind.



Wie unter Pkt. 3.1.1 aufgeführt sind im Flächenwidmungsplan ebenso Flächen ersichtlich zu machen, für die aufgrund von Bundes- und Landesgesetzen Nutzungsbeschränkungen bestehen (beispielsweise Hochwasserabflussgebiete, Gefahrenzonenpläne u.a.) und die durch hohen Grundwasserstand, Vermurung, Steinschlag, Erdbeben, Lawinen, Oberflächenwässer udgl. gefährdet sind.

Die Baulandarten werden differenziert in

- Z. 1 vollwertiges Bauland,
- Z. 2 Aufschließungsgebiete,
- Z. 3 Sanierungsgebiete.

Als **vollwertiges Bauland** dürfen Flächen nur dann festgelegt werden, wenn diese „keiner der beabsichtigten Nutzung widersprechenden Immissionsbelastung“ unterliegen, wobei einschlägige Normen und Richtlinien heranzuziehen sind und in denen „keine Maßnahmen zur Beseitigung städtebaulicher oder hygienischer Mängel sowie zur Vermeidung der Gefährdung der Sicherheit oder gesundheitsschädlicher Folgen“ erforderlich sind. Demnach ist innerhalb von vollwertigem Bauland davon auszugehen, dass mit einer vollständigen Bauplatzzeichnung (wie im Kapitel 3.2 aufgeführt) zu rechnen ist.

Als **Aufschließungsgebiete** sind Flächen festzulegen, wenn die Voraussetzungen für vollwertiges Bauland nicht gegeben sind, das öffentliche Interesse der Verwendung als Bauland entgegen steht bzw. „die Herstellung der Baulandvoraussetzungen über einen Bebauungsplan sicherzustellen ist“. Detailfestlegungen hiezu sind dem Wortlaut zum Flächenwidmungsplan zu entnehmen und im Rahmen der konkreten Projektausarbeitung (Bebauungsplan-Verfahren, Bauverfahren) zu berücksichtigen.

Als **Sanierungsgebiete** werden Gebiete festgelegt, die als bebaut gelten und in denen Maßnahmen zur Beseitigung „städtebaulicher oder hygienischer Mängel“ sowie „zur Vermeidung der Gefährdung der Sicherheit oder gesundheitsschädlicher Folgen erforderlich sind“. Hiezu gehören beispielsweise Sanierungserfordernisse hinsichtlich Hochwasser/Oberflächenentwässerung – die Mängel selbst wie auch die Mängelbeseitigung mit Festlegung der jeweiligen Fristen sind im Wortlaut zum Flächenwidmungsplan festgelegt. Wesentlich hiebei ist, dass nach Ablauf der Frist Festlegungs- und Baubewilligungsbescheide nur zur Beseitigung der Mängel erteilt werden dürfen.

Wenn sich im Zuge der Flächenwidmungsplanung herausstellt, dass der Planungsbereich hinsichtlich der Oberflächenentwässerung als problematisch einzustufen ist, so ist lediglich die Ausweisung eines Aufschließungsgebietes denkbar, wobei das fehlende Aufschließungserfordernis im Wortlaut des Flächenwidmungsplanes anzuführen sei. Als Aufschließungserfordernis wäre die Erstellung eines Oberflächenentwässerungsprojektes denkbar. Am besten lässt sich eine dem Stand der Technik entsprechende Oberflächenentwässerung für einen Planungsbereich im Wege eines Bebauungsplanes festlegen.

Das nunmehr in Geltung stehende StROG sieht als Inhalte eines Bebauungsplanes auch Detailfestlegungen zu Erschließungssystemen und auch zum Thema Oberflächenentwässerung vor.

### 3.2. Bauverfahren

Die Baubehörde hat sich bereits im Rahmen der Prüfung der Bauplatzzeichnung gemäß § 5 BauG u.a. mit der Frage der Abwasserentsorgung – und so auch mit der Oberflächenentwässerung – auseinanderzusetzen. Grundsätzlich hat der Bauwerber seinem Bauansuchen Angaben über die Bauplatzzeichnung anzuschließen, jedoch kommt es der Baubehörde zu, diese Angaben näher zu prüfen. Dabei ist insbesondere auch auf die örtlichen Gegebenheiten (Vorliegen eines Oberflächenentwässerungskanales, Sickerfähigkeit des Unter-



grundes, etc.) Rücksicht zu nehmen. Die Baubehörde kann im Einzelfall auch noch ergänzende Nachweise und Berechnungen auf Grundlage des § 22 Abs 3 BauG nachfordern. Dazu gehören etwa Nachweise wie Bodenuntersuchungen betreffend die Sickerfähigkeit des Untergrundes bei einer geplanten Versickerung. Bemerkenswert wird in diesem Zusammenhang, dass eine Ausweitung der Gefährdungsmomente in § 5 Abs 1 Z 5 BauG wünschenswert wäre (Gefährdung durch Oberflächenwässer ausgelöst durch Hangwässer, Schneeschmelze, Starkregenereignisse).

In Verbindung dazu ergibt sich aus § 57 Abs. 1 BauG, dass bei Bauwerken unter Berücksichtigung ihres Verwendungszweckes für das Sammeln und Beseitigen der Abwässer und Niederschlagswässer vorgesorgt sein muss.

Gemäß § 57 Abs. 2 BauG sind die Anlagen zur Sammlung und Beseitigung von Abwässern und Niederschlagswässern so anzuordnen, herzustellen und instand zu halten, dass sie betriebssicher sind und Gefahren oder unzumutbare Belästigungen nicht entstehen.

Gemäß § 88 BauG dürfen bei Veränderungen des Geländes gemäß den §§ 19 oder 20 damit verbundene Änderungen der Abflussverhältnisse keine Gefährdungen oder unzumutbaren Beeinträchtigungen verursachen.

Auf die Einhaltung dieser Bestimmungen besitzt der Nachbar auch einen Rechtsanspruch (Stichwort: Nachbarrecht). Von einer unzumutbaren Belästigung wird man dann sprechen, wenn auf Grund der Dauer, Häufigkeit und/oder Intensität der Einwirkungen ein gesunder normal empfindender Mensch diese Einwirkung nicht mehr hinzunehmen bereit ist. Bei einer geplanten Versickerung der Oberflächenwässer ist ausgehend von der Bodenuntersuchung betreffend die Sickerfähigkeit des Untergrundes die Bemessung der geplanten Sickeranlage gutachterlich zu prüfen.

Bei Vorhandensein einer Regenwasser- oder Mischkanalisation ist mit der Baubewilligung auch die Anschlussverpflichtung an den öffentlichen Kanal hinsichtlich der anfallenden Regenwässer (insbesondere Dach- und Meteorwässer) bescheidmäßig auszusprechen, sofern die Kanalisationsanlage dafür ausgelegt ist.

Die besondere Verantwortung der Baubehörde im Zusammenhang mit der Erteilung der Baubewilligung ergibt sich aus mehreren höchstgerichtlichen Erkenntnissen. Nach herrschender Rechtsprechung dient das Baubewilligungsverfahren vor allem dem Zweck, den künftigen Besitzer des bewilligten Baues vor Personen-, Sach-, aber auch solchen Vermögensschäden zu bewahren, die ihm deshalb erwachsen, weil er darauf vertraute, dass der der Baubewilligung entsprechenden Ausführung des Bauvorhabens keine (öffentlich-) rechtlichen Hindernisse entgegenstehen. Die Wahrnehmung dieser - vom Bauwerber oftmals nicht überschaubaren - öffentlichrechtlichen Rücksichten fällt nicht in seinen, sondern in den Verantwortungs- und Risikobereich der Baubehörde. Im Hinblick auf den mit der Erteilung der Baubewilligung geschaffenen Vertrauenszustand muss die Baubehörde im Zuge des Baubewilligungsverfahrens auf die Interessen des Bauwerbers Rücksicht nehmen. Für die Frage einer ordnungsgemäßen Oberflächenentwässerung kann z.B. aus der Tatsache, dass lediglich die Versickerung der Oberflächenwässer auf eigenem Grund vorgeschrieben wird und dem Umstand, dass sich in der Folge zeigt, dass eine Sickerfähigkeit des Untergrundes nicht im entsprechenden Maße gegeben ist, durchaus eine Verantwortung der Baubehörde ergeben, die dazu führen kann, dass Amtshaftungsansprüche gegenüber der Baubehörde geltend gemacht werden.

Eine wesentliche Verantwortung trägt hier der Bausachverständige der jeweiligen Gemeinde, der im baurechtlichen Ermittlungsverfahren durch seine fachkundige Überprüfung des Projektes die oben genannte Sachproblematik einer zweckmäßigen, raschen und möglicherweise einfachen Lösung zuführen kann. Bereits bei der Prüfung der eingereichten Verfahrensunterlagen lassen sich wesentliche Mängel erkennen und sind allfällige Verbesserungsvorschläge bekannt zu geben.



### 3.3. Wasserrechtliche Bewilligung

Bauliche Anlagen zur Speicherung oder Ableitung von Oberflächenwässern sind in der Regel als Schutz- und Regulierungswasserbauten (an Privatgewässern) anzusehen. Sie unterliegen dann der Bewilligungspflicht nach dem Wasserrechtsgesetz, wenn hiedurch auf fremde Rechte oder auf die Beschaffenheit, den Lauf oder die Höhe des Wassers in öffentlichen oder fremden privaten Gewässern eine Einwirkung entstehen kann (§ 41 Abs 2 WRG).

Einwirkungen auf Gewässer, die unmittelbar oder mittelbar deren Beschaffenheit beeinträchtigen, sind nur nach wasserrechtlicher Bewilligung zulässig. Bloß geringfügige Einwirkungen gelten bis zum Beweis des Gegenteils nicht als Beeinträchtigung (§ 32 WRG).

Ist nach dem natürlichen Lauf der Dinge mit Einwirkungen auf das Grundwasser oder ein Oberflächengewässer zu rechnen, die mehr als bloß geringfügig sind, ist eine wasserrechtliche Bewilligung erforderlich.

Diese Zusammenhänge sind in Anhang 4 Schema Wasserrechtliche Bewilligung dargestellt.

Wird Niederschlagswasser der Flächentyp F1 (sh. 5.7 Zuordnung zu Flächentypen) zumindest über eine durchlässige Schicht mit bevorzugt mineralischem Aufbau (sh. 9.1.1) versickert, so kann davon ausgegangen werden, dass die Einwirkung auf das Grundwasser bloß geringfügig sein wird.

Wird Niederschlagswasser der Flächentyp F2 (sh. 5.7 Zuordnung zu Flächentypen) zumindest über eine Rasenfläche versickert, so ist die Einwirkung auf das Grundwasser in der Regel ebenfalls geringfügig anzunehmen.

Bei der Versickerung von Niederschlagswasser von den Flächentypen F3 bis F5 (sh. 5.7 Zuordnung zu Flächentypen) sind mehr als bloß geringfügige Einwirkungen auf das Grundwasser zu erwarten. Deshalb ist im Regelfall von einer wasserrechtlichen Bewilligungspflicht für die Versickerung dieser Niederschlagswässer auszugehen. Es wird in der Regel Stoffe der Anlagen 2 und 3 der QZV Chemie GW enthalten, sodass im Regelfall von einer Bewilligungspflicht für die Versickerung dieser Niederschlagswässer auszugehen ist.

Maß und Art der Bewilligung sind dabei so festzulegen, dass das öffentliche Interesse nicht beeinträchtigt wird und bestehende Rechte nicht verletzt werden (§ 12 Abs. 1 WRG).

Als **bestehende Rechte** gelten rechtmäßig geübte Wassernutzungen mit Ausnahme des Gemeingebrauches (§ 8 WRG), rechtmäßige Benutzung von Privatgewässern und das Grundeigentum.

Bei Versickerungen besonders zu beachtende fremde Rechte sind Grundwassernutzungen wie Brunnenanlagen, auch wenn diese als Brunnen für den eigenen Haus- und Wirtschaftsbedarf (§ 10 Abs. 1) nicht bewilligungspflichtig sind.

Unzulässige Auswirkungen auf öffentlichen Interessen können nach § 105 WRG unter anderem sein

- Widerspruch zu einer bestehenden oder in Aussicht genommenen Regulierung
- schädlicher Einfluss auf den Lauf, die Höhe, das Gefälle oder die Ufer der natürlichen Gewässer
- nachteiliger Einfluss auf die Beschaffenheit des Wassers
- wesentliche Behinderung des Gemeingebrauches, Gefährdung der notwendigen Wasserversorgung
- wesentliche Beeinträchtigung des ökologischen Zustandes der Gewässer
- Widerspruch zu den Interessen der wasserwirtschaftlichen Planung an der Sicherung der Trink- und Nutzwasserversorgung



Bei der Versickerung von Oberflächenwässern besonders zu beachten sind daher Wasserschutzgebiete (§ 34 Abs. 1 WRG) und Schongebiete (§34 Abs. 2 WRG) sowie Festlegungen zur Sicherung künftiger Wasserversorgungsanlagen (§35 WRG) (sh. 4.5 Benachbarte Nutzungen)

Verbote und Bewilligungsbeschränkungen für die Versickerung von Oberflächenwasser werden in der Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser (QZV Chemie GW) konkretisiert.

Danach ist die direkte Einbringung von Schadstoffen der Anlage 2 der QZV Chemie GW in das Grundwasser verboten. Unter direkter Einbringung ist jede dauernde oder zeitweilige Einbringung von Schadstoffen ohne Bodenpassage zu verstehen.

Jede andere Einbringung von Schadstoffen der Anlage 2 ist bewilligungspflichtig, ebenso die direkte oder indirekte Einbringung von Schadstoffen der Anlage 3 der QZV Chemie GW.

Dachwässer sind in der Regel nicht mit derartigen Schadstoffen belastet und können bis zum Beweis des Gegenteiles als nicht mehr als geringfügig verunreinigt angesehen werden. Für ihre Versickerung ist daher in der Regel keine wasserrechtliche Bewilligung erforderlich.

Straßenwässer aus hochfrequentierten Anlagen sowie Oberflächenwässer aus Abstellplätzen und Manipulationsflächen können Mineralöle und Kohlenwasserstoffe sowie eine Reihe weiterer Schadstoffe der Anlagen 2 und 3 enthalten, sodass jedenfalls eine Einzelfallbeurteilung notwendig ist.

Ebenso ist die Bewilligungspflicht für die Versickerung von Oberflächenwässern von landwirtschaftlichen Hofflächen auf Grund ihrer organischen Belastung und ihres Gehalts an Stickstoff- oder Phosphorverbindungen im Einzelfall zu beurteilen.

Auch für Oberflächenwässer von Betriebsanlagen ist die Bewilligungspflicht im Einzelfall zu untersuchen, wobei das Kriterium jeweils das Vorkommen von Schadstoffen der Anlagen 2 und 3 der Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser ist.





## 4. Naturräumliche Voraussetzungen, Umgebungsbedingungen, benachbarte Nutzungen

### 4.1. Niederschlag

Die Niederschlagsintensität [mm/min], [l/s.m<sup>2</sup>] ist von der Niederschlagsdauer abhängig. Kürzere Starkereignisse haben eine größere Intensität. Bei längeren Ereignissen ist die Intensität geringer, die Niederschlagshöhe aber größer.

Die Niederschlagshöhe [l/m<sup>2</sup>], [mm] ist das Produkt aus Dauer und Intensität.

Weiters ist die Auftrittswahrscheinlichkeit (Jährlichkeit, Wiederkehrzeit) zu beachten: Je seltener ein Niederschlagsereignis ist, umso höhere Niederschlagshöhe bzw. stärkere Niederschlagsintensität sind bei gleicher Dauer zu erwarten.

Vom Hydrografischen Zentralbüro des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft wurden Tabellen zu Bemessungsniederschlägen veröffentlicht, die auch im Internet unter <http://gis.lebensministerium.at/eHYD> verfügbar sind.

Darin werden Niederschlagshöhen für Gitterpunkte im 6 km Raster flächendeckend für ganz Österreich angegeben. Die Tabellen umfassen Dauerstufen von 5 Minuten bis zu 6 Tagen und Wiederkehrzeiten (Jährlichkeiten) von 1 bis 100.

Die Werte sind Punktniederschläge, die an jedem Punkt des Rasterfeldes auftreten können. Bei größeren Einzugsgebieten wären sie in Abhängigkeit von der Flächengröße abzumindern.

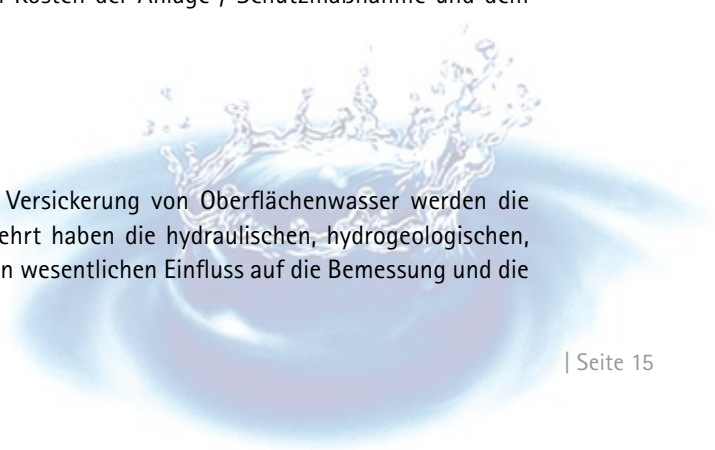
Jeder Einzelwert, angegeben als Niederschlagshöhe [mm], wird in drei Ausprägungen angeführt:

- Als maximierter Modellniederschlag (maxModN), ermittelt aus meteorologischen Modellen,
- als Wert aus interpolierten extremwertstatistischen Auswertungen von Beobachtungsstationen (ÖKOSTRA - Österreichweite koordinierte Starkniederschlagsregionalisierung und -auswertung)
- sowie als gewichtetes Mittel aus dem höheren maxModN-Wert und dem niedrigeren ÖKOSTRA-Wert, bezeichnet als Bemessungsniederschlag.

Der Bemessungsniederschlag ist für die Bemessung von Anlagen zur Oberflächenentwässerung heranzuziehen. Die Dauerstufe ergibt sich aus dem Bemessungsvorgang (siehe 8.1 Dauerstufe), die Jährlichkeit richtet sich nach dem Schutzniveau in Abwägung zwischen den Kosten der Anlage / Schutzmaßnahme und dem Schadensrisiko (siehe 8.2 Bemessungsereignis).

### 4.2. Untergrundverhältnisse

Durch die Errichtung und den Betrieb einer Anlage zur Versickerung von Oberflächenwasser werden die Strömungsverhältnisse im Untergrund verändert. Umgekehrt haben die hydraulischen, hydrogeologischen, hydrochemischen und geomechanischen Verhältnisse einen wesentlichen Einfluss auf die Bemessung und die Wirksamkeit der Anlage.





Aufgrund der Wechselbeziehungen zwischen dem Untergrund und einer Anlage zur Versickerung von Oberflächenwasser müssen bei der Beurteilung des Untergrundes stets auch das Zusammenspiel der einzelnen Parameter bzw. der allenfalls durch die Versickerungsanlage bewirkte Veränderungen derselben berücksichtigt werden.

Des Gleichen müssen auch allenfalls über die Nutzungsdauer der Anlage zu erwartende oder mögliche Veränderungen von hydraulisch, hydrochemisch oder geomechanisch wirksamen Eigenschaften des Untergrundes bereits in der Planung bekannt sein und berücksichtigt werden.

Für die Planung von Anlagen zur Versickerung von Oberflächenwasser ist daher eine ausreichend detaillierte Kenntnis der geologischen, hydrogeologischen, hydrochemischen, geomechanischen und umweltchemischen Bedingungen unumgänglich. Die Beurteilung der Untergrundverhältnisse muss daher jedenfalls durch einen entsprechend versierten Fachmann erfolgen.

