

## Versickerung und Retention von Regenwasser

*Infiltration et  
rétention des eaux  
pluviales*



**GSA/OPED**

3. Auflage  
3ème édition

Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion  
des Kantons Bern

Informationsbulletin des Amtes  
für Gewässerschutz und Abfallwirtschaft

Direction des travaux publics, des transports  
et de l'énergie du canton de Berne

Bulletin d'information de l'Office cantonal de  
la protection des eaux et de la gestion des déchets

## Impressum

Bearbeitung:	aquawet Peter Kaufmann Grossholzweg 21 3073 Gümligen  Peter Kaufmann Hans Markus Herren	Réalisation:	<i>aquawet Peter Kaufmann Grossholzweg 21 3073 Gümligen  Peter Kaufmann Hans Markus Herren</i>
Begleitung GSA:	Paul-Emile Andrey Eugen Baer Daniel Fuhrimann Michael Stämpfli	Collaboration OPED:	<i>Paul-Emile Andrey Eugen Baer Daniel Fuhrimann Michael Stämpfli</i>
Übersetzung:	Milena Hrdina, Moutier	Traduction:	<i>Milena Hrdina, Moutier</i>
Grafik:	Hanspeter Hauser, AVD, Bern	Graphisme:	<i>Hanspeter Hauser; AVD, Berne</i>
Zeichnungen:	Peter Kaufmann, aquawet, Gümligen	Illustrations:	<i>Peter Kaufmann, aquawet, Gümligen</i>
Fotos:	Franz Lyoth, Worb Peter Kaufmann, aquawet, Gümligen	Photos:	<i>Franz Lyoth, Worb Peter Kaufmann, aquawet, Gümligen</i>
Herausgeber:	Amt für Gewässerschutz und Abfallwirtschaft des Kantons Bern Reiterstrasse 11 3011 Bern	Editeur:	<i>Office de la protection des eaux et de la gestion des déchets du canton de Berne Reiterstrasse 11 3011 Berne</i>
Bestellungen:	Abteilung Abwasserentsorgung Fax: 031 633 39 80	Commandes:	<i>Section traitement des eaux usées Fax: 031 633 39 80</i>

Papier zu 100% aus Altpapier ohne optischen Aufheller

*Imprimé sur papier recyclé, sans agent blanchissant*

	Seite	Page
1. Moderne Siedlungsentwässerung: gewässerorientierte Lösungen.....	2	
2. Gesetzliche Rahmenbedingungen.....	6	
3. Versickerung und Retention von Regenwasser: Entscheidhilfe.....	10	
4. Gestaltung von Versickerungs- und Retentionsanlagen.....	14	
5. Aktuelle Beispiele im Kanton Bern.....	18	
6. Diese Anlagen lassen sich verbessern.....	44	
7. Von diesen Lösungen ist abzuraten.....	46	
 <b>ANHÄNGE</b>		
8. Richtlinien über das Versickern von Regen- und Reinabwasser.....	47	
9. Liste der Beispiele: Standorte und Kontaktadressen.....	48	
10. Gesetze und Literaturhinweise.....	49	
 <b>ANNEXES</b>		
8. Directives sur l'infiltration des eaux pluviales et des eaux claires parasites.....	47	
9. Liste des exemples: emplacements et personnes à contacter.....	48	
10. Bibliographie succincte.....	49	

# Moderne Siedlungsentwässerung: gewässerorientierte Lösungen

Nachdem das Amt für Gewässerschutz und Abfallwirtschaft (GSA) des Kantons Bern die Siedlungsentwässerung bereits verschiedentlich thematisiert hat, liegt nun die dritte Auflage dieser Broschüre vor. Die Informationsbulletins 2/94 und 3/95 haben im Kanton viel bewegt. So konnte sich die neue Philosophie in der Siedlungs-entwässerung bei einer ganzen Reihe von wichtigen Bauprojekten durchsetzen. Die dabei gewonnenen Erfahrungen möchten wir hier anhand von guten Beispielen einem breiteren Leserkreis vorstellen. Die Anregungen und praktischen Hinweise werden speziell jene interessieren, die sich im Kanton Bern mit Bauten befassen: Architekten, Architektinnen, Ingenieure, Ingenieurinnen, Gemeindebehörden, Baukommissionen, aber auch private Liegenschaftsverwaltungen.