#### 4.2.1. Geologischer Aufbau und Eigenschaften des Untergrundes

Umfang und Art der Untergrunderkundung sind projektspezifisch sowohl auf die speziellen Anlagenverhältnisse als auch auf die im Vorfeld bekannte bzw. im Zuge der Bearbeitung erkundete Variabilität des Untergrundes abzustimmen.

Eine ausreichende Erkundungstiefe liegt dann vor, wenn für die im Projektgebiet für die Versickerung von Oberflächenwasser relevanten Untergrundpartien – im Wesentlichen sind das die ungesättigte bzw. teilgesättigte Zone – jedenfalls die nachfolgenden Informationen vorliegen:

- Vorkommen sowie räumliche Verteilung der in dem durch das Projekt beeinflussten Untergrund aus hydraulischer, geomechanischer und/oder hydrochemischer Sicht zu unterscheidenden Gesteine bzw. Gesteinsformationen,
- hydraulische Eigenschaften des Untergrundes wobei im Besonderen auf Schichtungen und richtungsabhängige Anisotropien (z.B. des Parameters Wasserdurchlässigkeit) zu achten ist,
- hydro- und umweltchemisch relevante Faktoren wie z.B. Eluierbarkeit wasserlöslicher Substanzen oder allenfalls vorhandener Kontaminationen,
- Veränderbarkeit der Festigkeit, des Volumens oder der Struktur der einzelnen Gesteine oder Gesteinsformationen bei Wasserzutritt oder veränderter Durchströmung,
- Vorkommen von Strukturen, deren Festigkeit bzw. Stabilität durch Veränderungen des in ihnen wirkenden Wasserdruckes bzw. Strömungsdruckes ungünstig beeinflusst werden (z.B. Gleithorizonte).

Bei Vorliegen spezieller geologischer, geomechanischer, hydraulischer, hydrogeologischer oder hydrochemischer Verhältnisse müssen die Erkundungsmaßnahmen entsprechend adaptiert bzw. entsprechende ergänzende Untersuchungen durchgeführt werden.

sh. Anhang 1 Geologie der Steiermark und deren Bedeutung für Entwässerungsprojekte

sh. Anhang 2 Abschätzung der Sickerfähigkeit

sh. Anhang 3 Problembereiche bei der Versickerung

#### 4.2.2. Hydrogeologie

Für das Projektgebiet und im Speziellen für die durch die zu bemessende Anlage zur Oberflächenentwässerung betroffenen Zonen des Untergrundes müssen jedenfalls die nachfolgenden Informationen als Mindestanforderung vorliegen:

- Art des durch die Anlage betroffenen Grundwassers (z.B. Porengrundwasser, Kluftgrundwasser oder Karstgrundwasser),



- Minimaler Abstand des Grundwasserspiegels bei hohen Grundwasserständen zur Geländeoberfläche bzw. den relevanten Teilen der Anlage zur Oberflächenentwässerung,
- Grundwasserschwankungsbereich,
- Richtung der Grundwasserströmung und
- Abstandsgeschwindigkeit (größenordnungsmäßig).

Zusätzlich kann es in speziellen Fällen erforderlich sein, die hydrochemische Beschaffenheit des Grundwassers zu berücksichtigen, wenn z.B. durch die Verbringung von Oberflächenwasser das Lösungsverhalten des Grundwassers im vorliegenden hydrochemischen Milieu ungünstig beeinflusst wird.

### 4.3. Vorflutverhältnisse

Besteht die Absicht oder Notwendigkeit, Oberflächenwasser in ein Oberflächengewässer einzuleiten, so sind hydrografische Daten (Niederwasserabfluss, Hochwasserdaten) zu erheben. Hierzu kann ein Gutachten der hydrografischen Landesdienststelle (Fachabteilung 19A, Referat Hydrografie) eingeholt oder in eine allenfalls vorhandene Abflussuntersuchung Einsicht genommen werden (Fachabteilung 19A, Referat Wasserwirtschaftliche Planung- Planungsraum Mur oder Referat Wasserwirtschaftliche Planung- Planungsraum Raab und Enns).

Der Gewässerzustand ist zumindest verbal zu beschreiben. Sind Auswirkungen durch die Einleitung zu erwarten, sind Untersuchungen der biologischen Qualitätselemente (Fische, Makrozoobenthos, Phytobenthos und Makrophyten) in erforderlichem Umfang durchzuführen.

Anhand dieser Daten ist nachzuweisen, dass durch die Einleitung keine nachteiligen Auswirkungen in qualitativer und quantitativer Hinsicht zu erwarten sind.

Abzuklären sind Rechtsfragen wie

- Öffentliches Gewässer – Privatgewässer
- Betreuungsbereich Bundeswasserbauverwaltung – Wildbach- und Lawinenverbauung

Bei der Einleitung in bestehende Regen- oder Mischwasserkanäle sind die hydraulische Leistungsfähigkeit der Kanalanlage, die vorhandene Auslastung beim Bemessungsereignis (sh. 8.2) und das Konsensmaß zu erheben.

### 4.4. Topografie

Geländeform, Geländeneigung, vorhandene Fließwege und Oberflächenbeschaffenheit sind sorgfältig zu erheben.

Daraus sind folgende Größen und Kennwerte abzuleiten:

- Abgrenzung des Einzugsgebiets  
Neben dem Projektgelände sind angrenzende Flächen, die zum untersuchten Gelände hin entwässern, einzubeziehen.  
Die Checkliste aus der „Leitlinie für die Durchführung der örtlichen Raumordnung und von Bauverfahren bei Gefährdungen durch wasserbedingte Naturgefahren“ [http://www.verwaltung.steiermark.at/cms/okumente/10167200\\_4587560/6590b7f8/Leitline%20wawi.pdf](http://www.verwaltung.steiermark.at/cms/okumente/10167200_4587560/6590b7f8/Leitline%20wawi.pdf) (sh. 12.5) ist zu verwenden.
- Abflussbeiwert, Niederschlags-Abflussmodell  
Die Abflussbildung (Transformation des Niederschlags in Abfluss) ist ein komplexer Prozess, der von Benetzungsverlusten, Muldenrückhalt, Bodenfeuchtigkeit infolge vorhergehender Wetterperioden, Ober-



flächenrauigkeit, Oberflächenneigung, Fließlängen usw. geprägt wird.

In einfachster Form wird der Abflussbeiwert als lineares Verhältnis zwischen Niederschlag und Abfluss eingesetzt. Er wird meist nach der Art der Oberfläche bestimmt.

Die in der Literatur angegebenen Abflussbeiwerte beziehen sich in der Regel auf Spitzenabflüsse und auf relativ häufige Ereignisse kurzer Dauerstufe.

Bei der Planung von Versickerungsanlagen ist zu beachten, dass nicht Spitzenabflüsse, sondern Abflussfrachten für die Dimensionierung maßgeblich sind. Abflussbeiwerte für die Berechnung von Abflussvorgängen (z.B. in Regenwasserkanälen) unterscheiden sich daher von Abflussbeiwerten für die Dimensionierung von Sickeranlagen.

Bei größeren Vorhaben sind anstelle einfacher Abflussbeiwerte Niederschlags-Abflussmodelle anzuwenden, die die Erfassung mehrerer Parameter der Abflussbildung erlauben.

Diese Fragestellungen erfordern in der Regel eine detaillierte Geländeaufnahme (Lage und Höhe). Genaue Geländeaufnahmen werden in weiterer Folge benötigt für

- Detailplanung von Anlagen der Oberflächenentwässerung  
Für die Planung von Versickerungsanlagen sind Lage- und Höhenaufnahmen unerlässlich. Daraus kann sich ergeben, dass in Versickerungsmulden Querriegel einzubauen sind, um das vorgesehene Volumen ausnützen zu können.
- Abschätzung der Auswirkungen auf Unterlieger  
Veränderungen der Topografie im Projektbereich bewirken Änderungen im Abfluss von dieser Fläche, daraus können erhebliche Veränderungen für Unterlieger entstehen.

Für viele Gebiete sind bereits digitale Höhenmodelle aus Laserscandaten vorhanden, die durch ihre hohe Auflösung (Meter-Raster) die Abgrenzung des Einzugsgebiets und die Feststellung von Oberflächenneigungen und Abflussrichtungen erleichtern.

Topographische Gegebenheiten, wie Geländekanten, Flächenabgrenzungen, Einbauten, Gebäude usw. sind in der Regel durch terrestrische Lage- und Höhenaufnahmen zu ergänzen.

Die Oberflächenbeschaffenheit wird in der Regel vor Ort erhoben, bei größeren Projekten sind Luftbilddauswertungen oder die Verwendung von Landnutzungsdaten möglich.

#### 4.5. Benachbarte Nutzungen

Im Zusammenhang mit Versickerungsanlagen besonders zu beachten sind folgende wasserwirtschaftliche Festlegungen und Schutzbedürfnisse (sh. hierzu auch 3.3 Wasserrechtliche Bewilligung):

##### Gebiete ohne zentrale Wasserversorgung

Das sind Orte oder Ortsteile, deren Anwesen sich über eigene Hausbrunnen oder Quellen mit Trink- und Nutzwasser versorgen. Hier ist die Fülle an Grundwassernutzungen in Betracht zu ziehen, die eventuell durch eine Versickerung beeinträchtigt werden können. Im Falle einer Beeinträchtigung des Grundwassers in diesen Gebieten besteht zudem in der Regel keine Möglichkeit einer anderen, z.B. zentralen Ersatzwasserversorgung.



### Grundwasserschutzgebiete

Derartige Gebiete werden im Sinne der § 34, Abs. 1 Wasserrechtsgesetz (WRG) 1959 i.d.g.F. von der zuständigen Wasserrechtsbehörde (BH, LH) zum Schutze des Grundwassers im unmittelbaren Einzugsgebiet einer Wasserversorgung vorgeschrieben. Die Festlegung erfolgt mittels Bescheid, der im Wasserbuch oder bei der Behörde ausgehoben werden kann.

Innerhalb eines solchen Gebietes, das auch im Gelände ersichtlich gemacht wird, sind Verbote bestimmter Maßnahmen festgelegt, wie z.B.

- Verbot der Grabung über bestimmte Tiefen
- Verbot der Versickerung und Verrieselung von Oberflächenwasser aus Verkehrs-, Abstell-, Manipulations- und Lagerflächen
- Verbot der Versickerung von Dachwässern über Sickerschächte

### Grundwasserschongebiet

Derartige Gebiete werden im Sinne des § 34, Abs. 2 Wasserrechtsgesetz (WRG) 1959 vom Landeshauptmann zum Schutze des weiteren Einzugsgebietes und der Erhaltung des guten mengenmäßigen und qualitativen Zustandes des Grundwassers im Einzugsgebiet einer öffentlichen Wasserversorgung verordnet (Schongebietsverordnung). Innerhalb eines solchen Gebietes können in der Regel sowohl Verbote als auch Bewilligungs- und Anzeigepflichten bestehen, wie z.B.

- Bewilligungspflicht für Grabungen bis zum Grundwasser oder tiefer als 3 m
- Bewilligungspflicht für die Errichtung von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswässern, die auf Straßen, sonstigen Verkehrs- und Manipulationsflächen anfallen.

Unter **fremden Rechten** subsumiert das Wasserrecht einerseits jegliche Grundwasserbenutzung (Brunnen, Quellen u. dgl.) sowie das Grundeigentum (sh. hierzu auch 3.3 Wasserrechtliche Bewilligung) Fremde Rechte sind jedenfalls genauso wie öffentliche Interessen in der Planungsphase zu erheben.

Wasserrechtlich bewilligte fremde Rechte sind im Wasserbuch zu recherchieren; nicht wasserrechtlich bewilligungspflichtige Hausbrunnen oder -quellen sind darin nicht verzeichnet. Da sie dennoch ein Recht auf Schutz vor Einwirkungen haben, sind sie über die Gemeindeverwaltung bzw. mittels örtlicher Erhebung aufzunehmen.





## 5. Qualität des Niederschlagswassers

Oberflächenwässer sind je nach örtlicher und großräumiger Lage, Beschaffenheit, Nutzung und Pflege der Entwässerungsflächen mehr oder weniger verunreinigt. Die Verunreinigungen setzen sich aus Inhaltsstoffen, die vom Niederschlag bereits in der Atmosphäre aufgenommen werden (Inhaltsstoffe aufgrund der allgemeinen Luftverschmutzung wie z. B. Ammonium-Stickstoff, Metalle), dann aus solchen, die den Materialien der Entwässerungsfläche selbst entstammen (z. B. Straßenabrieb, Metalle von Dacheindeckungen), weiters aus denjenigen, die bei der Nutzung bzw. Pflege der Entwässerungsflächen anfallen (z. B. Reifenabrieb, Tropfverluste geparkter Kraftfahrzeuge, Reinigungsmittel, Auftausalze) und schließlich aus Stoffen, deren Vorkommen auf den Entwässerungsflächen unbeeinflussbar ist (z. B. Tierexkremete), zusammen. Vor allem durch Metalle, wie sie häufig bei Dacheindeckungen und -entwässerungen verwendet werden, kommt es zu Anreicherungen in Böden. Versickerungen müssen daher stets auch unter diesem Aspekt betrachtet und geplant werden.

### 5.1. Dachabflüsse

Die Beschaffenheit der Niederschlagsabflüsse von Dächern wird im Wesentlichen von der atmosphärischen Deposition und den verwendeten Dach- und Ableitungsmaterialien bestimmt.

So liegen im Niederschlag organische Verbindungen und Feinstoffe vor, Depositionen können Grob- und Feinstoffe aber auch organische Verbindungen (z.B. Laub, Exkremete, Staub) beinhalten.

Die Beschaffenheit des Niederschlagswassers kann aber auch sehr stark von den verwendeten Dach- und Ableitungsmaterialien abhängen. Als Schadstoffbelastung sind Feinstoffe und Metalle (z.B. Kupfer, Zink, Aluminium) zu nennen. Aber auch organische Verbindungen wie zum Beispiel Reinigungsmittel, die bei Nutzung und Wartungsarbeiten anfallen können tragen zur Beschaffenheit des Niederschlagswassers bei.

### 5.2. Straßenabflüsse

Die wesentlichen verkehrsbedingten Schadstoffe können in Abhängigkeit Ihrer Herkunft wie folgt zusammengefasst werden.

- Verbrennungsrückstände: Kohlenwasserstoffe (z.B. Mineralöle), Metalle (z.B. Blei, Zink), Feinstoffe (z.B. Ruß)
- Bremsenabrieb: Metalle (z.B. Kupfer, Cadmium), Feinstoffe (z.B. Asbest, andere Bremsbelagstoffe)
- Reifenabrieb: Feinstoffe (z.B. Gummi, Ruß)
- Straßenabrieb: Feinstoffe (z.B. Beton), organische Verbindungen (z.B. Bitumen, Teer), Metalle (z.B. von Markierungsfarben)
- Tropfverluste: Kohlenwasserstoffe
- Ladegutverluste
- Wartungsarbeiten: organische Verbindungen (z.B. Bitumen), Grob- und Feinstoffe (z.B. Streusplitt)
- Winterdienst: Salze (z.B. Auftausalze), Grob- und Feinstoffe (z.B. Streusplitt)

Die Konzentrationen an abfiltrierbaren Stoffen, CSB und BSB, sind in Straßenabflüssen in der Regel deutlich höher als in Dachabflüssen. Verkehrsbedingte Ursachen für die höheren AFS-, CSB- und BSB<sub>5</sub>-Konzentrationen im Straßenabfluss sind Verluste von Öl, Benzin, Bremsflüssigkeit, Frostschutzmittel aber auch von





organisch schwer abbaubaren Verbindungen im Abrieb der Reifen und von bituminösen Straßenbelägen. Verkehrsbedingte Quellen von Schwermetallen im Niederschlagswasser sind in erster Linie der Reifenabrieb (Zink) und der Bremsbelagabrieb (Kupfer). Die Bleimissionen sind seit der Einführung des bleifreien Benzins deutlich zurückgegangen.

Die Erhöhung der PAK-Konzentrationen in Straßenabflüssen gegenüber Dachabflüssen wird durch Verbrennungsrückstände in den Abgasen bestimmt.

Vor allem für verkehrsbedingte Schadstoffe ist eine gewisse Abhängigkeit der anfallenden Schmutzfrachten vom Verkehrsaufkommen gegeben (z.B. Schwermetalle, PAK). Die Konzentrationen im Niederschlagswasser werden aber erheblich von Faktoren wie Hintergrundbelastung, Windverfrachtung, Sprühhahnenverlust, Bordsteinhöhe usw. beeinflusst, sodass die Vorhersage von Konzentrationen in Abhängigkeit von der Verkehrsbelastung nur sehr bedingt möglich ist.

### 5.3. Betriebliche Flächen

Betriebliche Lager- und Ladeflächen sind hinsichtlich der zu erwartenden Stoffbelastungen nach der Art der Nutzung (gelagerte Stoffe, Manipulation u.dgl.) und der Oberflächenbefestigung im Einzelfall zu bewerten. Dabei sind Tropfverluste, Stoffverluste (z.B. durch Ladevorgänge und sonstige Manipulation), Behälterleckagen, Restinhalte von Gebinden, Eluate von Lagerware und Verunreinigung durch Reinigungs- und Auftaumittel zu beachten. Eine Abschätzung von Konzentrationen und Frachten, die durch Unfälle, Störfälle oder Ladegutverlust bedingt sind, ist jedoch sehr schwierig.

### 5.4. Landwirtschaftliche Hof- und Verkehrsflächen

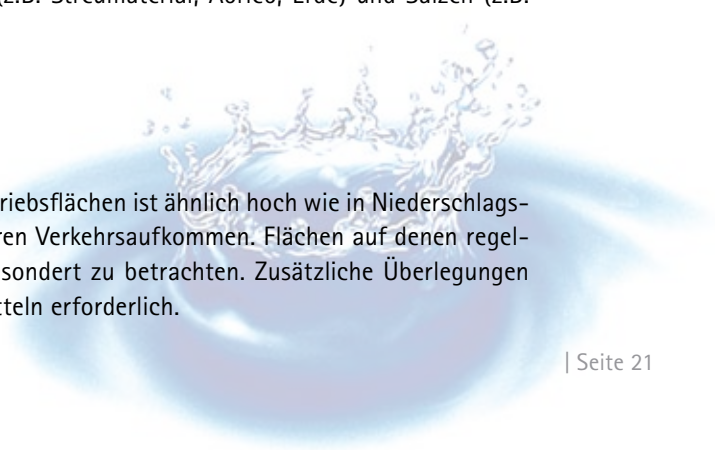
Landwirtschaftliche Hof- und Verkehrsflächen sind im Einzelfall nach der Nutzung zu beurteilen. Zu berücksichtigen sind dabei Belastungen durch die Betankung von landwirtschaftlichen Fahrzeugen, die Lagerung und Manipulation von Gülle, organischen und anorganischen Düngemitteln und Pestiziden, die Reinigung und Wartung von Fahrzeugen, Maschinen, Geräten und Behältern und die landwirtschaftliche Tätigkeit (bei Tierhaltung insbesondere Transporte von Stallmist).

### 5.5. Wohnstraßen, Rad- und Gehwege, Hofflächen in Wohnanlagen

In Niederschlagsabflüssen von Wohnstraßen, Rad- und Gehwegen, Hofflächen in Wohnanlagen ist mit einer etwas höheren Konzentration an abfiltrierbaren Stoffen, CSB, BSB<sub>5</sub>, Stickstoff und Phosphor als in Dachabflüssen zu rechnen. Dies ist im Wesentlichen auf den Eintrag von Abfall, Laub, Exkrementen von Tieren etc. zurückzuführen. Weiters ist mit Grob- und Feinstoffen (z.B. Streumaterial, Abrieb, Erde) und Salzen (z.B. Auftausalze) zu rechnen.

### 5.6. Flugplätze

Die Verschmutzung der Niederschlagsabflüsse der Flugbetriebsflächen ist ähnlich hoch wie in Niederschlagsabflüssen von Straßen mit einem sinngemäß vergleichbaren Verkehrsaufkommen. Flächen auf denen regelmäßig mit Leichtflüssigkeiten umgegangen wird, sind gesondert zu betrachten. Zusätzliche Überlegungen sind auch im Winterbetrieb bei Einsatz von Enteisungsmitteln erforderlich.





## 5.7. Zuordnung zu Flächentypen

Da die Beschaffenheit des Niederschlagswassers von befestigten Flächen je nach Hintergrundbelastung (Luftverschmutzung), Flächennutzung und Niederschlagsdynamik sehr stark variiert und eine Messung der Konzentrationen und Frachten im Niederschlagswasser mit einem sehr großen Aufwand verbunden ist, der nur in wenigen Fällen vertretbar sein wird, kann der Verschmutzungsgrad der Niederschlagsabflüsse durch Zuordnung zu einem bestimmten Flächentyp charakterisiert werden.

Maßgeblich für die Zuordnung sind Art und Intensität der Flächennutzung, Verkehrsfrequenz, Einsatz von Werkstoffen oder Betriebsmitteln.

Nach ÖWAV-Regelblatt 35 wird folgende Zuordnung empfohlen:

F1	Dachflächen, normal verschmutzt, mit üblichen Anteilen an unbeschichteten Installationen aus Cu, Zn und Pb (< 5 – 10% der Gesamtfläche)
F2	Hofflächen und Parkplätze für PKW ohne häufigen Fahrzeugwechsel in Wohngebieten und mit diesen vergleichbaren Gewerbegebieten, saisonal genutzte Parkplätze (z.B. Badeteiche) mit einem durchschnittlichen Verkehrsaufkommen (DTV) bis 500 Kfz/24h Rad- und Gehwege Straßen mit einem durchschnittlichen Verkehrsaufkommen (DTV) bis 500 Kfz/24h (Wohnstraßen)
F3	Straßen mit einem durchschnittlichen Verkehrsaufkommen (DTV) von 500 bis 15.000 Kfz/24h Parkplätze für PKW ohne häufigen Fahrzeugwechsel, die nicht dem Typ F2 zugeordnet werden können Park- und Stellflächen für LKW, sofern eine wesentliche Verschmutzung des Niederschlagswassers durch Emissionen aus den Fahrzeugen (z.B. Verluste von Treib- und Schmierstoffen, Frostschutzmitteln, Flüssigkeiten aus Brems- und Klimatisierungssystemen etc.) mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden kann Betriebliche Verkehrsflächen, sofern eine wesentliche Verschmutzung des Niederschlagswassers durch Ladegutverlust oder Manipulation (Tätigkeiten auf diesen Flächen) mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden kann
F4	Dachflächen mit erhöhten Anteilen an unbeschichteten Eindeckungen und Installationen aus Cu, Zn und Pb, wenn bei Versickerungsanlagen $A_{\text{Metall}} > 50 \text{ m}^2$ und bei Einleitungen $A_{\text{Metall}} > 500 \text{ m}^2$ ist Parkplätze für PKW mit häufigem Fahrzeugwechsel (z.B. Einkaufszentren) Straßen mit einem durchschnittlichen Verkehrsaufkommen (DTV) über 15.000 Kfz/24h (Straßen mit in der Regel mehr als zwei Fahrspuren) und überregionale Hauptverkehrsstraßen unabhängig vom Verkehrsaufkommen Straßen, Plätze und Hofflächen mit starker Verschmutzung z.B. durch Landwirtschaft, Fuhrunternehmen, Reiterhöfe und Märkte
F5	Park- und Stellplätze für LKW mit häufigem Fahrzeugwechsel, sofern eine wesentliche Verschmutzung des Niederschlagswassers durch Emissionen aus den Fahrzeugen nicht mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden kann Betriebliche Verkehrsflächen, sofern eine wesentliche Verschmutzung des Niederschlagswassers durch Ladegutverluste oder Manipulation (Tätigkeiten auf diesen Flächen) nicht mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden kann



Entsprechend der Belastung des Niederschlagswassers der oben angeführten Flächentypen sind Mindestanforderungen an die Versickerung in Abhängigkeit von der Flächentypen zu stellen.

Bei den in Kapitel 9.1 beschriebenen Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser wird auf die oben angegebenen Flächentypen Bezug genommen.

Anhang 5 gibt eine tabellarische Übersicht der Flächentypen, der zulässigen Arten der Versickerung, dem Grad der Einwirkung auf das Grundwasser und der daraus resultierenden wasserrechtlichen Bewilligungspflicht.





## 6. Auswirkungen auf Gewässer

### 6.1. Auswirkungen auf Oberflächengewässer

Bei der Einleitung von Niederschlagswasser in Oberflächengewässer sind sowohl die Auswirkungen der hydraulischen als auch die stoffliche Belastung zu berücksichtigen.

Punktuelle und intermittierende Einleitung von Niederschlagswasser aus einer Kanalisation kann vor allem bei kleinen Gerinnen innerhalb kurzer Zeit zu einer wesentlichen Veränderung der Strömungsbedingungen führen. Die höhere hydraulische Belastung kann zu einer Verdriftung von Organismen aus ihren Lebensräumen und damit zum lokalen Verlust von Individuen einer Lebensgemeinschaft führen.

Biologisch abbaubare organische Stoffe sind im Niederschlagswasser nur in geringen Konzentrationen enthalten, solange es keine Fehlan Schlüsse gibt. Man kann davon ausgehen, dass Niederschlagswassereinleitungen von Trennsystemen zu keinem akuten Sauerstoffdefizit, d.h. einem Absinken des Sauerstoffgehaltes unter 5 mg/l, in Fließgewässern führen. Eine Ausnahme bilden mit Enteisungsmitteln belastete Abwässer von Flughäfen. Ein deutliches Absinken des Sauerstoffgehaltes ist allerdings möglich, wenn das Gewässer vorbelastet ist. In diesem Fall können durch die Erhöhung der Fließgeschwindigkeit in Folge der Einleitung vorhandene organische Ablagerungen mobilisiert werden und dadurch eine verstärkte Sauerstoffzehrung verursachen.

### 6.2. Auswirkungen auf Grundwasser

Üblicherweise erfüllt die ungesättigte Bodenzone im natürlichen Wasserkreislauf eine wirksame und dauerhafte Schutzfunktion für das darunter liegende Grundwasser. Dieser Schutz wirkt durch vielfältige physikalische, chemische und biologische Rückhalte- und Umwandlungsprozesse und wird durch Transportvorgänge sowie hydrogeologische Gegebenheiten wesentlich beeinflusst. In der Grundwasserüberdeckung überwiegen Filtration, Adsorption, Ionenaustausch, Fällung und biologischer Abbau, wobei diese Vorgänge vor allem in der belebten Bodenzone intensiver sind als in den darunter liegenden Anteilen des Sickerraums. Im Aquifer selbst spielen Lösung und Verdünnung eine wesentliche Rolle.

Die Rückhaltekapazität des Bodens ist jedoch begrenzt und kann sowohl durch erhöhte Spitzenbelastungen an Wassermenge und Wasserinhaltsstoffen als auch durch langfristige Überlastungen, insbesondere durch Wasserinhaltsstoffe mit unterschiedlicher Stör- und Schädwirkung, erschöpft werden.

Das Ausmaß einer Grundwasserbeeinträchtigung hängt wesentlich von der Adsorbierbarkeit und Abbaubarkeit der Substanzen im Boden oberhalb des Grundwassers ab. Schwermetalle und PAK werden überwiegend in den obersten Bodenschichten zurückgehalten (adsorbiert). Leicht lösliche und schwer abbaubare Substanzen (z.B. einige Pestizide) können jedoch zu einem wesentlichen Anteil ins Grundwasser gelangen. Substanzen, die weder durch Absetzen, Ausfällen, Adsorption noch biologischen Abbau dem Sickerwasser entzogen werden, werden zum überwiegenden Teil bis zum Grundwasser transportiert.



## 7. Wasserwirtschaftliche Zielsetzungen

Gemäß den Zielsetzungen der Allgemeinen Abwasseremissionsverordnung soll nicht oder nur gering verunreinigtes Niederschlagswasser noch vor Eintritt in einen Regenwasserkanal dem natürlichen ober- und unterirdischen Abflussgeschehen überlassen werden. Daraus ergeben sich aus wasserwirtschaftlicher Sicht folgende Prioritäten für eine ordnungsgemäße Oberflächenwasserentsorgung:

1. Rückhalt am eigenen Grundstück
2. Versickerung/Verrieselung auf eigenem Grund
3. Versickerung/Verrieselung außerhalb des eigenen Grundstückes
4. Ableitung in eine Vorflut

### Wasserwirtschaftliche Zielsetzungen im Zuge der Raumplanung

Für Neuplanungen bzw. Neuwidmungen ist frühzeitig auf die Frage der Oberflächenwasserentsorgung einzugehen. Dabei sollte das gesamte Einzugsgebiet, eventuell erforderliche Behandlungsmaßnahmen sowie die Art der Entsorgung betrachtet werden. Insbesondere sind bereits in diesem Entwässerungskonzept der maßgebende Bemessungsniederschlag sowie die Sickerfähigkeit des anstehenden Untergrundes abzuschätzen. Dies kann z.B. über die digitale Bodenkarte des Lebensministeriums <http://gis.lebensministerium.at/eBOD> (sh. Anhang 2) erfolgen. Für tiefer liegende Schichten sind geologische Karten heranzuziehen.

### Wasserwirtschaftliche Zielsetzungen im Zuge des Bauverfahrens

Aus wasserwirtschaftlicher Sicht wird empfohlen, die Frage der ordnungsgemäßen und geeigneten Oberflächenwasserentsorgung bereits in der Projektierungsphase (vor Befassung der Baubehörde) zu beurteilen. Diese Beurteilung kann in Form eines wasserwirtschaftlichen Gutachtens erfolgen, in dem alle anfallenden Wasserteilströme erhoben und deren Entsorgung dargestellt werden (siehe auch Checkliste zur Beurteilung von wasserbedingten Gefahren im Anhang zur Leitlinie für die Durchführung der örtlichen Raumordnung und von Bauverfahren bei Gefährdungen durch wasserbedingte Naturgefahren). Daraus kann dann die geeignete Form der Oberflächenentwässerung für das konkrete Bauprojekt abgeleitet werden.

### Wasserwirtschaftliche Interessen bei Versickerungen/Verrieselungen

Im Sinne eines geordneten Wasserhaushaltes sowie zur Grundwasseranreicherung soll Oberflächenwasser in Abhängigkeit seiner Belastung sowie der örtlichen Lage dem Grundwasser über dem Stand der Technik entsprechende Versickerungsanlagen zugeführt werden. Die Sickerfähigkeit des anstehenden Bodens ist dabei im Detail zu ermitteln (Schürfe, Siebanalysen, Sickerversuch, etc.).

Eine Oberbodenpassage mit einer ausreichenden Humusschicht ist anzustreben, um auch den Anforderungen der QZV Chemie Grundwasser entsprechen zu können.

### Wasserwirtschaftliche Interessen bei Einleitungen in einen Vorfluter

In Bereichen, wo Versickerungen aufgrund der Untergrundbeschaffenheit nur schwer möglich sind, kann eine Einleitung in ein Fließgewässer mit einer Zwischenspeicherung mit verzögertem und gedrosseltem Abfluss vorgesehen werden.

Es ist jedoch darauf zu achten, dass die Einleitung zu keiner Verschlechterung des Gewässerzustandes gemäß QZV Ökologie sowie zu keiner Verschärfung des Hochwasserabflussgeschehens führt, d.h. dass eine Einleitung ohne entsprechende Rückhaltmaßnahmen und eventuell erforderliche Reinigungsmaßnahmen nicht möglich ist. Dabei ist vom Grundsatz auszugehen, dass der Zustand vor der Bebauung und dem damit verbundenen natürlichen Oberflächenwasserabfluss erhalten werden muss. Der Verlust an Versickerungs-



bzw. Abfluss- und Rückhaltefläche durch die Bebauung ist durch entsprechende Kompensationsflächen bzw. Rückhaltebecken auszugleichen.

Eine Kombination von Versickerungs- und Rückhaltemaßnahmen vor der Einleitung in ein Fließgewässer ist in jedem Fall anzustreben.

#### **Förderungsmöglichkeiten**

Gemäß den Landesförderungsrichtlinien Abwasserentsorgung vom Mai 2011 sind Anlagen zur Ableitung bzw. zur Bewirtschaftung von Regenwasser grundsätzlich förderungsfähig. Eine Voraussetzung zur Förderung ist die Vorlage eines Regenwasserbewirtschaftungskonzeptes, das nach hydrologischen und wasserwirtschaftlichen Kriterien örtlich abzugrenzen ist





## 8. Bemessung von Anlagen der Oberflächenentwässerung

### 8.1. Dauerstufe

#### 8.1.1. Versickerung

Das Grundproblem bei der Dimensionierung einer Versickerungsanlage besteht darin, die Wassermenge, die in einem bestimmten Zeitintervall auf der für die Versickerung zur Verfügung stehenden Fläche versickern kann, und die Abflussfracht, die aus dem Einzugsgebiet der Versickerungsanlage bei einem Niederschlagsereignis bestimmter Dauer und Jährlichkeit zufließt, in Übereinstimmung zu bringen.

Bei einer Flächenversickerung (z.B. ebene Grünflächen oder mittels Rasengittersteinen durchlässig befestigte Oberflächen) ist die Dimensionierung mit der Bereitstellung ausreichender Fläche erfüllt. Das bedeutet, dass die Sickerleistung der Fläche zumindest dem Abfluss aus dem gewählten Regenereignis entsprechen muss. Maßgeblich für die Flächenversickerung ist gemäß ÖNORM B 2506-1 ein 5-minütiges Niederschlagsereignis der gewählten Jährlichkeit, da dieses die höchste Intensität (der jeweiligen Jährlichkeit) besitzt.

In der Regel stehen nicht ausreichend große Flächen mit entsprechend großer Sickerleistung (humusierte, begrünte Flächen weisen eine vergleichsweise geringe Sickerfähigkeit auf) zur Verfügung. Es empfehlen sich daher Versickerungsanlagen mit Speichervolumen wie z.B. Sickermulden, Sickerschächte oder dergleichen.

Die Ermittlung des erforderlichen Speichervolumens erfolgt unter Zugrundelegung des Niederschlages der gewählten Jährlichkeit, der abflusswirksamen Gesamtfläche, der Sickerfähigkeit des Untergrundes und der zur Verfügung stehenden Sickerfläche. Das Speichervolumen ergibt sich aus der Differenz der über die Dauer des maßgeblichen Regenereignisses zur Sickeranlage zufließenden und in der Sickeranlage versickernden Wassermenge. Das maßgebliche Regenereignis ist jenes, bei welchem sich das größte Speichervolumen bei jeweiliger Jährlichkeit ergibt.

Da bei der Ermittlung des Speichervolumens eine Abhängigkeit zwischen Einstauhöhe und Sickerfläche besteht, muss die Berechnung iterativ erfolgen.

Außer bei einer Flächenversickerung ist die Eingangsgröße immer die Abflussfracht aus dem Einzugsgebiet. Die maßgebliche Dauerstufe ergibt sich aus der Dimensionierung und kann keinesfalls als Vorgabe angesetzt werden.

Betreffend den Parameter Sickerfähigkeit des Untergrundes ist zu beachten, dass jeweils der geringere Wert für die Bemessung heranzuziehen ist. Wird z.B. über eine begrünte Sickermulde (Humus, begrünt,  $k_f \sim 1 \times 10^{-5}$  m/s) in sandigkiesige Abfolgen ( $k_f \sim 1 \times 10^{-3}$  m/s) versickert, so ist der Durchlässigkeitsbeiwert für die humose Deckschicht der Sickermulde der geringere und somit der maßgebliche. Besitzt jedoch der anstehende Untergrund unterhalb der Sickermulde eine geringere Durchlässigkeit (z.B. schluffiger Sand mit  $k_f \sim 1 \times 10^{-6}$  m/s), so ist dieser Wert für die Bemessung der Mulde heranzuziehen.

#### 8.1.2. Ableitung

Auch bei der Dimensionierung von Regenwasserkanälen spielt die Niederschlagsdauer eine wichtige Rolle.



Bei der einfachsten Form, dem Fließzeitverfahren, geht man davon aus, dass der größte Abfluss im Kanal dann auftritt, wenn Fließzeit bis zum betrachteten Punkt (einschließlich Oberflächenabfluss) und Niederschlagsdauer übereinstimmen.

Somit ergibt sich auch hier die maßgebliche Niederschlagsdauer aus der Dimensionierung.

Für einfache Verhältnisse und für den Entwurf neuer Kanalanlagen ist das Fließzeitverfahren durchaus geeignet, für den Nachweis der Leistungsfähigkeit von Kanalnetzen werden hydrodynamische Verfahren eingesetzt.

Damit wird der Wellenablauf im Kanal simuliert, sodass auch Speichereffekte berücksichtigt werden können. Der Niederschlag wird dabei ebenfalls in Form einer Ganglinie berücksichtigt, die zusätzlich durch den zeitlich veränderlichen Rückhalt auf der Oberfläche transformiert wird.

## 8.2. Bemessungsereignis

Für jede technische Anlage / Schutzmaßnahme gibt es einen Überlastungsfall, absoluter Schutz ist unmöglich.

Mit dem Bemessungsereignis wird festgelegt, wie häufig eine Überlastung einer Anlage in einem bestimmten Zeitintervall auftreten darf, bzw. bis zu welcher Jährlichkeit eine Anlage ihre Funktion erfüllen kann.

Bei gegebenen naturräumlichen Voraussetzungen und Umgebungsbedingungen (sh. Kapitel 4) ergeben sich aus der Wahl des Bemessungsereignisses die Größe und in der Folge die Kosten der Anlage.

Das Bemessungsereignis ist grundsätzlich in Abwägung zwischen den Kosten der Anlage / Schutzmaßnahme und dem Schadensrisiko (Produkt aus Schadenshöhe mal Eintrittswahrscheinlichkeit) festzulegen.

In einschlägigen Normen und Regelwerken für Kanalanlagen (EN 752, 2008; ÖWAV-Regelblatt 11, 2009; Arbeitsblatt DWA-A118, 2006) werden hierfür abgestufte Richtwerte angegeben. Sie richten sich nach den Schutzziele, womit in vereinfachter Form die mögliche Schadenshöhe berücksichtigt wird, und werden in Nutzungskategorien zusammengefasst.

Typische Schäden in den Nutzungskategorien wären:

- Ländliche Gebiete: Eindringen von Wasser bei Einfamilienhäusern, Schäden in einzelnen Kellern
- Wohngebiete: zusätzlich Eindringen von Wasser bei Wohnblöcken, Schäden bei mehreren Hausparteien
- Stadtzentren, Industrie- und Gewerbegebiete: zusätzlich Beeinträchtigung von Gewerbebetrieben, Produktionsausfall
- Unterirdische Verkehrsanlagen, Unterführungen mit zentraler Bedeutung: Lebensgefahr für die Benützer der Anlagen, Arbeitszeitausfall durch Umleitung oder gänzlich fehlende Verkehrsmöglichkeit.

Auch nach der maßgeblichen Norm für die Dimensionierung von Sickeranlagen (ÖNORM B 2506-1) ist die Jährlichkeit des Bemessungsereignisses unter Berücksichtigung des Gefahrenpotentials bei Überflutung der Sickeranlage vorzunehmen. Falls eine Überflutung nur zu geringen Beeinträchtigungen führt, ist als Mindestbemessung ein fünfjährliches Regenereignis zu Grunde zu legen. Jährlichkeiten für größere Gefahrenpotentiale werden nicht angegeben.

Es ist zweckmäßig, für Kanalanlagen und Sickeranlagen die selben Bemessungsereignisse zu Grunde zu legen.