Grundlage der Bemühungen um eine naturnahe, umweltschonende Siedlungsentwässerung ist das Gewässerschutzgesetz des Bundes von 1991 und die ihm zu Grunde liegende Philosophie der Siedlungsentwässerung. Wir haben die entsprechende Konzeption eines umfassenden Schutzes der Gewässer bereits in der letzten Broschüre (3/95) erläutert, wollen sie aber hier aufgrund ihrer Wichtigkeit nochmals kurz darlegen. Jahrzehntlang wurde nebst dem verschmutzten häuslichen Abwasser auch das wenig belastete Niederschlagswasser kanalisiert und abgeleitet. Schon seit Jahren fordern die Gewässerschutzvorschriften jedoch einen differenzierteren Umgang mit Siedlungsabwässern: Nicht verschmutztes Niederschlagswasser soll möglichst nicht gefasst und abgeleitet werden, da dies im Mischsystem die Häufigkeit der Kanalisationsüberläufe (Entlastung in Vorfluter) erhöht, die Kläranlagen unnötig belastet und auch im Trennsystem zu unerwünschten hydraulischen Stossbelastungen in kleinen Fließgewässern führt.

Dieses Wasser soll an Ort und Stelle versickern, was erst noch die natürlichen Wasserkreisläufe und die

# Assainissement moderne des agglomérations: priorité à la protection des eaux

L'Office de la protection des eaux et de la gestion des déchets (OPED) du canton de Berne a déjà publié toute une série de documents sur l'assainissement des agglomérations. Voici à présent la troisième édition spéciale du Bulletin d'information consacrée à l'infiltration des eaux pluviales. Les éditions 2/94 et 3/95 ont fait évoluer les choses, de sorte que la nouvelle philosophie en matière d'assainissement a pu s'imposer dans nombre de projets de construction d'une certaine ampleur. Nous avons donc choisi quelques cas exemplaires pour présenter à un public plus large l'expérience acquise dans le canton de Berne. Les commentaires et explications pratiques s'adressent plus particulièrement aux personnes concernées par la construction: architectes, ingénieurs, autorités communales, commissions des constructions, mais aussi propriétaires fonciers privés.

La loi fédérale de 1991 sur la protection des eaux et les principes qui la sous-tendent ont initié les efforts entrepris pour rendre l'assainissement des agglomérations plus proche et plus respectueux de la nature. Ces principes figurent déjà dans le Bulletin 3/95, mais nous les reprenons à nouveau en raison de leur importance. Pendant des décennies, les eaux de pluie non polluées ont été canalisées et dérivées avec les eaux usées d'origine domestique. Or, les prescriptions légales exigent depuis des années déjà un traitement différencié en matière d'assainissement: les eaux pluviales non polluées ne devraient être, dans la mesure du possible, ni canalisées ni dérivées car elles augmentent la fréquence des déversements dans un système d'évacuation unitaire, surchargent inutilement les stations d'épuration et provoquent – même dans un système séparatif – des pointes de charge hydraulique indésirables dans les petits cours d'eau. La solution idéale réside donc dans l'infiltration des eaux de pluie, si possible directement sur place, qui favorise par ailleurs le cycle naturel de l'eau et assure l'alimentation des nappes d'eau souterraines.

Nicht verschmutztes  
Niederschlagswasser soll versickern!



Les eaux pluviales non polluées doivent être évacuées par infiltration!

Gemäss dem heutigen Wissensstand in der Siedlungsentwässerung ist nicht verschmutztes Niederschlagswasser möglichst am Ort des Anfalls, breitflächig und über die humusierte Bodenschicht dem Untergrund zuzuführen. Dies wird erreicht, indem das Wasser über natürliche, begrünte Flächen sowie über durchlässige Anlagen wie Kiesplätze, Schotterrasen und Rasengittersteine versickert. Die Filtrierung und Reinigung über eine mikrobiell aktive Humusschicht (Oberbodenpassage) gewährleistet den besten Schutz des Grundwassers. Dies ist von zentraler Bedeutung, da im Kanton Bern 47% des Trinkwassers aus dem Grundwasser und 51% aus Quellen stammen. Oberflächliche Versickerungen über die bewachse-ne, belebte Bodenschicht haben deshalb gegenüber unterirdi-schen Anlagen absolute Priorität.