#### a) Richtwerte für die einfache Bemessung:

	Wiederkehrszeit (1 Mal in n Jahren)	Wahrscheinlichkeit für eine Überschreitung in einem Jahr
Ländliche Gebiete	1 in 1	100%
Wohngebiete	1 in 2	50%
Stadtzentren	1 in 5	20%
Unterirdische Verkehrsanlagen, Unterführungen	1 in 10	10%

Damit werden vollwandige Rohrkanäle auf ihr Abflussvermögen (90% der Vollfüllung) ausgelegt. Unterirdische Sickeranlagen dürfen maximal bis zur Sohle der Zuleitung eingestaut werden, bei oberirdischen Sickeranlagen bleibt ein Freibord.

Dabei sind noch unbestimmte Reserven bis zum Überstau (Wasser tritt aus) oder bis zur Überflutung (also bis zum Schadenseintritt) vorhanden.

#### b) Richtwerte bis zum Überstau (Wasser tritt aus)

	Wiederkehrszeit (1 Mal in n Jahren)	Wahrscheinlichkeit für eine Überschreitung in einem Jahr
Ländliche Gebiete	1 in 2	50%
Wohngebiete	1 in 3	33%
Stadtzentren	1 in 5	20%
Unterirdische Verkehrsanlagen, Unter- führungen	1 in 10	10%

#### c) Richtwerte bis zur Überflutung (Eintritt von Wasser auf Grundstücke oder in Gebäude)

	Wiederkehrszeit (1 Mal in n Jahren)	Wahrscheinlichkeit für eine Überschreitung in einem Jahr
Ländliche Gebiete	1 in 10	10%
Wohngebiete	1 in 20	5%
Stadtzentren	1 in 30	3%
Unterirdische Verkehrsanlagen, Unter- führungen	1 in 50	2%

Zu unterscheiden ist nach dem Ort des möglichen Schadens:

#### a) Auswirkungen auf eigene Grundstücke / Objekte

Bei möglichen Schäden an eigenen Objekten liegt die Festlegung des Bemessungsereignisses im Ermessen des Bauherrn und wird sich nach der eingangs beschriebenen Abwägung zwischen Kosten für die Oberflächenwasserbehandlung und Schadenshöhe richten.

#### b) Auswirkungen auf fremde Grundstücke / Objekte

Bei möglichen Schäden an fremden Grundstücken und Objekten werden mindestens Bemessungsereignisse für Kategorie c) Überflutung anzuwenden sein.



Da die oben angeführten Richtwerte in den derzeit geltenden Normen in gleicher Weise angeführt werden und nach Bebauungsstruktur unterschieden sind, wird damit auch dem gewöhnlichen Maß und der örtlichen Benutzung des Grundstücks von § 364 ABGB (sh. Abschnitt 2.8, Seite 5) entsprochen. Die Forderung nach Schadenersatz nach § 364a ABGB bleibt davon unberührt.

Es wird empfohlen, bei der Erstellung von Bebauungsplänen ein Bemessungsereignis für die Oberflächenwasserbehandlung festzulegen.

#### c) Einwirkungen von fremden Grundstücken / Objekten

Ist im Bebauungsplan ein Bemessungsereignis für Oberflächenwasser festgelegt, so müssen die Schutzmaßnahmen nur das eigene Grundstück / Objekt berücksichtigen.

Ansonsten sind für die Planung von Schutzmaßnahmen gegen das Zuströmen von Oberflächenwasser von fremden Grundstücken im Einzelfall eigene Erhebungen unumgänglich. Ausreichende Schutzmaßnahmen am Einzelobjekt, die auch von außen zufließendes Oberflächenwasser berücksichtigen müssen, können extrem aufwändig sein.

Als Fachgrundlage für die Bebauungsplanung sollte daher jedenfalls ein Oberflächenwasserkonzept erstellt werden, in dem

- das Bemessungsereignis
  - die Möglichkeiten und Grundlagen für die Oberflächenwasserbehandlung
  - die Maßnahmen zur Abhaltung von Oberflächenwasser, das von Flächen außerhalb des Baulandes zufließen kann
- festgelegt werden.

## 8.3. Qualitative Anforderungen

### 8.3.1. Versickerung

Die Anforderungen an die Qualität des zu versickernden Oberflächenwassers ergeben sich aus der Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser (sh. 2.5, Seite 8).

Mit Stoffen der Anlage 2 dieser Verordnung belastete Oberflächenwässer dürfen nur nach einer Bodenpassage versickern und damit in das Grundwasser gelangen.

Je nach Nutzung der Fläche (Flächentyp), von der Oberflächenwässer abfließen, kann eine unterschiedliche Belastung erwartet werden.

Daraus ergeben sich Mindestanforderungen an die Anlagentypen.

Bei der Beschreibung der Anlagentypen in Kapitel 9.1 wird auf die jeweilige höchstbelastete Flächentypen bezug genommen.

Im Anhang 5 sind die für verschiedene Flächentypen zulässigen Versickerungsanlagen zusammengestellt.

### 8.3.2. Einleitung in Oberflächengewässer

Qualitative Anforderungen an die Einleitung von Oberflächenwasser in Oberflächengewässer sind in der Allgemeinen Abwasseremissionsverordnung (sh. 2.6, Seite 9) festgelegt.

Auch für die Einleitung in ein Oberflächengewässer ist eine Einstufung von Vorbehandlungsschritten in Abhängigkeit von Flächentypen zweckmäßig.



Die tabellarische Zusammenstellung in Anhang 5 verweist auf erforderliche Vorbehandlungsmaßnahmen.

Neben dieser emissionsseitigen Betrachtung ist auf den Zustand des betroffenen Oberflächenwasserkörpers Rücksicht zu nehmen. Die Kriterien und Anforderungen sind den Qualitätszielverordnungen Chemie und Ökologie Oberflächengewässer zu entnehmen.

Im ÖWAV-Regelblatt 35 sind einfache Kriterien angeführt, ab denen eingehendere Untersuchungen notwendig sind.





## 9. Maßnahmen und Anlagen

### 9.1. Versickerungsanlagen

#### 9.1.1. Wahl der Anlagentype

Bei der Versickerung von Niederschlagsabflüssen ist sicherzustellen, dass die Beschaffenheit des Grundwassers in physikalischer, chemischer und biologischer Hinsicht nicht nachteilig beeinflusst wird. Anreicherungen von Inhaltsstoffen dürfen keine Folgewirkungen auf das Grundwasser haben. Unter Berücksichtigung der Bewertung von Niederschlagsabflüssen in Abhängigkeit von der Herkunftsfläche (sh. 5.7 Zuordnung zu Flächentypen) ist davon auszugehen, dass vielfach eine Versickerung ohne Bodenpassage oder technische Reinigungsanlage aus Sicht des Grundwasserschutzes nicht zulässig ist.

Grundsätzlich können dabei folgende Anlagentypen unterschieden werden

- Versickerung über durchlässige Schicht mit bevorzugt mineralischem Aufbau  
Kies- und Sandfilter, in der Regel nur zulässig für Flächentyp F1
- Versickerung über Rasenflächen  
humose Deckschicht von mindestens 8 cm Schichtstärke ohne definierte Anforderungen, in der Regel nur zulässig für Flächentyp F1 und F2
- Versickerung über Bodenfilter  
Bodenfilter mit definierten Anforderungen und mindestens 20 cm Schichtstärke oder technische Filter (z.B. Adsorptionsstufe), zulässig für Flächentypen F1 bis F4

Aus der Durchlässigkeit des Untergrundes und dem Verhältnis zwischen angeschlossener Fläche und Fläche für die Versickerung ergibt sich ein mehr oder weniger großer Bedarf an Zwischenspeicherung. Danach sind folgende Anlagentypen zu unterscheiden:

- Flächenversickerung - ohne Speichervolumen
- Muldenversickerung - geringes Speichervolumen
- Rigolenversickerung, Rohrversickerung, Schachtversickerung - mittleres Speichervolumen
- Beckenversickerung - großes Speichervolumen

Die oben beschriebenen Typen können untereinander kombiniert werden, um die jeweiligen Vorteile auszunutzen, z.B. in Form der Mulden-Rohrrigolenversickerung.

#### 9.1.2. Durchlässige Beläge mit mineralischem Filter

Durchlässige Beläge ohne Bodenpassage bestehen z.B. aus Rasengittersteinen mit rein mineralischer Füllung, Pflasterflächen mit Fugen und durchlässiger Bettung, Schotterrasen, durchlässigen Asphalt- oder Betondecken, Deckschichten ohne Bindemittel (wassergebundene Decken).

Ein Teil des Niederschlagswassers kann über durchlässige Beläge unmittelbar versickern, bei der Dimensionierung sind der Fugenteil und die Durchlässigkeit der mineralischen Füllung zu beachten. Die Verminderung der Durchlässigkeit durch Einschlämmen von Feinteilen ist dabei zu berücksichtigen.

Da diese Beläge keinen Ton- oder Humusanteil aufweisen, der den Anforderungen einer Bodenpassage entspricht, darf lediglich Oberflächenwasser vom Flächentyp F1 über diese Beläge versickert werden.

Werden die Lückenräume mit Material gefüllt, das den Anforderungen an Rasen oder Bodenfilter entspricht, so können auch Flächen mit höherer Belastung über durchlässige Beläge versickert werden (sh. 9.1.3, 9.1.6)



### 9.1.3. Rasenfläche/Verrieselung

Die Versickerung über eine Rasenfläche erfordert eine ebene begrünte Fläche mit mindestens 8 cm Oberboden bzw. natürlichem Bodensubstrat (aktive Mutterbodenschicht).

Ein definierter Filteraufbau ist nicht erforderlich.

Flächen mit Rasengittersteinen der Bauhöhe 8 – 10 cm mit einer Füllung, die einer aktiven Mutterbodenschicht entspricht, gelten ebenfalls als Rasenfläche.

Die Versickerung über die Rasenfläche erfolgt ohne Zwischenspeicherung des Niederschlagswassers und ist daher als Flächenversickerung zu dimensionieren. Das auf der Fläche auftreffende und von anderen Flächen zugeleitete Oberflächenwasser muss vollständig ohne Rückstau versickern können. Ausreichend große Durchlässigkeiten sind daher erforderlich.

Versickerung über Rasenflächen ist nur für Flächen vom Typ F1 und F2 zulässig.

Die Verbringung von Niederschlagswasser über die Oberfläche angrenzender Flächen (z.B. Dammböschungen) ohne besondere bauliche Einrichtungen wird auch als Verrieselung bezeichnet. Diese Flächen müssen die Anforderungen an Rasenflächen erfüllen.

Dabei sind Nachbarschaftsrechte zu beachten. Bis zu einem Bemessungsereignis nach Kapitel 8.2 müssen nachteilige Auswirkungen auf andere Grundstücke mit Sicherheit ausgeschlossen werden.

### 9.1.4. Rasenmulde

Rasenmulden haben keinen definierten Filteraufbau, die Deckschicht muss jedoch aus mindestens 8 cm Oberboden bestehen.

Die Muldenform erlaubt eine Zwischenspeicherung des Niederschlagswassers in geringem Umfang. Sie können daher dort eingesetzt werden, wo die Durchlässigkeit und / oder die Größe der angeschlossenen Fläche nicht mehr für eine Flächenversickerung ausreichen.

Die Einstauhöhe darf jedoch 30 cm nicht überschreiten. Die Rasenmulden dürfen maximal 2 Tage eingestaut werden.

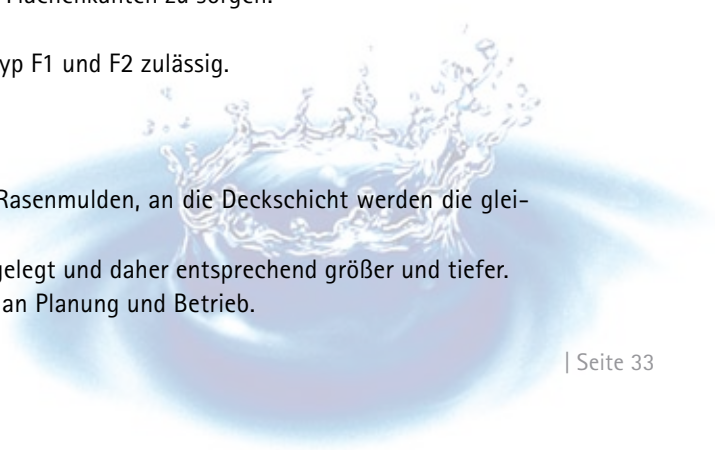
Um das Speichervolumen ausnützen zu können, ist die Sohle waagrecht anzulegen oder bei Geländegefälle zumindest durch Bodenschwellen zu gliedern. Auch bei längeren Mulden ist eine Untergliederung durch Bodenschwellen erforderlich. Die Beschickung erfolgt in der Regel unmittelbar von befestigten Flächen. Dabei ist auf ein möglichst gleichmäßiges Überfließen längs der Flächenkanten zu sorgen.

Versickerung über Rasenmulden ist nur für Flächen vom Typ F1 und F2 zulässig.

### 9.1.5. Rasenbecken

Rasenbecken entsprechen in Wirkung und Funktion den Rasenmulden, an die Deckschicht werden die gleichen Anforderungen gestellt.

Rasenbecken sind jedoch für größere Einzugsflächen ausgelegt und daher entsprechend größer und tiefer. Durch die Größe ergeben sich zusätzliche Anforderungen an Planung und Betrieb.







Durch die erhöhte Menge an zugeleitetem Wasser und eine bei hoher Durchlässigkeit kurze Entleerungszeit kann es zu einer zeitlich begrenzten örtlichen Anhebung des Grundwasserspiegels kommen. Der Abstand der Beckensohle zum Grundwasserspiegel muss daher ausreichend groß gewählt werden.

Die im Niederschlagswasser mitgeführten Schwebstoffe führen zu einer Kolmation im Becken. Diese Kolmation kann mit einer geneigten Sohle hin zum Einlauf bzw. einem vorgeschalteten Sedimentationsbereich örtlich bzw. zeitlich gesteuert werden.

Versickerung über Rasenbecken ist nur für Flächen vom Typ F1 und F2 zulässig.

#### 9.1.6. Bodenfiltermulde

In ihren geometrischen Randbedingungen entsprechen Bodenfiltermulden den Rasenmulden. Sie werden jedoch mit einem Bodenfilter ausgestattet, das ist eine Deckschicht mit folgenden Eigenschaften

- Mindeststärke 20 cm
- Tongehalt bei 10% der Masse, Humusgehalt mindestens 3% der Masse, sodass ausreichende Ionenaustauschfähigkeit sichergestellt ist.
- pH-Wert zwischen 6 und 9
- $k_f$ -Wert zwischen  $10^{-4}$  m/s und  $10^{-5}$  m/s
- Der Einstau darf nur 1 – 2 Tage dauern, damit die Pflanzenwurzeln nicht geschädigt werden.
- Die Anlage ist so zu planen, dass ein Austausch von kontaminierten oder verschlammten Schichten möglich ist.

Ein Bodenfilter mit diesen Eigenschaften entspricht den Anforderungen an die Bodenpassage des WRG § 32a bzw. der QZV Chemie GW.

Er kann auch mit Rasengittersteinen der Bauhöhe 20 cm und entsprechenden Füllungen ausgeführt werden.

Versickerung über Filtermulden ist für Flächen vom Typ F1 bis F4 zulässig, für F3 und F4 ist eine wasserrechtliche Bewilligung erforderlich.

#### 9.1.7. Bodenfilterbecken

Wird ein Sickerbecken mit einem definierten 20 cm starken Bodenfilter ausgestattet, spricht man von einem Bodenfilterbecken.

Hinsichtlich Dimensionierung und Beschickung entspricht ein Bodenfilterbecken einem Rasenfilterbecken. Durch die Ausstattung mit einem definierten Bodenfilter ist die Versickerung von Niederschlagswasser von den Flächentypen F1 bis F4 möglich, F3 und F4 nur nach wasserrechtlicher Bewilligung.

#### 9.1.8. Sickerschacht mit Kiesfilter

In einem Sickerschacht wird Niederschlagswasser punktförmig unterirdisch versickert. Der Hohlraum bietet ein vergleichsweise großes Speichervolumen. Er wird daher

- im innerstädtischen Bereich mit nur geringem Platzangebot
- für Dachflächen von Einzelobjekten
- bei mäßig gutem Untergrund eingesetzt.



Die Versickerung erfolgt über die offene Sohle, die mit einem abgestuften Kiesfilter ausgestattet wird. Ist die Schachtwand gelocht oder geschlitzt und erfolgt die Hinterfüllung der Baugrube mit Kies, kann die Sickerleistung zusätzlich erhöht werden.

Sickerschächte mit Kiesfilter dürfen nur für Flächen vom Typ F1 eingesetzt werden.

#### 9.1.9. Rigolenversickerung, Rohrversickerung, Rohr-Rigolenversickerung

Rigole sind mit Kies oder einem anderen Material mit hohem Hohlraumanteil gefüllte Gräben, in die Niederschlagswasser von oben eingeleitet und entsprechend der Durchlässigkeit des anstehenden Bodens versickert wird.

In den Hohlräumen erfolgt eine Zwischenspeicherung, die Sickerfläche kann durch entsprechende Tiefe und Länge der Gräben vergrößert werden.

Erfolgt die Zuleitung nicht über die Oberfläche, sondern in größerer Tiefe, so können Sickerrohre mit großem Querschnitt oder Elemente beliebiger Formgebung mit Öffnungen in den Seitenwänden die Funktion der Wasserspeicherung und der Abgabe an den anstehenden Boden übernehmen. In diesem Fall spricht man von einer Rohrversickerung, die Kombination von Rigolen und Rohren wird als Rohr-Rigolenversickerung bezeichnet.

Eine Rigolen- und/oder Rohr-Rigolenversickerung kommt meist dann zur Ausführung, wenn der Untergrund keine ausreichend hohen Durchlässigkeiten aufweist, nicht ausreichend Freiflächen für eine flächenhafte Versickerung vorhanden sind oder eine Versickerung nicht oberflächennah durchgeführt werden soll.

Der bauliche Aufwand ist gegenüber den oberflächennahen Versickerungsanlagen deutlich höher.

Dem Rückhalt von im Niederschlagswasser mitgeführten absetzbaren Stoffen ist besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Bei Rohr-Rigolen mit unterirdischer Zuleitung sollte stets eine Absetzeinrichtung vorgeschaltet werden. Um ggf. Spülgut entnehmen zu können, ist ein Spülschacht am Ende der Sickerrohre sinnvoll.

In Rigolenversickerung, Rohrversickerung oder Rohr-Rigolenversickerung darf nur Niederschlagswasser von Flächentyp F1 eingebracht werden.

#### 9.1.10. Rasenmulden mit Rohr-Rigolenversickerung

Wird das Niederschlagswasser in Rigole oder Rohr-Rigole über Rasenmulden (sh. 9.1.4) eingebracht, so ist auch der Anschluss von Flächen des Typs 2 zulässig.

Zur besseren Verteilung, Vergrößerung des Speichervolumens und um eine gewisse Wartung zu ermöglichen, werden in die Rigole großvolumige Sickerrohre eingebaut, die in Wartungsschächten enden.

Wenn die Wartungsschächte einen Ablauf zu einer Vorflut erhalten, sollen die Rohrenden im Schacht hochgeführt werden, um Speichervolumen und Sickerleistung der Rigole vollständig auszunützen.

Falls die Rasenmulde unmittelbar mit dem Sickerrohr verbunden wird, wird bei größerem Wasserstand in der Mulde die das Gesamtsystem meist limitierende Versickerung über die Rasenschicht umgangen und das Speichervolumen und die Sickerleistung der Rohr-Rigole dadurch besser ausgenützt.

In diesem Fall darf jedoch nur Niederschlagswasser vom Flächentyp F1 eingeleitet werden.



### 9.1.11. Bodenfiltermulde mit Rohr-Rigolenversickerung

Wird eine Bodenfiltermulde (sh. 9.1.6) mit einer Rohr-Rigolenversickerung kombiniert, so können damit Speichervolumen und Sickerleistung erhöht werden, die Reinigung über einen Bodenfilter bleibt erhalten. Dies ist insbesondere vorteilhaft bei geringer Durchlässigkeit des Untergrunds.

Über diese Kombination kann Niederschlagswasser vom Flächentyp F1 bis F4 versickert werden, von Flächentyp F3 und F4 nach wasserrechtlicher Bewilligung.

### 9.1.12. Sickerschacht mit integrierter Reinigungsstufe

Um auch Flächen mit höherer Belastung über einen Sickerschacht zu versickern, kann in den Sickerschacht eine Reinigungsstufe integriert werden.

Üblicherweise werden dazu Adsorptionsverfahren angewandt.

Voraussetzung für die Zulässigkeit der Versickerung höher belasteter Niederschlagswässer über eine Adsorptionsstufe sind entsprechende

- Dimensionierung zur Sicherstellung ausreichender Kontaktzeit
- Konstruktion zur Sicherstellung gleichmäßiger Beschickung und Vermeidung von Kurzschlussströmungen
- Vorreinigung zum Rückhalt eines Großteils der Schwebstoffe
- Wartung und Kontrolle zur Sicherstellung des Austausches des Adsorptionsfilters

Die Ausstattung eines Sickerschachts mit integrierter Reinigungsstufe erlaubt die Einbringung von Niederschlagswasser von Flächentyp 1 bis 3.

## 9.2. Retentionsanlagen

Die Notwendigkeit von Speichersystemen bzw. Retention kann wasserwirtschaftliche, ökologische und/oder ökonomische Gründe haben.

Die nachfolgenden Systeme dienen zur Speicherung bzw. zur Dämpfung des Zuflusses der Wässer zu einem Vorfluter oder anderweitigen Entwässerungssystem. Es findet keinerlei Versickerung bzw. Verminderung der Niederschlagsfracht statt.

Die Retentionsanlage kann verbunden sein mit Einrichtungen zur

- Sedimentation
- Abscheiden von Schwimmstoffen (Öl, Laub, ...)

Diese Anlagen finden ihre Anwendung bei Einleitung in hydraulisch überlastete Kanalisationsanlagen und Oberflächengewässer bzw. Versickerungsanlagen zur Reduktion der Abflussspitzen.

## 9.3. Reinigungsanlagen

### 9.3.1. Grobstoffabscheider

Zur Abscheidung von Grobstoffen vor weiteren Reinigungsstufen oder Versickerungsanlagen werden Einlaufgitter, Laubfänge, Rechen oder Siebe eingesetzt.



Die Spaltweiten richten sich nach dem nachfolgenden Anlagenteil und liegen zwischen 5 mm und 30 mm. Die Konstruktion muss einfache Wartung und Reinigung ermöglichen, je nach Anlagenkonfiguration kann eine Entlastungseinrichtung notwendig sein.

Kontrollen auf Ablagerungen sind regelmäßig und nach jedem Starkregenereignis erforderlich.

### 9.3.2. Absetzanlagen

Absetzbare Stoffe wie Bodenfeinteile, Sand oder Streusplitt verschlammten und verlegen die Oberfläche von Sickeranlagen und beeinträchtigen dadurch deren Sickerleistung. Um dies zu vermeiden, werden in vielen Fällen Absetzanlagen vorgeschaltet.

Empfohlen werden Absetzanlagen bei starkem Feststoffanfall und bei unterirdischen Sickeranlagen, z.B. Sickerschächten. Sie sind jedenfalls vorzusehen, wenn Sickeranlagen für Wartungsarbeiten unzugänglich sind, z.B. unterirdische Sickerleitungen.

Durch Tauchwände oder getauchte T-Stücke in Absetzanlagen können auch Schwimmstoffe und unbeabsichtigt ausgetretene Mineralöle zurückgehalten werden.

Der Absetzraum von Absetzanlagen wird auf häufigere kürzere Niederschlagsereignisse bemessen, da bei diesen Ereignissen auf den Einzugsflächen liegende Feststoffe abgeschwemmt werden.

Um einer Überlastung bei selteneren Ereignissen und einer Aufwirbelung von bereits abgesetzten Stoffen vorzubeugen, sind – zumindest bei größeren Anlagen – vorgeschaltete Drosseleinrichtungen und Umgehungsleitungen vorzusehen.

Um die Absetzwirkung zu ermöglichen, ist neben der ausreichenden Dimensionierung auf gleichmäßige Durchströmung zu achten.

Weiters ist Volumen für die Speicherung der abgesetzten Feststoffe vorzusehen.

Absetzanlagen sind mindestens vierteljährlich und nach starken Regenfällen zu überprüfen und gegebenenfalls zu räumen. Beim Entwurf von Absetzanlagen ist die Möglichkeit der einfachen Räumung zu berücksichtigen.

### 9.3.3. Mechanische Filter

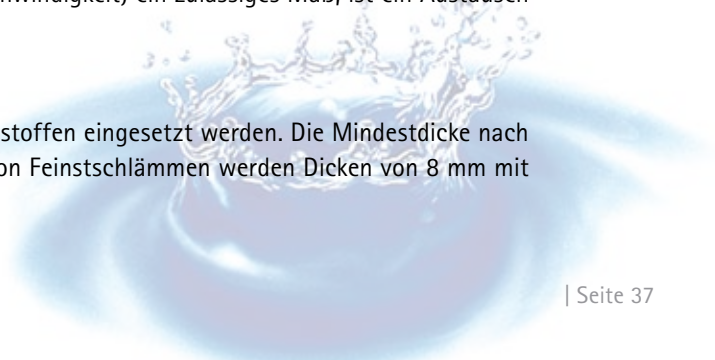
#### 9.3.3.1. Sand- und Kiesfilter

Sand- und Kiesfilter werden zum Rückhalt von Grob- und Feinstoffen eingesetzt. In der Regel werden mehrere Lagen unterschiedlicher Körnung, getrennt durch Geotextilien als Trenngewebe verwendet.

Die Filtergeschwindigkeit soll 15 m/h nicht übersteigen. Übersteigt der Aufstau ober dem Filter durch Ansteigen des Filterwiderstandes (Nachlassen der Filtergeschwindigkeit) ein zulässiges Maß, ist ein Austausch erforderlich.

#### 9.3.3.2. Filtervlies

Geotextile können zum Rückhalt von Sink- und Schwimmstoffen eingesetzt werden. Die Mindestdicke nach ÖNORM B 2506-2 muss 4 mm betragen, zum Rückhalt von Feinstschlamm werden Dicken von 8 mm mit abgestuften Porenöffnungen empfohlen.





### 9.3.4. Filtermulde

Die Funktion einer Filtermulde ist ähnlich einer Bodenfiltermulde mit dem Unterschied, dass bei einer Filtermulde aufgrund einer Abdichtung seitlich und nach unten kein Wasser in den Untergrund versickert. Zusätzlich besitzt eine Filtermulde einen nachgeschalteten Kontrollschacht mit einer Schiebervorrichtung, um den Ablauf kontrollieren und steuern zu können.

Das eingeleitete Oberflächenwasser wird in der Filtermulde durch Durchströmung einer Bodenschicht mit definierten Mindestanforderungen (Bodenfilter) gereinigt. Somit kann das gereinigte Wasser im Anschluss ohne weitere Reinigungsstufen in ein Oberflächengewässer oder eine Versickerungsanlage weitergeleitet werden.

Um eine einwandfreie Funktion einer Filtermulde zu gewährleisten, ist darauf zu achten, dass ein Dauerstau vermieden und eine regelmäßige Wartung (Rasenschnitt) stattfindet. Sollte die Filtermulde durch Kolmation nicht mehr durchlässig genug sein, muss die Bodenschicht ausgetauscht werden.

### 9.3.5. Retentionsfilterbecken

Das Retentionsfilterbecken unterscheidet sich von der Filtermulde in der Größe (größere Fläche, höhere Einstautiefe) und der technisch aufwändigeren Ausführung. Durch den zusätzlichen Einbau von Systemen zum Rückhalt von Schwimmstoffen und Öl kann eine weitgehende Reinigung der Niederschlagswässer erfolgen.

Die Wirkungsweise ist gleich der Wirkungsweise einer Filtermulde. Nach Einleitung des Niederschlagswassers in eine Mulde versickert das Wasser durch einen Bodenfilter und durchläuft dabei eine Bodenpassage. Dabei werden partikuläre Verunreinigungen gefiltert und gelöste Stoffe zurückgehalten. Diese Anlage kann mit einer Ölabscheidung und Schlammsammlung ausgestattet werden, um die erforderliche Reinigungsleistung zu gewährleisten.

Retentionsfilterbecken werden für Regenwässer von größeren zusammenhängenden Flächen eingesetzt.

### 9.3.6. Adsorptionsanlagen

Adsorptionsanlagen werden zum Rückhalt organischer Schadstoffe wie z.B. Kohlenwasserstoffe, Reinigungsmittel oder Pflanzenbehandlungsmittel eingesetzt.

Als Adsorptionsmittel wird meist granuliertes Aktivkohle verwendet, auch Zeolithe, Hydroanthrazite oder Ölbindemittel können nach entsprechendem Nachweis geeignet sein. Das Adsorptionsmittel wird als Filterkörper geschüttet oder in Schläuchen, Kissen, Matten oder ähnlichen Modulen eingebaut.

Für die Adsorptionswirkung ist die Kontaktzeit mit dem belasteten Oberflächenwasser ausschlaggebend. Daher ist auf gleichmäßige Durchströmung zu achten, Schwebstoffe sind vor dem Adsorptionsmittel mechanisch zurückzuhalten, z.B. mittels Absetzbecken, Sandfilter oder geotextile Filter.

Mindestanforderungen an die Dimensionierung sind der ÖNORM B 2506-2 zu entnehmen.

Wenn der Filterwiderstand ansteigt oder die Adsorptionskapazität erschöpft ist, sind die Adsorptionsfilter auszutauschen.

Adsorptionsfilter können eingesetzt werden, um eine Störfallvorsorge gegen den Eintritt von Mineralölen und Kohlenwasserstoffen in das Grundwasser zu schaffen.



Oberflächenwasser von Flächen, auf denen im Regelfall nicht mit einer Verunreinigung durch Mineralöle und Kohlenwasserstoffe zu rechnen ist, wo in Ausnahmefällen aber eine geringfügige Verunreinigung nicht vollständig ausgeschlossen werden kann, kann über Adsorptionsfilter geleitet werden, sodass sichergestellt wird, dass das Oberflächenwasser keine Schadstoffe im Sinne der Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser enthält und damit auch ohne Bodenpassage versickern darf.

#### 9.4. Ableitung in öffentlichen Kanalisationen

Aus wasserwirtschaftlicher Sicht stellt die Ableitung der anfallenden Oberflächenwässer in die öffentliche Kanalisation die letzte Möglichkeit der Entsorgung dar und sollte nur nach dem Ausschöpfen aller anderen Möglichkeiten in Betracht gezogen werden. Zu berücksichtigen sind dabei jedoch die im Stmk. Kanalgesetz verankerten gesetzlichen Bestimmungen.

Grundsätzlich ist zwischen Schmutzwasser-, Mischwasser- und Regenwasserkanalisationen zu unterscheiden. Die Einleitung in eine öffentliche Regenwasserkanalisation kann, z.B. bei undurchlässigem Untergrund, sowohl wasserwirtschaftlich als auch volkswirtschaftlich sinnvoll sein. Die Entsorgung über eine öffentliche Mischwasserkanalisation (oder in Ausnahmefällen Schmutzwasserkanalisation) kann jedoch unter Umständen notwendig werden, wenn entweder stark verschmutzte Abwässer wie z.B. von stark verschmutzten Betriebsflächen und Straßen, abgeleitet werden müssen oder die Versickerung, Ableitung oder deren Vorreinigung wirtschaftlich nicht vertretbar ist.

In Gemeinden, in denen öffentliche Kanalanlagen betrieben oder errichtet werden, sind Schmutz- und Regenwässer von Bauwerken, die innerhalb des Anschlussverpflichtungsbereiches liegen (100 m), über die öffentliche Kanalanlage abzuleiten (siehe § 4 Abs 1 Stmk. Kanalgesetz). Regenwässer sind nur abzuleiten, wenn eine Regenwasser- oder Mischwasserkanalisation vorhanden ist. Der Ausspruch einer Anschlussverpflichtung kommt jedoch nur dann in Betracht, wenn die Kanalanlage entsprechend dimensioniert ist. Es muss jedenfalls gewährleistet sein, dass die Ableitung in technisch einwandfreier Weise möglich ist. Diesbezüglich hat bereits im Vorfeld eine Abklärung mit der Gemeinde bzw. dem Kanalnetzbetreiber zu erfolgen.

Für eine Einleitung in den öffentlichen Kanal ist im Regelfall zumindest eine Retention vorzusehen. Das Ausmaß der Retention sowie Art und Umfang einer eventuell erforderlichen Vorreinigung wird von der Gemeinde bzw. dem Kanalnetzbetreiber festgelegt. Hinsichtlich der Verschmutzung richten sich die Anforderungen bei Regenwasserkanalisationen in der Regel nach den Bestimmungen zur Einleitung in Oberflächengewässer (vgl. Kapitel 8.3.2), die Anforderungen für die Einleitung bei Schmutz- und Mischwassersystemen ergeben sich aus hydraulischer Leistungsfähigkeit und betrieblichen Anforderungen.

Weiters ist darauf zu achten, dass bei einem Mischwasser-Anschluss stark verschmutzte Wässer im Sinne eines modifizierten Mischsystems (ÖWAV RB 9) getrennt gefasst und gespeichert und nicht mit schwach belasteten Oberflächenwässern vermischt werden. Diese sind nach Möglichkeit weiterhin einer Versickerung zuzuführen. In Vorausschau eines möglichen zukünftigen Rückbaues von Misch- auf Trennsysteme ist eine Vereinigung von Schmutz- und Oberflächenwasserkanälen auf dem Privatgrundstück zu vermeiden. Bei Versickerungen, Ableitungen sowie Drainagen sollte keine Verbindung zu einem Mischkanalsystem erfolgen, da im Falle eines Rückstaus im Mischsystem Abwässer in die Anlage gelangen können.

Grundsätzlich ist somit festzuhalten, dass eine Ableitung von Oberflächenwässern in den öffentlichen Kanal einen Sonderfall darstellt und nur im Einvernehmen mit der Gemeinde bzw. dem Kanalnetzbetreiber unter Berücksichtigung der technischen und rechtlichen Anschlussbedingungen möglich ist.



## 10. Anforderungen an Vorerkundungen und Projektsausarbeitungen

### 10.1. Planungsphasen

Im Zusammenhang mit einer Erschließung von Bauland ist bei einer konventionellen Entwässerung im Trenn- oder Mischverfahren die Entwässerungsplanung eine nachgeordnete Planungsphase. Im Gegensatz dazu werden bei der naturnahen Regenwasserbewirtschaftung (z.B. Regenwasserversickerung) Flächen im Bau- gebiet beansprucht, so dass eine frühzeitige Integration in den Planungsprozess erforderlich ist.

### 10.2. Ersteinschätzung und Erkundung der Rahmenbedingungen

Schon im Frühstadium der Bebauungsplanung ist es notwendig, die standortspezifischen Rahmenbedin- gungen zu erfassen.

#### Rahmenbedingungen aus planerischer Sicht

- Größe des Plangebietes
- Geplante Nutzungsart
- Derzeitige Nutzungsart
- Grundstücksflächen
- Maß der baulichen Nutzung
- Überbaubare Flächen
- Erschließungsfläche
- Grünfläche

#### Rahmenbedingungen auf Grund natürlicher Begebenheiten

- Geländehöhe
- Beschaffenheit des Untergrundes (Geologie)
- Durchlässigkeit
- Grundwasserflurabstand
- Grundwasserfließrichtung
- Hangneigung

#### Rahmenbedingungen aus wasserwirtschaftlicher Sicht

- Grundwasserschutzgebiete, Grundwasserschongebiete
- Vorfluter
- Örtliche Regenspende
- Bodenbelastungen

### 10.3. Informationsgrundlagen

#### Untergrundaufbau und Durchlässigkeit

Der Untergrundaufbau ist ein ganz wesentlicher Einflussfaktor bei der Oberflächenentwässerung. Von ihm hängt die Einsetzbarkeit der unterschiedlichen Entwässerungsmethoden ab. Einen ersten Anhalt für den Aufbau und die Durchlässigkeit des Bodens erhält man aus Bodenkarten, Baugrunderkarten und geologischen





Karten. Sie können allerdings eine Bodenuntersuchung durch den Fachmann auf keinen Fall ersetzen. Die Auswahl und Eignung der Anlage für eine Versickerung hängt auch von der Beschaffenheit der ungesättigten Zone ab. Bei inhomogenem Untergrund sind Versickerungsversuche und zusätzliche Untersuchungen empfehlenswert.

#### Grundwasserflurabstände

Grundwassergleichenpläne oder Messdaten stehen nur in den seltensten Fällen zur Verfügung. Im Rahmen einer Ersteinschätzung können Gespräche mit ortsansässigen Bewohnern, insbesondere Landwirten, wichtige Erkenntnisse liefern. Dabei sind vor allem Beobachtungen in den Monaten Februar bis April wertvoll.

#### Grundwasserfließrichtung

Für die Ausbreitung der in das Grundwasser gelangten Stoffe sind die Fließrichtung und die Abstandsgeschwindigkeit des Grundwassers von größter Bedeutung.

#### Lage- und Höhenpläne

- Topografischer Übersichtslage- und Höhenplan mit Luftbildhintergrund mit Eintragung des/der zu betreffenden Grundstücke/s
- Hangneigung: In morphologisch stark ausgeprägtem Gelände ist von deutlichen Einschränkungen bei der Versickerung von Niederschlagsabflüssen auszugehen. Insbesondere gilt dies bei einer ausgeprägten Wechsellagerung oder Schichtung des Untergrundes.

#### Vorhandene und geplante Wasserschutzgebiete

Versickerungsanlagen sind im Hinblick auf den Gewässerschutz unterschiedlich zu bewerten. Vorhandene und/oder geplante Wasserschutzgebiete sind deshalb festzustellen.

#### Bodenbelastungen

Bodenbelastungen, z.B. Altlasten führen entweder zur Untersagung einer Versickerungsanlage oder zu spezifischen Anforderungen an die bauliche Ausführung der Versickerungsanlage.

## 10.4. Einreichunterlagen – Mindestanforderungen

Für eine Beurteilung und Abschätzung der Auswirkung der Entsorgung von Oberflächenwässern sind zumindest nachstehende fachkundig erstellten Projektunterlagen nach den zutreffenden Materiegesetzen (§ 23 Baugesetz, § 103 Wasserrechtsgesetz) vorzulegen:

### 10.4.1. Bauverfahren

Neben den spezifischen Projektunterlagen für das konkrete Bauvorhaben (z.B. Wohnhaus) sind gem. § 23 Abs 1 in Verbindung mit § 5 BauG folgende Unterlagen vorzulegen:

- Im Zusammenhang mit der Bauplatzzeichnung – Angaben über den Untergrund (bei geplanten Versickerungen) und Rutschgefährdungen
- Lageplan, der insbesondere auch
  - Anlagen zu Wasserversorgung und Abwasserentsorgung samt Leitungen und
  - den höchsten Grundwasserstand auszuweisen hat
- die Darstellung der geplanten Geländeänderungen (ursprüngliches und neues Gelände) in den Schnitten und Ansichten mit Angabe des Höhenfestpunktes
- die Darstellung der Abwasserentsorgungsanlagen, Düngerstätten
- Baubeschreibung mit genauen Angaben über den Verwendungszweck; genaue Beschreibung des Ent-



- wässerungsvorhabens
- Bemessungsereignis, Dimensionierung

#### 10.4.2. Wasserrechtsverfahren

Für eine wasserrechtliche Bewilligung sind Unterlagen entsprechend §103 WRG vorzulegen.