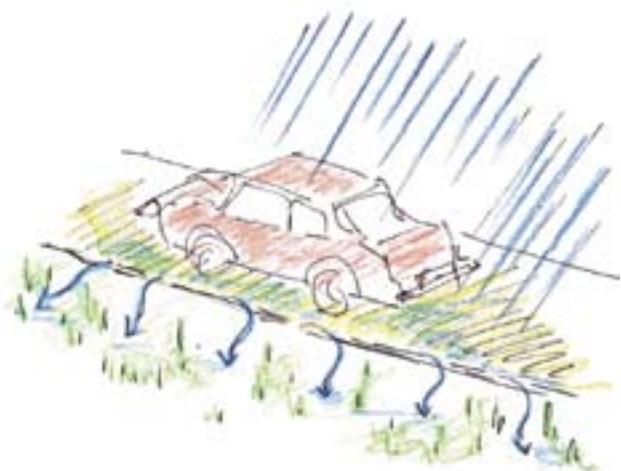
**Erste Priorität:**  
**Breitflächige, diffuse Versickerung über die humusierte Bodenschicht**



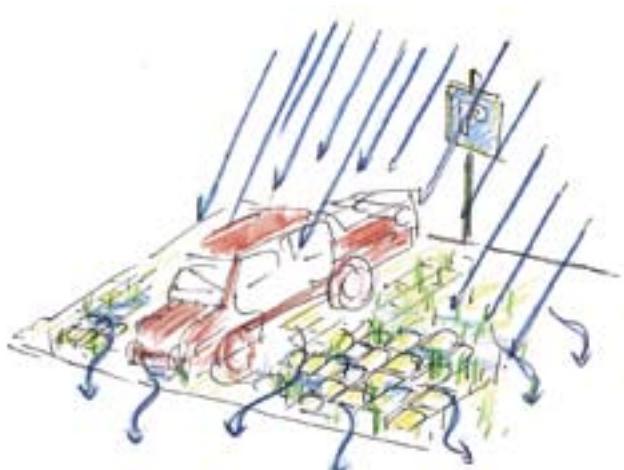
Direkte Ableitung in die Grünfläche  
*Dérivation directe vers la surface végétalisée*

*Les connaissances actuelles en matière d'assainissement préconisent l'infiltration directe des eaux pluviales de manière diffuse à travers une couche d'humus. Il s'agit pour cela de laisser les eaux s'infiltrer sur des terrains naturellement végétalisés, ainsi que sur des places recouvertes de gravier, de gazon-gravier ou de grilles-gazon. L'effet filtrant et la capacité d'épuration de la couche d'humus (couche supérieure du sol biologiquement active) constituent la meilleure protection des eaux souterraines. Cette protection joue d'ailleurs un rôle crucial puisque 47% de l'eau potable du canton de Berne proviennent de captages souterrains, 51% provenant de sources. On donnera donc la priorité absolue à l'infiltration superficielle au travers d'une couche végétalisée avant d'envisager des installations souterraines.*

**Première priorité:**  
**Infiltration superficielle diffuse au travers de la couche d'humus**



Direkte Entwässerung über die Schulter  
*Evacuation directe par-dessus l'accotement (infiltration sur le bas-côté)*



Direkte Versickerung durch sickerfähigen Belag  
*Infiltration directe grâce à un revêtement perméable*



Versickerung in humusierter Geländemulde  
*Infiltration dans une cuvette couverte d'une couche d'humus*