Die erforderlichen, von einem Fachkundigen entworfenen Pläne, Zeichnungen und erläuternden Bemerkungen sollen zumindest umfassen:

- Topografischer Lage- und Höhenplan mit Eintragung des/der zu entsorgenden Grundstücke/s und der Einzugsflächen mit Zuordnung zu jeweiligen Anlagenteilen
- Darstellung des Entsorgungsvorhabens in Grund- und Aufriss (Bauwerke, Kanäle, etc.)
- Technischer Bericht mit
  - Angabe der Maßnahme
  - Angabe des Ortes der Einbringung, grundbuchmäßige Bezeichnung der durch die Anlage beanspruchten Liegenschaften
  - Angabe des Konsensmaßes in m<sup>3</sup>/d (bzw. erforderlichenfalls l/s oder m<sup>3</sup>/h) oder Schluckvermögen einer Versickerungsanlage (Bemessungswert) in m<sup>3</sup>/d (bzw. erforderlichenfalls l/s oder m<sup>3</sup>/h)
  - Angaben zum Planungs- bzw. Projektgebiet (z.B. Wasserschongebiet, Wassernutzungen, Grundwasserkörper, Oberflächenwasserkörper, Gitterpunkt für Bemessungsniederschläge)
  - Angabe der beabsichtigten Nutzungsart und des Umfangs der baulichen Nutzungen (Bauwerke und sonstige Versiegelungen) mit Zuordnung zu den Flächentypen F1 bis F5
  - Beschreibung und Darstellung der örtlichen Situation und des Nutzungsbestandes (Geländeneigung der Flächenbefestigung, vorhandene Vorfluter, vorhandene Entwässerungen, Bewuchs, etc.)
  - Begründung für die Auswahl der beabsichtigten Maßnahmen
  - Technische Beschreibung der Maßnahmen und Anlagen, bei Versickerungen: technische Beschreibung der zum Schutz des Grundwassers vorgesehenen Maßnahmen
  - Nachvollziehbare Berechnungen über die zu erwartenden Anfallsmengen und nachvollziehbare Dimensionierung aller Anlagenteile der Verbringungssysteme (Ableitungen, Versickerungen, etc.)
  - bei Versickerungen: Verzeichnis der Stoffe, die im einzubringenden Wasser vorhanden sein dürfen mit Zuordnung zu Anlagen 2 und 3 der QZV Chemie mit Höchstkonzentrationen gemäß Anlage 1 Spalte 1 und den daraus errechneten Frachten
  - bei Versickerungen: Angaben über den Untergrund unter Heranziehung von Schürfergebnissen oder vorhandenem Datenmaterial, Angabe der Bodenarten, Bodenformen, Durchlässigkeiten
  - Angaben über die Grundwassersituation bei Versickerung (Grundwasserflurabstand, Grundwasserfließrichtung, etc.)
  - Angaben über die Vorflutersituation bei Vorflutereinleitungen
  - Angaben über voraussichtliche Auswirkungen auf das Grundwasser und/oder den Vorfluter
  - Aussagen über eventuelle Rutschgefährdung
  - Beschreibung und Darstellung aller Entwässerungsvorhaben (Bauwerke, Kanäle, etc.) samt deren Bemessungen
  - Angaben über den Anlagenbetrieb, die Instandhaltung, die Bedienung, vorgesehene Kontrollen, etc.

Über die Lage von Grundwasserschon- und -schutzgebieten erlangt man im öffentlich zugänglichen Geographischen Informationssystem (GIS) des Landes Steiermark (<http://www.gis.steiermark.at>) Auskunft. Die zugehörigen Schutzgebietsbescheide sind im Wasserbuch bzw. bei der Behörde, die Schongebietsverordnungen am Server der Wasserwirtschaftlichen Planung (Fachabteilung 19A) oder im Rechtsinformationssystem des Bundes (RIS) zu finden.



## 11. Definitionen

Fachbegriffe wurden und werden häufig falsch oder uneinheitlich verwendet. In diesem Abschnitt sind die Definitionen der wesentlichen Begriffe für Planung und Bau von Anlagen zur Oberflächenentwässerung inklusive Quellenangabe zusammengestellt.

### Abflussbeiwert

Vom Einzugsgebiet abhängiger Faktor, mit dem die Regenmenge je Zeiteinheit multipliziert wird, um den zu erwartenden Regenabfluss zu erhalten, der in das Entwässerungssystem eingeleitet werden soll (EN 752, ÖWAV-RBl. 11)

### Abflussfracht

Über einen anzugebenden Zeitabschnitt summierter (integrierter) Abfluss (ÖNORM B 2400)

### Abstandsgeschwindigkeit

Tatsächliche Geschwindigkeit, die ein Wasserteilchen bei der Bewegung vom Punkt 1 über eine Entfernung zum Punkt 2 ohne Berücksichtigung der vielen Umwege um einzelne Körner (des Porengesteins) erreicht. (Höiting, B.: Hydrogeologie, 5. Auflage)

### Adsorption

Die Anreicherung von Stoffen an der Grenzfläche zwischen zwei Phasen bzw. speziell die Anreicherung von Stoffen aus Gasen oder Flüssigkeiten an der Oberfläche eines Festkörpers.

### Aquifer

Boden- oder Gesteinskörper, in dessen Hohlräumen Grundwasser fließen kann (ÖNORM B 2400)

### Bauplatz

Für die vorgesehene Bebauung geeignete Grundfläche, die grundsätzlich aus einem Grundstück im Sinne des Vermessungsgesetzes besteht. Ausnahmen sieht allerdings § 22 Abs 2 Z 3 BauG z.B. für bestehende Bauten oder für land- und forstwirtschaftliche Bauten im Freiland vor

### Bemessungsereignis

Ereignis, das mit einer definierten Wahrscheinlichkeit (Jährlichkeit) auftritt und der Bemessung einer Anlage zugrunde gelegt wird.

### Bemessungsniederschläge

Niederschlagsdaten (angegeben als Niederschlagshöhe) für Dauerstufen von 5 Minuten bis zu sechs Tagen und Jährlichkeiten von einem bis zu 100 Jahren, vom BMLFUW Abteilung VII/3 – Wasserhaushalt für Gitterpunkte im 6-km-Raster flächendeckend für Österreich veröffentlicht <http://gis.lebensministerium.at/eHYD>

### Bemessungsregen

Regenereignis definierter Dauer, Jährlichkeit und Intensität, für welches die Dimensionierung von Anlagen erfolgt (ÖNORM B 2506-1).

Der maßgebliche Bemessungsregen ergibt sich aus dem Bemessungsvorgang nach ÖNORM B 2506-1.

### Benetzungsverlust

Durch die Benetzung der Oberflächen zurückgehaltener Regen, der nicht zum Regenabfluss beiträgt (ÖWAV-Rbl. 11)



### **Boden**

Oberster Bereich der Erdkruste, der durch Verwitterung, Um- und Neubildung (natürlich und anthropogen bedingt) entstanden ist und weiter verändert wird. Boden besteht aus festen anorganischen (Mineralen) und organischen Komponenten (Humus, Lebewesen) sowie aus Hohlräumen, die mit Wasser und den darin gelösten Stoffen und Gasen gefüllt sind (ÖNORM L 1050)

### **Bodenfilter**

Deckschicht z.B. in einer Sickermulde oder einer Filtermulde, Anforderungen sind in ÖN B 2506-2, Pkt. 7.2 angeführt.

### **Bodenpassage**

Begriff aus der Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser

### **Bodenschicht**

siehe Boden

### **Dauerstufe**

Diskrete Niederschlagsdauer, für welche Niederschlagsauswertungen vorliegen (eigene Definition)  
siehe auch Regendauer

### **Deckschicht, humose**

Auf den anstehenden Boden einer Sickermulde aufgebrachte Schicht. Eine Deckschicht ist aufzubringen, wenn der anstehende Boden zu durchlässig und daher seine Filterwirkung zu gering ist, oder wenn die Durchlässigkeit des anstehenden Bodens zu gering ist, damit an Sickerfläche eingespart werden kann. (ÖNORM B 2506-1, Pkt. 7.2.2)

Anforderungen sind in ÖNORM B 2506-1, Pkt. 7.2.2 angeführt.

### **Einstaudauer**

Zeitdauer von Beginn der Speicherung bis zum Ende der Versickerung (ÖNORM B 2506-1)

### **Filterwiderstand**

Druckverlust in einem Filter

### **Gewässerzustand**

Zustand eines Oberflächengewässers in biologischer, hydromorphologischer und physikalisch-chemischer Hinsicht

### **Grundwasser**

Alles unterirdische Wasser in der Sättigungszone, das in unmittelbarer Berührung mit dem Boden oder dem Untergrund steht. (QZV Chemie Grundwasser, BGBl 2011 II 98)

### **Grundwasserspiegel, maßgeblicher**

Vom Planer oder von der Behörde festgelegter Grundwasserspiegel in Metern über Adria, meist höchster Jahres-Grundwasserspiegel einer zusammengehörigen Reihe von Jahren oder durch theoretische Überlegungen und Berechnungen als höchstmöglicher Grundwasserstand ermittelter Wert (ÖNORM B 2506-1)

### **Grundwasserströmung**

Schwerkraftbedingte Bewegung des Grundwassers in Abhängigkeit des Grundwassergefälles infolge von Grundwasserspiegeldifferenzen.



### Grundwasserschwankungsbereich

Vom Grundwasser zumindest temporär beeinflusster Bereich, seine Ober- und Untergrenze werden bestimmt durch die Tiefenlage des maximalen und des minimalen Grundwasserstandes

### Hochwasser

Zeitlich beschränkte Überflutung von Land, das normalerweise nicht mit Wasser bedeckt ist, insbesondere durch Ströme, Flüsse, Bäche und Seen. Davon ausgenommen sind Überflutungen aus Abwassersystemen (WRG § 55)

### Hochwasserrisiko

Kombination der Wahrscheinlichkeit des Eintritts eines Hochwasserereignisses und der hochwasserbedingten potenziellen nachteiligen Folgen auf die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und wirtschaftliche Tätigkeiten (WRG § 55)

### Intensität

siehe Niederschlagsintensität

### Muldenverlust

In Oberflächenmulden zurückgehaltener Niederschlag, der nicht zum Regenabfluss beiträgt (ÖWAV-Rbl. 11)

### Niederschlag

Sammelbezeichnung für flüssige oder feste Kondensationsprodukte aus der Atmosphäre, welche auf die Erdoberfläche gelangen, z.B. Regen, Schnee, Hagel, Graupel, Tau, Reif, Rauheif, nässender Nebel (ÖNORM B 2400)

### Niederschlagsdauer / Regendauer

Zeitabschnitt, während dessen ein Niederschlagsereignis stattfindet

### Niederschlagshöhe

Niederschlag – in flüssiger oder fester Form – an einem bestimmten Ort (Punktniederschlag, z.B. an einer Messstelle) oder – unter Annahme gleichmäßiger Verteilung – auf eine Fläche während eines anzugebenden Zeitabschnittes als Höhe einer Wassersäule ausgedrückt (ÖNORM B 2400)

### Niederschlagsintensität

Niederschlagshöhe, geteilt durch die Niederschlagsdauer oder durch einen zugehörigen Teilabschnitt der Niederschlagsdauer (ÖNORM B 2400)

### Niederschlagswasser

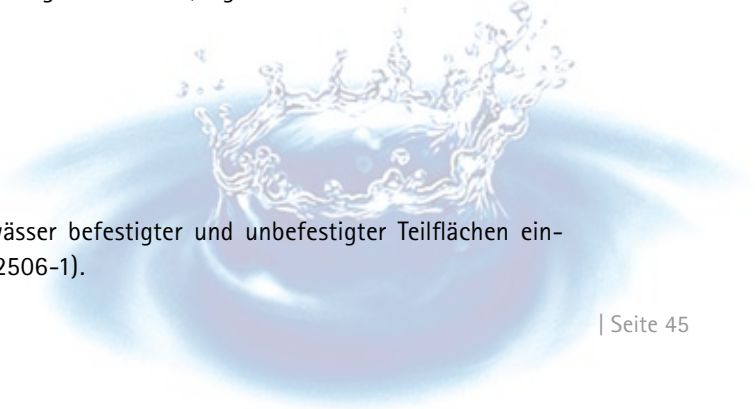
Wasser, das zufolge natürlicher oder künstlicher hydrologischer Vorgänge als Regen, Tau, Hagel, Schnee oder ähnliches auf ein bestimmtes Einzugsgebiet fällt und an der Landoberfläche dieses Einzugsgebietes zu einem Gewässer abfließt oder durch technische Maßnahmen abgeleitet wird (Allgemeine Abwasseremissionsverordnung (AAEV))

### Oberflächenüberflutung

siehe Überflutung

### Oberflächenwasser

Summe der zur Anlage abfließenden Niederschlagswässer befestigter und unbefestigter Teilflächen einschließlich der Dach- und Schmelzwässer (ÖNORM B 2506-1).





### Regendauer

siehe Niederschlagsdauer

### Regenintensität

siehe Niederschlagsintensität

### Regenspende

siehe Niederschlagsintensität

### Schutzziel

Objekt oder Objektkategorie, das/die für die Wahl des Bemessungsereignisses (Jährlichkeit) maßgeblich ist

### Sickerfähigkeit, Durchlässigkeit

Wasserdurchlässigkeitsvermögen eines Bodens oder einer künstlich hergestellten (Filter-)Schicht (ÖNORM B 2506-1)

### Sickergeschwindigkeit

Filtergeschwindigkeit des versickernden Wassers im Boden in vertikaler Richtung (ÖNORM B 2506-1)

### Versickerung

Flächenhaftes Eindringen von oberirdischem Wasser in den Untergrund (ÖNORM B 2400)

### Vorflut

Möglichkeit für das Wasser, unmittelbar durch Schwerkraft oder nach künstlicher Hebung abzufließen (ÖNORM B 2500)

### Überflutung

Zustand, bei dem Schmutzwasser und/oder Niederschlagswasser aus einem Entwässerungssystem entweichen oder nicht in dieses eintreten können und entweder auf der Oberfläche verbleiben oder von der Oberfläche her in Gebäude eindringen (DWA A 118, EN 752)

### Überlastung

Zustand, bei dem Schmutzwasser und/oder Niederschlagswasser in einem Freispiegelsystem oder in einer Kanalisation unter Druck abfließen, aber nicht an die Oberfläche gelangen und so keine Überflutung verursachen (EN 752)

### Überstau

Belastungszustand der Kanalisation, bei dem der Wasserstand ein definiertes Bezugsniveau überschreitet (DWA-A 118, ÖWAV-Rbl. 11)



## 12. Normen und Richtlinien

### 12.1. ATV - DVWK - DWA - Arbeitsblätter

ATV A 105	Wahl des Entwässerungssystems
DWA A 110	Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Abwasserleitungen und -kanälen
ATV A 111	Richtlinien für die hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Regenwasser-Entlastungsanlagen in Abwasserkanälen und -leitungen
DWA A 112	Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Sonderbauwerken in Abwasserleitungen und -kanälen
DWA A 116-1	Besondere Entwässerungsverfahren, Unterdruckentwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden
DWA A 116-2	Besondere Entwässerungsverfahren, Druckentwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden
DWA A 117	Bemessung von Regenrückhalteräumen
DWA A 118	Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen
ATV A 121	Niederschlag - Starkregenauswertung nach Wiederkehrzeit und Dauer, Niederschlagsmessungen, Auswertung
ATV A 128	Richtlinien für die Bemessung und Gestaltung von Regenentlastungen in Mischwasserkanälen
ATV A 138	Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser
ATV-DVWK-A 157	Bauwerke der Kanalisation
ATV A 166	Bauwerke der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung - Konstruktive Gestaltung und Ausrüstung
ATV A 200	Grundsätze für die Abwasserentsorgung in ländlich strukturierten Gebieten

### 12.2. ATV - DVWK - DWA Merkblätter

DWA M 153	Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser
ATV-DVWK-M 165	Anforderungen an Niederschlag-Abfluss-Berechnungen in der Siedlungsentwässerung
ATV-DVWK-M 176	Hinweise und Beispiele zur konstruktiven Gestaltung und Ausrüstung von Bauwerken der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung
ATV-DVWK-M 177	Bemessung und Gestaltung von Regenentlastungsanlagen in Mischwasserkanälen - Erläuterungen und Beispiele
DWA M 178	Empfehlungen für Planung, Bau und Betrieb von Retentionsbodenfiltern zur weitergehenden Regenwasserbehandlung im Misch- und Trennsystem

### 12.3. ÖNORMEN

ÖNORM EN 752	Entwässerung außerhalb von Gebäuden
ÖNORM B 858-1	Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten (z.B. Öl und Benzin). Teil 1: Bau-, Funktions- und Prüfgrundsätze, Kennzeichnung und Güteüberwachung
ÖNORM B 858-2	Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten (z.B. Öl und Benzin). Teil 2: Wahl der Nenngröße, Einbau Betrieb und Wartung





- ÖNORM B 2400 Hydrologie – Hydrographische Fachausdrücke und Zeichen
- ÖNORM B 2500 Abwassertechnik – Entstehung und Entsorgung von Abwasser – Benennungen und ihre Definitionen sowie Zeichen
- ÖNORM B 2506-1 Regenwasser-Sickeranlagen für Abläufe von Dachflächen und befestigten Flächen. Teil 1: Anwendung, hydraulische Bemessung, Bau und Betrieb
- ÖNORM B 2506-2 Regenwasser-Sickeranlagen für Abläufe von Dachflächen und befestigten Flächen. Teil 2: Qualitative Anforderungen an das zu versickernde Regenwasser, Bemessung, Bau und Betrieb von Reinigungsanlagen
- ÖNORM B 5102 Reinigungsanlagen für Regenwasser von Verkehrs- und Abstellflächen (Verkehrsflächen-Sicherungsschächte)
- ÖNORM B 4422-2 Erd- und Grundbau – Untersuchung von Böden – Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit – Feldmethoden für oberflächennahe Schichten
- ÖNORM L 1050 Boden als Pflanzenstandort – Begriffe und Untersuchungsverfahren
- ÖNORM L 1066 Physikalische Bodenuntersuchungen – Bestimmung der Versickerungsintensität mit dem Doppelring-Infiltrometer (Feldmethode)

#### 12.4. ÖWAV-Regelblätter

- ÖWAV-Rbl. 9 Richtlinien für die Anwendung der Entwässerungsverfahren, 2. vollständig überarbeitete Auflage, Wien 2008
- ÖWAV-Rbl. 11 Richtlinien für die abwassertechnische Berechnung und Dimensionierung von Abwasserkanälen, 2. vollständig überarbeitete Auflage, Wien 2009
- ÖWAV-Rbl. 35 Behandlung von Niederschlagswasser, Wien 2003
- ÖWAV-Rbl. 45 Oberflächenentwässerung ausgewählter Betriebsanlagen durch Versickerung oder Verrieselung in den Untergrund, Entwurf vom 17.11.2011

#### 12.5. Richtlinien und Vorschriften für das Straßenwesen (RVS)

- RVS 04.04.11 Gewässerschutz an Straßen, Wien 2011

#### 12.6. Leitlinien des Landes Steiermark

Leitlinie für die Durchführung der örtlichen Raumordnung und von Bauverfahren bei Gefährdungen durch wasserbedingte Naturgefahren, Amt der Steiermärkischen Landesregierung FA 13B und FA 19A, Graz, Dezember 2008, [http://www.verwaltung.steiermark.at/cms/dokumente/10167200\\_4587560/6590b7f8/Leitline%20wawi.pdf](http://www.verwaltung.steiermark.at/cms/dokumente/10167200_4587560/6590b7f8/Leitline%20wawi.pdf)

Leitfaden Lösungsansätze zur Oberflächenentwässerung, Amt der Steiermärkischen Landesregierung, FA 17B, September 2007



# Anhang 1. Geologie der Steiermark und deren Bedeutung für Entwässerungsprojekte

## 1. Quartäre Talfüllungen (Holozän – Pleistozän)

Die quartären Talfüllungen des Enns-, Mürz- und Murbereiches zählen zu den bedeutendsten Grundwasserfeldern des Landes und sind, neben den großen Anlagen im Karstgebiet des Hochschwabes, die größten Wasserversorgungsanlagen des Landes (z.B. Hafendorf im Mürztal, Friesach, Kalsdorf, Leibnitz, Mureck, Radkersburg etc. im Murtaal).

Diese durch eiszeitliche Schmelzwässer von den tonigen Feinsedimenten weitgehend gereinigten Schotter- und Kiesterrassen weisen durchgehend ein großes nutzbares Porenvolumen und entsprechend gute Durchlässigkeiten auf.

Etwas anders verhält sich die Situation im Bereich der Talfüllungen der Flüsse des Steirischen Beckens (Mur-zubringer, Raab-, Feistritz-, Ilz-, Lafnitztal). In diesen Tälern weist die Talfüllung meist einen höheren Anteil an tonigschluffigen Feinstoffen auf, welche aus der periglazialen Verwitterung von Gesteinen im Einzugsgebiet der Flüsse (kristalline Schiefer, paläozoische Schiefer etc.) stammen. Der Aufbau dieser Talfüllungen führt trotz eines häufig hochliegenden Grundwasserspiegel zu keinen großen Ergiebigkeiten bei gleichzeitiger minderer Qualität.

Hinsichtlich Versickerung von Oberflächenwässern sind die Talfüllungen aufgrund ihrer durchwegs guten Durchlässigkeit als eher günstig zu beurteilen. Es ist jedoch darauf zu achten, dass diese Talfüllungen in der Regel intensiv für die Gewinnung von Trinkwasser genutzt werden und somit über eine Fülle an Schutz- und Schongebieten verfügen.

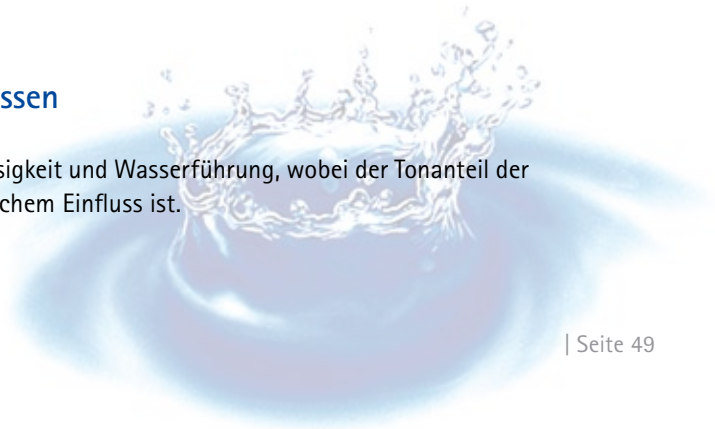
## 2. Mittel- bis altpleistozäne Terrassensysteme

Diese geologischen Einheiten – vorwiegend im Steirischen Becken verbreitet – sind durch eine meist mächtige Lehmbedeckung über Sanden und Kiesen unterschiedlichen Verwitterungsgrades gekennzeichnet. Diese Lehmdecke bedingt ungünstige Infiltrations-(Versickerungs-)bedingungen bei gleichzeitig höherer Schutzwirkung für das auftretende Grundwasser.

Diese Terrassen, z.B. Kaiserwald- oder Helfbrunner Terrasse weisen eine für die Versickerung von Oberflächenwässern ungünstige geringe Durchlässigkeit der obersten Deckschicht auf, die jedoch Mächtigkeiten von bis über 7 m erreichen kann.

## 3. Möranen, Hangschutt- und Bergsturzmassen

Diese Sedimente sind von sehr unterschiedlicher Durchlässigkeit und Wasserführung, wobei der Tonanteil der Verwitterungsprodukte des Muttergesteines von wesentlichem Einfluss ist.





#### 4. Sedimente des Neogens des Steirischen Beckens

Im Allgemeinen ist die neogene Schichtfolge durch einen Wechsel feinklastischer (wenig durchlässiger) Pakete mit Zwischenlagerungen von Sand-, Kies- und Schotterablagerungen, die vielfach gespanntes Grundwasser führen, gekennzeichnet.

Die langgestreckten Rücken (Riedel) zeigen ungünstige Infiltrationsbedingungen für die ohnehin geringe Niederschlagshöhe und deren Konzentration auf sommerliche Starkregen. Zumeist können in diesen Bereichen kleine Quellen nur durch tiefe Brunnen gefaßt werden, die jedoch keine zufriedenstellende Wasserversorgung gewährleisten. Aus diesem Grunde basiert die Wasserversorgung innerhalb des Steirischen Neogenbeckens vielfach auf artesischen Brunnen.

Für die Oberflächenentwässerung in Form der Versickerung sind diese geologischen Einheiten als durchwegs ausgesprochen ungünstig, da schlecht durchlässig bei gleichzeitig hoher Rutschungsanfälligkeit der Hänge zu betrachten.

#### 5. Ablagerungen der alpinen Oberkreide (Gosau)

Dieser stratigraphischtektonischen Einheit gehören unterschiedlich ausgebildete Gesteine in teilweise voneinander isolierten Becken an. Hier ist zunächst das völlig isolierte Gosaubecken von Kainach (Weststeiermark) zu nennen, wo basale marine Sedimente gegen das Hangende in Sandstein sowie in Ton- und Mergelschiefer übergehen. In dieser Wechselfolge kommt es zur Ausbildung lokaler Grundwasserhorizonte. Weitere Gosauablagerungen finden sich im Becken von Gams bei Hieflau und bei Stainach am südlichen Rand der Nördlichen Kalkalpen, wo sie in Form von Quarzsandsteinen, Kalken und Konglomeraten (meist kalkreich) auftreten und eine Wasserführung von lokaler Bedeutung aufweisen.

#### 6. Nördliche Kalkalpen

Die größte Verbreitung verkarstungsfähiger Gesteine liegt im Bereich der Nördlichen Kalkalpen vor. Dabei sind die mächtigen, vorwiegend aus Trias- (und Jura-)kalken aufgebauten Massive der Kalkhochalpen (Dachstein, Totes Gebirge, Warscheneck, Ennstaler Alpen, Hochschwab, Veitsch, Schneealpe) von den vorwiegend dolomitischen Kalkvoralpen (Voralpe, Göstlinger Alpen, Mariazeller Berge) zu unterscheiden.

Diese Hochregionen spielen vor allem in der überregionalen Wasserversorgung (Wiener Hochquellenleitung, Zentralwasserversorgung Hochschwab Süd usw.) eine außerordentliche Rolle, d.h. es sind weite Teile mit entsprechenden Schongebieten überspannt, die hinsichtlich Oberflächenentwässerung Regelungen vorgeben können.

Karsterscheinungen (Karren, Höhlen usw.) bedingen zwar eine teils hohe Durchlässigkeit des Untergrundes, jedoch ist das Schadstoffrückhaltevermögen dementsprechend gering und somit die Gefahr der Verunreinigung einer Karstwasserfassung hoch.

#### 7. Zentrales Mesozoikum

Verkarstungsfähige Gesteine sind in den hier angeführten geologischtektonischen Einheiten in unterschiedlichem Maße verbreitet. Vor allem im Bereich des Semmeringmesozoikums (zwischen Krieglach und Neuberg a.d.M.) besitzen sie jedoch einen höheren Stellenwert für lokale Wasserversorgungen.



## 8. Grauwackenzone, Grazer Paläozoikum, Murauer Paläozoikum

Verkarstungsfähige Gesteine sind in den hier angeführten geologisch-tektonischen Einheiten in unterschiedlichem Maße verbreitet. Vor allem im Bereich der Grebenzen und der Pleschaitz (MP), sowie des Eisenerzer Reichensteines und des Reitings (GWZ) sind Wasservorkommen in größerem Umfang und über die lokale Bedeutung hinausgehend vorhanden.

Das wichtigste Karstgebiet unter den hier angeführten ist das Grazer Paläozoikum mit dem Schöckl, dem Weizer Bergland und des Tannebenstockes, in welchen bedeutende Karstwasseraustritte (Weiz, Andritz-Ursprung, Hammerbachquelle u.a.) auftreten.

Für die verkarstungsfähigen Gesteine gelten die Ausführungen zu den Nördlichen Kalkalpen. Die sonst vorkommenden Grauwacken, Sandsteine, Phyllite u.dgl. sind als eher (in Abhängigkeit von der Klüftigkeit) geringdurchlässig zu erachten.

## 9. Marmore in Kristallingebieten

Marmorzüge von größerer Verbreitung und Mächtigkeit finden sich vorwiegend im Bereich der Wölzer Tauern (Bretsteinmarmor) und des Stub- und Gleinalpenzuges (Salla- und Almhausmarmore). In untergeordneter Stellung sind hier noch Marmore im Bereich des Ostabfalles der Koralpe zu nennen.

Hier gilt selbiges wie zu den Nördlichen Kalkalpen, weil auch Marmore Verkarstungserscheinungen aufweisen können. Im Gegensatz zum Kristallin (Glimmerschiefer, Gneise) selbst, dass aufgrund seiner mäßigen Durchlässigkeit und Ergiebigkeit für die Wasserversorgung eine untergeordnete Rolle spielt, werden die an die eingelagerten Marmore gebundenen Quellen häufig zur kommunalen Wasserversorgung herangezogen.

## 10. Wasserstauende Gesteine in den Nördlichen Kalkalpen (Trias – Jura)

Von größter hydrogeologischer Bedeutung sind hier die Werfener Schichten (Tonschiefer, Sandsteine, Konglomerate) zu nennen, die vielfach die Basis der nordalpinen Karststöcke bilden und als solche die Hauptentwässerungsrichtung des Karstwasserkörpers und die Lage der großen Wasseraustritte bestimmen. Neben diesen sind hier noch die Lunzer Schichten, die Reingrabener Schiefer, die Carditaschichten und die Liasfleckenmergel zu nennen, die im alpinen Deckenbau örtliche Grenzen im Karstwasserkörper bilden und lokale Ursache für Quellaustritte sind.

## 11. Quarzit-Schiefer-Serie des zentralalpines Mesozoikums

Diese innerhalb des zentralalpines Mesozoikums auftretenden Gesteine sind deshalb von Bedeutung, da sie als Wasserstauer für die meist stärkere Kluftwasserführung innerhalb der quarzitischen Partien (Semmering, Rettenegg, Fischbach, nördlicher Teil der Seckauer Tauern – Rannachserie) wirken.

## 12. Kristallin, Paläozoikum, Zentralalpines Mesozoikum

Nicht verkarstungsfähige Gesteine dieser Einheiten nehmen räumlich den größten Platz ein. Die hydrogeologischen Eigenschaften, insbesondere die Wasserwegigkeit hängen von der tektonischen Zer-



brechung, dem Verwitterungsgrad und den Verwitterungsprodukten der Gesteine ab.

Bei Schiefen und glimmerreichen Gneisen als Ausgangsmaterial ist das Verwitterungsprodukt meist stark tonig und somit der Wirksamkeit tiefer reichender Kluftwasserwege abträglich.

Granite, Porphyroide, Diabase und Serpentine können hingegen innerhalb tektonischer Zerschneidungszonen beachtliche Mengen Kluftwasser führen.

Die mäßige Durchlässigkeit der Gesteine ist der Versickerung eher abträglich. Weiters weisen all die unter 10. bis 12. genannten Gesteine auch verlehnte Verwitterungsdecken auf, die einerseits ebenfalls gering durchlässig sind und andererseits zu Rutschungen neigen.



## Anhang 2. Abschätzung der Sickerfähigkeit

### Verwendung der Österreichische Bodenkarte eBOD

Die Österreichische Bodenkarte ist im Internet unter <http://gis.lebensministerium.at/eBOD> veröffentlicht. Die Österreichische Bodenkarte kann einen ersten Einblick in die Eigenschaften des Bodens geben. Die Wasserverhältnisse und Durchlässigkeiten des Bodens sind in der Österreichischen Bodenkarte durch Farbmarkierungen dargestellt und verbal beschreiben. Den Kategorien können in erster Näherung folgende Durchlässigkeitsbeiwerte zugeordnet werden:

	Legende in eBOD	Durchlässigkeitsbeiwert $k_f$ (m/s)	Sickergeschwindigkeit $v_f$ (mm/min <sup>1</sup> )
	0 - nicht beschrieben		
	1 - sehr gering	$< 10^{-8}$	$< 0,0006$
	2 - sehr gering bis gering	$10^{-8}$	0,0006
	3 - gering	$10^{-7}$	0,006
	4 - gering bis mäßig	$10^{-6}$	0,06
	5 - mäßig	$10^{-5}$	0,6
	6 - mäßig bis hoch	$10^{-4}$	6
	7 - hoch	$10^{-3}$	60
	8 - hoch bis sehr hoch	$10^{-2}$	600
	9 - sehr hoch	$> 10^{-2}$	$> 600$

1) 1 mm/min entspricht 1 l/(min.m<sup>2</sup>)

In eBOD sind ausschließlich (beim Aufnahmezeitpunkt) landwirtschaftliche Flächen erfasst. Profiltiefen sind in der Regel bis 1 m Tiefe (fallweise etwas tiefer) erhoben. Es ist also möglich, dass in technisch erreichbarer Tiefe Schichten mit größerer Durchlässigkeit anzutreffen sind. Ebenso können auch Bodenschichten geringerer Durchlässigkeit die Versickerung beeinträchtigen. Die Angaben aus eBOD sind daher unbedingt durch Informationen aus geologischen Karten zu ergänzen und durch Schürfe abzusichern

**Die Werte aus e-BOD können allerdings jene, die durch eine Bodenuntersuchung durch den Fachmann ermittelt wurden, auf keinen Fall ersetzen.**





### Abschätzung auf Grund der Bodenart

Typische Durchlässigkeitsbeiwerte bzw. Sickergeschwindigkeiten für typische Lockersedimente nach ÖNORM B 2506 – 1, verändert:

Bodenart	Durchlässigkeitsbeiwert $k_f$ (m/s)	Sickergeschwindigkeit $v_f$ (mm/min <sup>-1</sup> )
Kies	$10^{-1}$ bis $10^{-3}$	6000 bis 60
sandiger Kies	$10^{-3}$ bis $10^{-4}$	60 bis 6
Mittelsand	$10^{-3}$ bis $10^{-5}$	60 bis 0,6
Humus	$10^{-4}$ bis $10^{-6}$	6 bis 0,06
schluffiger Sand	$10^{-5}$ bis $10^{-7}$	0,6 bis 0,006
Schluff	$10^{-6}$ bis $10^{-9}$	0,06 bis 0,000'06
toniger Schluff	$10^{-7}$ bis $10^{-11}$	0,006 bis 0,000'000'6

Werden die Werte nicht durch Sickerversuche ermittelt, sind sie zu halbieren.





## Anhang 3. Problembereiche bei der Versickerung

Wesentliche Voraussetzung für die Versickerung von Niederschlagsabflüssen sind die ausreichenden Durchlässigkeiten des Bodens einerseits, sowie der im Untergrund anstehenden Locker- und Festgesteine andererseits. Von größter Bedeutung ist dabei die ungesättigte Bodenzone oberhalb des Grundwasserspiegels.

Da die ungesättigte Bodenzone im Hinblick auf den Grundwasserschutz die wesentlichste Funktion hat, wird in den gängigen Normen und Regelwerken ein minimaler Abstand von 1,0 bis 1,5 m zwischen der Sohle des Versickerungsbauwerkes und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand gefordert. Mögliche Schwankungen der Grundwasseroberfläche sind daher bei der Planung ebenso zu berücksichtigen wie eine mögliche Grundwasseraufhöhung als Folge technischer Maßnahmen wie z.B. einer Versickerungsanlage.

Es ist zu beachten, dass ein allenfalls künstlich aufgebracht Oberboden geringere Durchlässigkeiten als der anstehende Untergrund aufweist und somit die bemessungstechnisch maßgebliche Durchlässigkeit darstellt.

Bei der Versickerung von Niederschlagsabflüssen in Lockergesteinen kann eine Wechselfolge von gut durchlässigen und stauenden Schichten von Bedeutung sein. Bei Wechsellagerungen führen Schichten mit guter Durchlässigkeit nach Regenereignissen Schichtwasser. Wird mit Versickerungsanlagen in eine solche temporär wasserführende Schicht eingeschnitten, so weist die Versickerungsanlage in Trockenzeiten zwar eine gute Wasserdurchlässigkeit auf, nach Regenereignissen kann es jedoch bei Hanglagen durch den Zufluss von Schichtwasser aus höher liegenden Einzugsgebieten zu einer Auffüllung des Sickerraumes und in Einzelfällen zu einem Rückstau in die Versickerungsanlage kommen.

Bedingt durch einen wechselhaften Schichtaufbau von bindigen und nichtbindigen Böden können z.B. an Hanglagen oder Einschnittsbereichen durch die Anordnung und den Betrieb von Versickerungsanlagen lokale Rutschungen ausgelöst werden. Die Wirkung des Wassers beruht in diesen Bereichen vor allem auf dem Schmieren von potentiellen Gleitflächen oder Aufquellen von Tonmineralen, wodurch die Konsistenz und Scherfestigkeit des Untergrundes erheblich abnehmen kann. Bei ungünstigen Reliefverhältnissen wirken sich Baumaßnahmen mit zusätzlichen Hangbelastungen, Versteilungen von Böschungen, etc. ungünstig aus. In erosionsanfälligen Gebieten ist die Auswirkung von Versickerungsanlagen auf den Untergrund besonders zu prüfen. Am stärksten erosionsgefährdet sind gleichkörnige Bodenarten im Körnungsbereich 0,02 bis 0,6 mm (Grobschluff bis Mittelsand).

Besondere Anforderungen an die Untersuchung und Interpretation der hydrogeologischen Gegebenheiten werden bei der Versickerung von Niederschlagswässern in Festgesteinen gestellt. Bei den Untersuchungen sind vor allem der Grenzbereich Lockergestein/Festgestein, die Lagerungs- und Gefügeverhältnisse zu berücksichtigen.

Sind die entsprechenden hydrogeologischen Anforderungen an den Untergrund gegeben, kann eine aufstauende Versickerung des gesammelten Niederschlagswassers erwartet werden. Ist hingegen eine gesicherte Verbringung des zu versickernden Niederschlagswassers in den Untergrund nicht gewährleistet, kann es zu einem Aufstau innerhalb der Anlage selbst bzw. in der un- bzw. teilgesättigten Zone kommen. Dies kann zu Schäden an baulichen Anlagen führen.



## Vernässung in Kellerbereichen

Bei einer gesicherten Verbringung des Niederschlagswassers durch eine geeignete Versickerungsanlage und einem Abstand der Anlage vom Baugrubenfußpunkt vom 1,5 fachen der Baugrubentiefe sind keine schädigenden Auswirkungen auf das Bauwerk zu erwarten. Insbesondere wird dabei vorausgesetzt, dass die Versickerung vorrangig in vertikaler Richtung erfolgt.

Wechselfolgen von bindigen und nicht bindigen Böden können dazu führen, dass die Wasserdurchlässigkeit der Böden in vertikaler Richtung wesentlich kleiner als in horizontaler Richtung sein kann, was zu einem Ausfluss in die Baugrube führen kann. Infolge des Aufstaus von Sickerwasser können die unmittelbar an den Kellerwänden anstehenden Böden stärker durchfeuchtet werden bzw. kann auf Wandabschnitte temporär ein äußerer Wasserdruck wirken. Die Abdichtung der Kellerwände erfolgt dann je nach hydrogeologischer Situation und anstehender Bodenart gegen Bodenfeuchtigkeit, gegen nicht drückendes bzw. gegen von außen drückendes Wasser, wobei Bauwerksdrainierungen als ergänzende Maßnahmen vorgesehen werden sollten.