Weite Teile der Siedlungsgebiete sind befestigt, was ein direktes Versickern verunmöglicht. Das hier anfallende nicht verschmutzte Niederschlagswasser sollte möglichst in angrenzende, begrünte und humusierte Flächen abgeleitet werden und dort breitflächig versickern. Ist dies vor Ort nicht möglich, ist es durch Leitungen, besser jedoch durch offene Gräben und Rinnen bis zu einer Stelle abzuleiten, wo die Versickerungsbedingungen besser sind. Nur wenn sich die oberflächliche Versickerung (Typ a) nicht realisieren lässt, kann das Niederschlagswasser in Versickerungsstränge oder Versickerungsschächte eingeleitet werden. Derartige Bauwerke haben klar zweite Priorität, da die bewachsene Bodenschicht mit ihrer guten Filterwirkung umgangen wird und das Grundwasser somit weniger geschützt ist. Wo auch diese punktuelle Versickerung (Typ b) nicht möglich ist, soll im Weiteren die direkte Einleitung in ein Oberflächengewässer geprüft werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass einzig nicht verschmutztes Abwasser in ein Gewässer eingeleitet werden darf. Vor der Einleitung sind zudem die Abflussspitzen durch Rückhaltemassnahmen zu verringern, sofern die Gewässerverhältnisse dies verlangen. Das Ziel ist es, das betroffene Gewässer möglichst wenig zu belasten. Zu diesem Zweck hält man das Wasser zum Beispiel in einem natürlichen Becken zurück, das die kurzfristige Retention sicherstellt.

*La majeure partie des surfaces dans une agglomération étant imperméabilisées, l'infiltration directe est impossible. Les eaux pluviales non polluées de ces surfaces devraient être dirigées vers des surfaces si possible végétalisées dotées d'une couche d'humus pour pouvoir s'y infiltrer de manière diffuse. Lorsque l'eau ne peut pas s'infiltrer sur place, on doit donc la recueillir dans des conduites ou, mieux encore, dans des fossés ou des rigoles à ciel ouvert, pour l'amener vers un site où les conditions d'infiltration sont plus propices. Lorsque toute infiltration superficielle est exclue, les eaux pluviales peuvent être dirigées vers des conduites ou vers des puits d'infiltration. De tels ouvrages ne seront à l'évidence envisagés que dans un deuxième temps, car ils n'assurent pas la même protection des eaux souterraines (les eaux ne traversent pas la couche d'humus). Si même de telles solutions ponctuelles restent hors de question, on envisagera le déversement direct dans un cours d'eau superficiel. Il importe avant tout de s'assurer que seules des eaux non polluées parviennent dans le cours d'eau. Ce dernier type d'évacuation des eaux doit toutefois comprendre des mesures de rétention pour réduire les pointes de débit si les caractéristiques hydrauliques du milieu récepteur l'exigent; l'objectif étant de réduire autant que possible un stress hydraulique du cours d'eau. Les eaux pluviales peuvent par exemple séjournier temporairement un bassin de rétention, si possible naturel.*

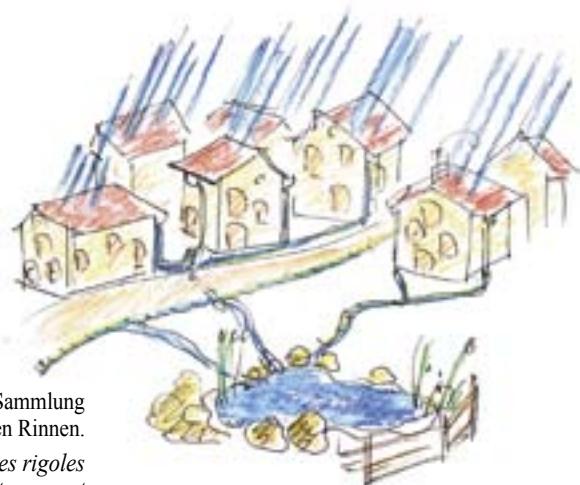
### Zentrale Versickerung über humusierte Flächen



Gemeinsame zentrale Versickerung in humusierter Mulde.  
Ableitung in offenen Rinnen.  
*L'eau s'écoule à ciel ouvert vers une cuvette d'infiltration commune.*

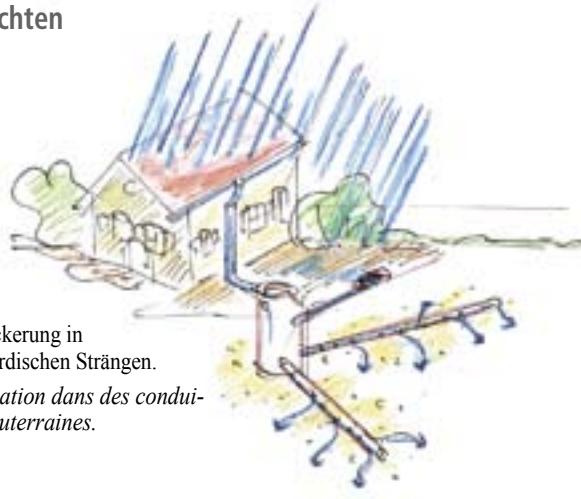
Versickerung in Weiher oder Mulde, Sammlung und Ableitung in offenen Rinnen.  
*L'eau est recueillie et dérivée dans des rigoles ouvertes vers un étang ou une cuvette servant de bassin d'infiltration.*

### Infiltration centrale au travers de la couche d'humus



## Zweite Priorität:

Versickerung in unterirdischen Strängen und Schächten



Versickerung in unterirdischen Strängen.

*Infiltration dans des conduites souterraines.*

## Deuxième priorité:

Infiltration dans des conduites ou dans des puits souterrains



Versickerung in unterirdischen Schächten.

*Infiltration dans un puits souterrain.*

## Dritte Priorität:

Direkte Einleitung des nicht verschmutzten Regenwassers in ein Oberflächengewässer

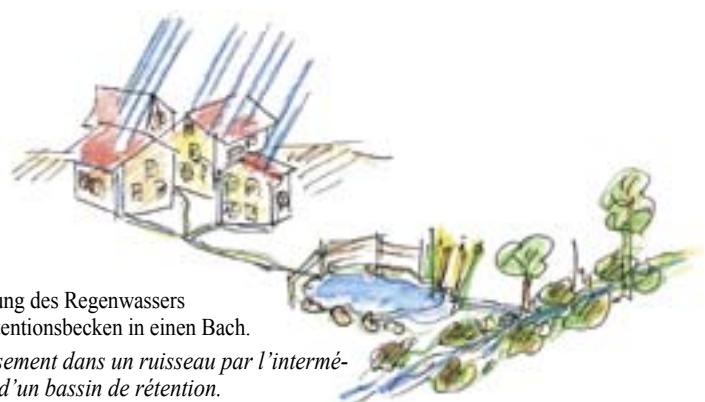


Direkte Einleitung des Regenwassers in einen Bach.

*Déversement direct dans un ruisseau.*

## Troisième priorité:

Déversement direct des eaux non polluées dans un cours d'eau ou un plan d'eau superficiel



Ableitung des Regenwassers via Retentionsbecken in einen Bach.

*Déversement dans un ruisseau par l'intermédiaire d'un bassin de rétention.*

Lassen die örtlichen Verhältnisse weder die Versickerung noch die direkte Einleitung in ein Oberflächengewässer zu, ist das nicht verschmutzte Niederschlagswasser wie bis anhin in die Misch- oder Regenabwasserkanalisationen einzuleiten. Dabei ist streng darauf zu achten, dass Reinabwasser wie Brunnen- und Sickerwasser, Grund- und Quellwasser sowie unbelastetes Kühlwasser nicht in die Mischabwasserleitungen gelangt. Reinabwasser soll nämlich von den Kläranlagen ferngehalten werden.



Reinabwasser darf nicht zur ARA abgeleitet werden!