## Auftriebswirkungen

Eine weitere nachteilige Folge nichtfunktionierender Sickeranlagen ist in der möglichen Auftriebswirkung an baulichen Anlagen zu sehen. Die Art der Sicherung gegen Auftrieb wird sich unter anderem nach den Grundwasserverhältnissen bzw. nach den dafür festgelegten Bemessungswasserständen richten. Stehen Bauwerke innerhalb schwach durchlässiger Böden, kann eine nicht ordnungsgemäß funktionierende Versickerungsanlage in unmittelbarer Nähe des Bauwerkes dazu führen, dass die Böden der Bauwerkshinterfüllung in den Zustand der Wassersättigung versetzt werden. Damit werden je nach Stauhöhe unterschiedliche Auftriebskräfte, die auf die Bauwerkssohle wirken, erzeugt.

## Bauwerkssetzungen

Bauwerkssetzungen können grundsätzlich durch die Verformungen innerhalb des Baugrundes infolge bauwerksbedingter Lasten, als auch infolge Kornumlagerungen und Auslaugungen im Tiefenbereich der Bauwerkslasten hervorgerufen werden.

Funktionsuntüchtige Versickerungsanlagen bewirken, dass die Böden im betrachteten Tiefenbereich vom Zustand der teilweisen Wassersättigung in den der vollständigen Sättigung übergehen können. Verbunden damit ist eine Abnahme der wirksamen Bodenwichte um etwa die Hälfte des Zustandes der teilweisen Wassersättigung. In erdstatischer Hinsicht bedeutet das, dass der setzungswirksame Tiefenbereich des Baugrundes unter einem Bauwerk erheblich vergrößert werden kann. Als Folge können die real auftretenden Bauwerkssetzungen wesentlich größer sein als diejenigen, die für Bodenwichten in teilweise Wassersättigung prognostiziert wurden, was unmittelbar zu Schäden an tragenden Bauwerksteilen führen kann.

Auswaschungen von Feinkornanteilen in Lockergesteinen können durch Wasser im Boden hervorgerufen werden. Besonders betroffen sind hiervon gemischtkörnige Böden, wo sich in den Zwickeln der größeren Körner das feinkörnige Material befindet. Durch die erhöhte und konzentrierte Einleitung von Wasser über Versickerungsanlagen kann es zur Auswaschung des Feinst- und Feinkorns (Suffosion) kommen, wodurch Setzungen induziert werden können. Eine rasche Durchfeuchtung dieser Böden führt zum Zusammenbruch des locker gelagerten Korngerüsts und damit zu Setzungen der überlagernden Bodenschichten, auch wenn der Baugrund aus wasserlöslichen Gesteinen besteht und diese durch eine konzentrierte Einleitungen von Oberflächenwasser aufgelöst werden. Dieser auch als Subrosion bezeichnete Vorgang ist im Wesentlichen auf Karbonate (Calzit, Dolomit), Sulfate und Salzgesteine beschränkt.



## Spannungsumlagerungen

Der anstehende Boden übt auf den Kellerbereich eines Bauwerkes einen Erddruck aus, der bei natürlichen Verhältnissen berechenbar und statisch abschätzbar ist. Dieser Erddruck wird bei der Bemessung der erforderlichen Stärke der Kellerwände berücksichtigt. In die Bemessung von Bodenplatten gehen ausschließlich Verformungskennwerte ein (Bettungsmodul, Steifemodul), die die mögliche Verformung der Böden in vertikaler Richtung (Richtung der Bauwerkslasten) charakterisieren. Zusätzliche Spannungen infolge einer Volumenzunahme (Quelldruck, Schwelldruck) eines Bodens bleiben dabei unberücksichtigt.

Eine Volumenzunahme tritt z.B. bei Böden mit einem hohen Anteil an Tonmineralen im Korngemisch auf, je nach Art der Tonminerale und deren Wasseraufnahmevermögen, kann eine Volumenzunahme von bis zu 60% erreicht werden. Werden quellfähige Böden nun zusätzlich mit Wasser aus Versickerungsanlagen versetzt, kann der Quelldruck Bauwerksschäden hervorrufen. Eine Folge sind z.B. Hebungen von Bodenplatten.

## Folgerungen für die Planung geotechnischer Untersuchungen

Die beispielhaft angeführten Schäden sollten bei geotechnischen Untersuchungen im Hinblick auf eine Entwässerungsplanung berücksichtigt werden. Die in einschlägigen Normen und Regelwerken (z.B. Arbeitsblatt DWA-A 138, ÖNorm B 2506-1) enthaltenen Vorschriften setzen eine hinreichend genaue Kenntnis der geologischen und hydrogeologischen Situation bzw. der Eigenschaften der anstehenden Böden im näheren und weiteren Umfeld einer baulichen Anlage voraus.

Die meisten Schäden bzw. Risiken, die beim Betrieb von Versickerungsanlagen auftreten können, resultieren aus einer Fehleinschätzung der geologischen und hydrogeologischen Bedingungen. Eine rein formale Anwendung von Normen und Regelwerken ist mit den o.g. Risiken behaftet und kann infolge einer Fehleinschätzung von Durchlässigkeiten oder Speichermöglichkeiten des Baugrundes zu erheblichen Schäden führen.

Die wichtigsten Voraussetzungen für die Planung von Versickerungsanlagen aus geotechnischer Sicht sind daher die Gewährleistung einer aufstau- bzw. rückstaufreie Abführung des anfallenden Wassers und die Sicherheit, dass sich der Baugrund nicht durch Auslaugungen, Kornumlagerungen und Sackungen unkontrolliert verformen kann.

Für eine ausreichend gesicherte Bewertung der Möglichkeiten und der Art einer Versickerungsanlage sollten daher bei der Planung geotechnischer Untersuchungen folgende Punkte berücksichtigt werden:

- Feststellung der lokalen hydrogeologischen Situation. Hierbei sind insbesondere die Art des vorhandenen Grundwasserleiters (freier oder gespannter Grundwasserspiegel innerhalb von Lockersedimenten, bzw. Kluft- und Schichtwasser innerhalb von Festgesteinen) sowie mögliche Grundwasserfließrichtungen näher festzustellen. Zusätzlich ist festzustellen, ob der lokale Aquifer ausreichend speicherfähig ist bzw. ob ein möglicher Aufstau im unmittelbaren Bereich der baulichen Anlagen erfolgen kann.
- Abschätzung möglicher Auslaugungserscheinungen oder Volumenänderungen infolge erhöhter Wasserführung der lokal anstehenden Böden oder Gesteine.
- Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit der lokal anstehenden Böden und Gesteine. Insbesondere sind dabei die Unterschiede hinsichtlich der vertikalen und horizontalen Wasserdurchlässigkeit festzustellen und in die Bewertung einzubeziehen.

## Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit

Wie schon mehrfach erwähnt, ist die Entleerung und dauerhafte Funktionsfähigkeit einer Versickerungsanlage wesentlich vom sog. Durchlässigkeitsbeiwert ( $k_f$ -Wert) abhängig. Seiner fachgerechten Bestimmung kommt daher zentrale Bedeutung zu.

Die Verfahren zur Abschätzung des Durchlässigkeitsbeiwertes sind in ihrer Anwendung in der Regel auf die Einhaltung bestimmter Randbedingungen eingeschränkt und verursachen einen unterschiedlichen Arbeits- und Kostenaufwand.



Die Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit des anstehenden Untergrundes kann sowohl durch überschlägige Abschätzungen mit Hilfe der Bodenansprache, als auch mit Labormethoden und Feldmethoden erfolgen.

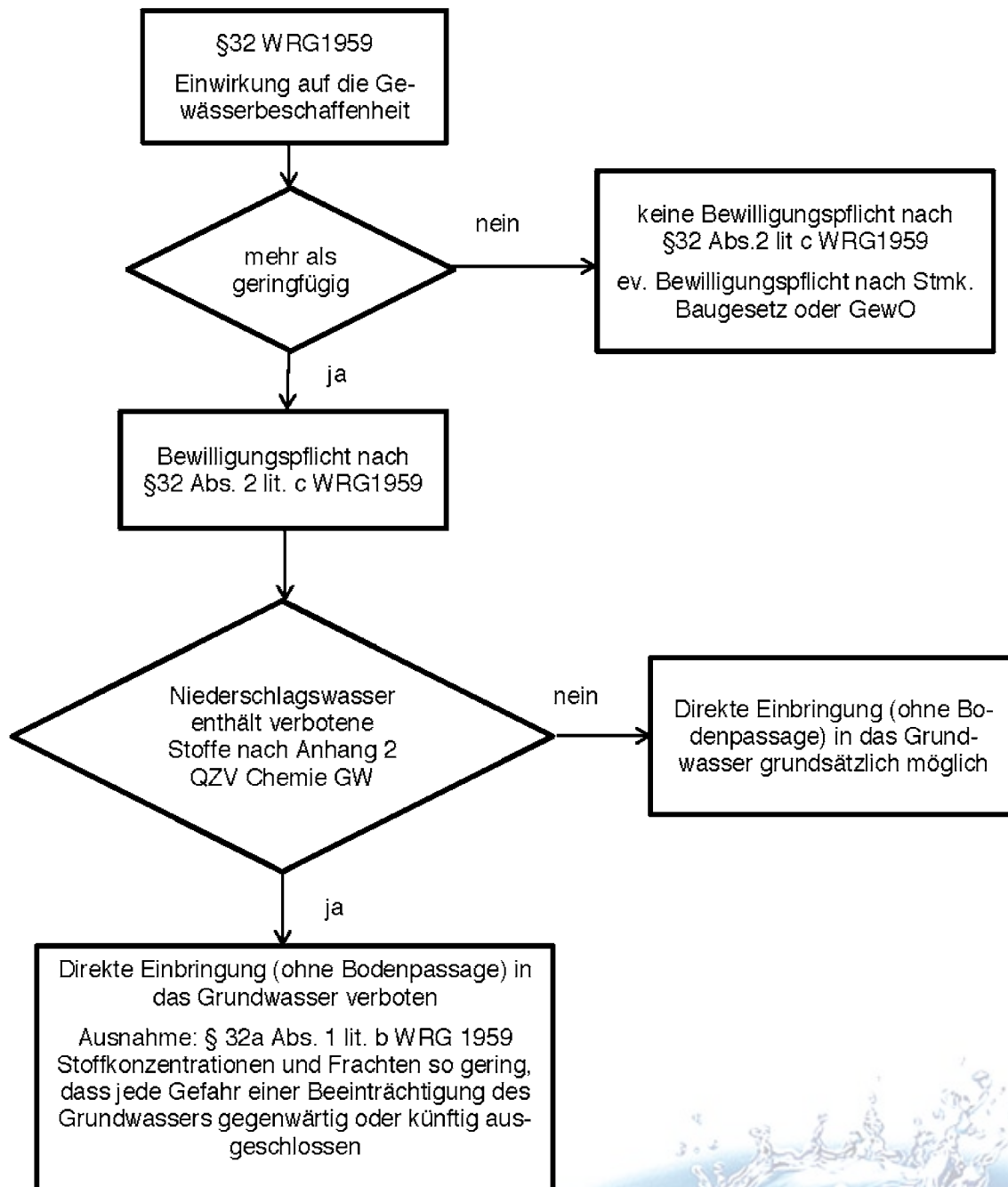
- **Überschlägige Abschätzung mit Hilfe der Bodenansprache**  
Hat eine Bodenansprache entsprechend ÖNorm B 4400, ÖNorm B 4401, 1-4 oder EN ISO 22475-1 stattgefunden, kann diesem Boden ein Durchlässigkeitsbeiwert ( $k_f$ -Wert) überschlägig zugeordnet werden. Die Abschätzung des  $k_f$ -Wertes auf Basis einer fachgerechten Bodenansprache setzt für eine abschließende Bemessung eine ausreichende Erfahrung voraus.
- **Labormethoden**  
Die Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit kann mit Hilfe der Kornverteilung (Sieblinienauswertung) nach HAZEN, BEYER, TERZAGHI und weiteren Autoren, erfolgen. Es besteht aber auch die Möglichkeit den Wasserdurchlässigkeitsbeiwert mit Permeametern mit konstanter oder veränderlicher Druckhöhe zu bestimmen. Entsprechende Richtlinien für die grundsätzliche Ausbildung der Prüfgeräte sowie für die Durchführung und Auswertung von Wasserdurchlässigkeitsprüfungen sind in der ÖNorm B 4422-1 festgelegt.
- **Feldmethoden**  
Die Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit kann über einen Bohrlochtest, einen Bohrrohrtest (open end test), eine Schurfversickerung, mittels eines Doppelringinfiltrometers, eines Sickerests im Rohr (Standrohrversuch) oder mit einem sog. Packertest erfolgen. Entsprechende Richtlinien für die grundsätzliche Ausbildung der Prüfgeräte (Standrohrversuch, Piezometerversuch, Infiltrationsversuch) sowie für die Durchführung und Auswertung von Wasserdurchlässigkeitsprüfungen sind in der ÖNorm B 4422-2 festgelegt.

Bei unterschiedlichen Versuchsanordnungen sind voneinander abweichende Werte zu erwarten bzw. führen die unterschiedlichen Bestimmungsmethoden nicht zu direkt vergleichbaren Angaben, da die Methoden nicht von vergleichbaren Randbedingungen ausgehen. So wird bei der Anwendung von Feldmethoden kaum eine Sättigung des anstehenden Untergrundes in der ungesättigten Zone zu erreichen sein, während bei der Auswertung von Sieblinien Parameter einfließen, die sich auf einen gesättigten Grundwasserleiter mit horizontaler Strömungsrichtung beziehen. Damit die Bemessung von Versickerungsanlagen nach gleichen Voraussetzungen erfolgen kann, wird im Arbeitsblatt DWA-A 138 ein sog. Bemessungs- $k_f$ -Wert vorgeschlagen, wobei der methodenspezifische  $k_f$ -Wert mit einem empirisch ermittelten Korrekturfaktor multipliziert wird. Die Abschätzung des  $k_f$ -Wertes setzt eine ausreichende Fachkenntnis und Erfahrung voraus.

Grundsätzlich sind Feldmethoden allen anderen Methoden vorzuziehen, da sie die realen Verhältnisse am besten darstellen und sowohl die körnungs- als auch die gefügebedingten Einflussfaktoren auf die Durchlässigkeit berücksichtigen



## Anhang 4. Schema Wasserrechtliche Bewilligung bei Versickerung





## Anhang 5. Flächentypen und Mindestanforderungen an Versickerung

Beim Versickern von Niederschlagswasser der Flächentypen F1 über durchlässige Schicht mit bevorzugt mineralischem Aufbau und F2 über Rasenflächen mit mindestens 8 cm Schichtstärke ist nach dem natürlichen Lauf der Dinge nicht mit Einwirkungen auf das Grundwasser (oder ein Oberflächengewässer) zu rechnen, somit gibt es im Regelfall keinen Tatbestand für eine wasserrechtliche Bewilligung, unbeschadet einer Einzelfallbeurteilung.

In Niederschlagswasser der Flächentypen F3 bis F5 kann vermutet werden, dass Stoffe der Anlagen 2 und 3 der QZV Chemie GW vorhanden sind (und die Konzentrations- und Mengenschwelle des § 32a WRG überschritten wird), sodass eine wasserrechtliche Bewilligung im Regelfall erforderlich sein wird.

Flächentyp	Art der Fläche	Mindestanforderung an Versickerung
F1	Dachflächen, normal verschmutzt, mit üblichen Anteilen an unbeschichteten Installationen aus Cu, Zn und Pb (< 5 – 10% der Gesamtfläche)	Versickerung über durchlässige Schicht mit bevorzugt mineralischem Aufbau, z.B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Durchlässige Beläge mit mineralischem Filter sh. 9.1.2</li> <li>■ Sickerschacht mit einfachem Kiesfilter sh. 9.1.8</li> <li>■ Rigolenversickerung, Rohrversickerung, Rohr-Rigolenversickerung sh. 9.1.9</li> </ul>
F2	Hofflächen und Parkplätze für PKW ohne häufigen Fahrzeugwechsel in Wohngebieten und mit diesen vergleichbaren Gewerbegebieten, saisonal genutzte Parkplätze (z.B. Badeteiche) mit einem durchschnittlichen Verkehrsaufkommen (DTV) bis 500 Kfz/24h  Rad- und Gehwege  Straßen mit einem durchschnittlichen Verkehrsaufkommen (DTV) bis 500 Kfz/24h (Wohnstraßen)	Versickerung über Rasenflächen mit mindestens 8 cm Schichtstärke, zB: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rasenfläche /Verrieselung sh. 9.1.3</li> <li>■ Rasenmulde sh. 9.1.4</li> <li>■ Rasenbecken sh. 9.1.5</li> <li>■ Rasenmulde mit Rohr-Rigolenversickerung sh. 9.1.10</li> </ul>



<p>F3</p>	<p>Straßen mit einem durchschnittlichen Verkehrsaufkommen (DTV) von 500 bis 15.000 Kfz/24h.</p> <p>Parkplätze für PKW ohne häufigen Fahrzeugwechsel, die nicht dem Typ F2 zugeordnet werden können.</p> <p>Park- und Stellflächen für LKW, sofern eine wesentliche Verschmutzung des Niederschlagswassers durch Emissionen aus den Fahrzeugen (z.B. Verluste von Treib- und Schmierstoffen, Frostschutzmitteln, Flüssigkeiten aus Brems- und Klimatisierungssystemen etc.) mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden kann.</p> <p>Betriebliche Verkehrsflächen, sofern eine wesentliche Verschmutzung des Niederschlagswassers durch Ladegutverlust oder Manipulation (Tätigkeiten auf diesen Flächen) mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden kann.</p>	<p>Versickerung über Bodenfilter mit mindestens 20 cm Schichtstärke und definiertem Aufbau, zB:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bodenfiltermulde sh. 9.1.6</li> <li>■ Bodenfilterbecken sh. 9.1.7</li> <li>■ Bodenfiltermulde mit Rohr-Rigolenversickerung sh 9.1.11</li> <li>■ Sickerschacht mit integrierter Reinigungsstufe sh 9.1.12</li> </ul>
	<p>Dachflächen mit erhöhten Anteilen an unbeschichteten Eindeckungen und Installationen aus Cu, Zn und Pb, wenn bei Versickerungsanlagen <math>A_{\text{Metall}} &gt; 50 \text{ m}^2</math> und bei Einleitungen <math>A_{\text{Metall}} &gt; 500 \text{ m}^2</math> ist.</p> <p>Parkplätze für PKW mit häufigem Fahrzeugwechsel (z.B. Einkaufszentren).</p> <p>Straßen mit einem durchschnittlichen Verkehrsaufkommen (DTV) über 15.000 Kfz/24h (Straßen mit in der Regel mehr als zwei Fahrspuren) und überregionale Hauptverkehrsstraßen unabhängig vom Verkehrsaufkommen.</p> <p>Straßen, Plätze und Hofflächen mit starker Verschmutzung z.B. durch Landwirtschaft, Fuhrunternehmen, Reiterhöfe und Märkte.</p>	<p>Versickerung über Bodenfilter mit mindestens 20 cm Schichtstärke und definiertem Aufbau, zB:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bodenfiltermulde sh. 9.1.6</li> <li>■ Bodenfilterbecken sh. 9.1.7</li> <li>■ Bodenfiltermulde mit Rohr-Rigolenversickerung sh 9.1.11</li> </ul>
	<p>Park- und Stellplätze für LKW mit häufigem Fahrzeugwechsel, sofern eine wesentliche Verschmutzung des Niederschlagswassers durch Emissionen aus den Fahrzeugen nicht mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden kann.</p> <p>Betriebliche Verkehrsflächen, sofern eine wesentliche Verschmutzung des Niederschlagswassers durch Ladegutverluste oder Manipulation (Tätigkeiten auf diesen Flächen) nicht mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden kann.</p>	<p>Sonderlösung</p>