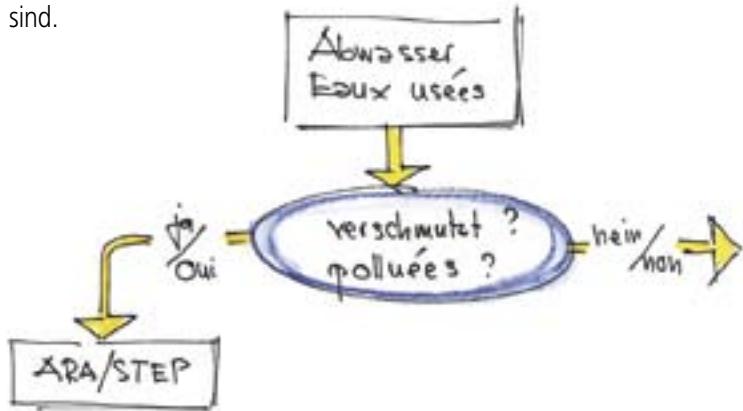
Lorsque les conditions locales interdisent tant l'infiltration que le déversement dans un cours d'eau, les eaux pluviales non polluées devront, comme jusqu'ici, être déversées dans un réseau unitaire ou dans une conduite d'eaux pluviales. Dans le cas du système unitaire, on veillera absolument à séparer eaux pluviales et eaux claires parasites, afin que ces dernières (eaux de fontaine, eaux de source, eaux de refroidissement non polluées, eaux d'infiltration et de drainage et eaux souterraines) ne se déversent pas dans la conduite d'eaux mélangées et ne parviennent donc pas à la station d'épuration.

*Les eaux claires parasites ne doivent pas parvenir à la STEP!*

Die gesetzlichen Rahmenbedingungen auf eidgenössischer Ebene sind das Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (GSchG) vom 24. Januar 1991 und die seit 1. Januar 1999 rechtskräftige Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28. Oktober 1998. Auf kantonaler Ebene gelten das Kantonale Gewässerschutzgesetz (KGSchG) vom 11. November 1996, die Kantonale Gewässerschutzverordnung (KGV) vom 24. März 1999 und die Richtlinie über das Versickern von Regen- und Reinabwasser (Ausgabe 1999). Auf Gemeindeebene legen die Behörden in den Generellen Entwässerungsplänen (GEP) zonenweise verbindliche Entwässerungsarten fest. Zusätzlich sind auch die kommunalen Abwasserentsorgungsreglemente massgebend.



Das GSchG regelt generell die Behandlung der verschiedenen Abwasserarten, wobei Art. 4 deren drei unterscheidet: Das durch häuslichen oder industriellen Gebrauch veränderte Wasser, das in der Kanalisation stetig damit abfliessende Wasser sowie das von bebauten oder befestigten Flächen abfliessende Niederschlagswasser. Ein Abwasser gilt dann als verschmutzt, wenn es ein Gewässer, in das es gelangt, verunreinigen kann. Artikel 7 legt fest, dass verschmutztes Abwasser behandelt werden muss. Dagegen ist nicht verschmutztes Abwasser in erster Linie versickern zu lassen. Ist dies nicht möglich, kann man es in ein oberirdisches Gewässer einleiten, wobei nach Möglichkeit Rückhaltemassnahmen vorzusehen sind.



*Au niveau fédéral, le cadre légal comprend la loi du 24 janvier 1991 sur la protection des eaux (LEaux) et l'ordonnance fédérale du 28 octobre 1998 sur la protection des eaux (OEaux), cette dernière étant en vigueur depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1999. Au niveau cantonal, il s'agit de la loi cantonale du 11 novembre 1996 sur la protection des eaux (LCPE), de l'ordonnance cantonale du 24 mars 1999 sur la protection des eaux (OPE) et des directives sur l'infiltration des eaux pluviales et des eaux claires parasites (édition 1999).*

*Au niveau communal, le plan général d'évacuation des eaux (PGEE) fixe les modes d'évacuation applicables dans les différentes zones. De plus, les communes s'appuient sur leur règlement d'assainissement.*

*La loi fédérale règle le traitement des différents types d'eaux usées en général. L'article quatre distingue trois types d'eaux à évacuer: les eaux altérées par suite d'usage domestique ou industriel; les eaux qui s'écoulent en permanence avec elles dans les égouts (eaux claires parasites) et les eaux pluviales qui proviennent de surfaces bâties ou imperméabilisées. Sont considérées comme polluées les eaux qui sont de nature à contaminer l'eau dans laquelle elles sont déversées. L'article 7 de la loi ordonne ensuite que les eaux polluées doivent être traitées et que les eaux non polluées doivent être évacuées en priorité par infiltration. (Ce qui correspond parfaitement à la nouvelle conception de l'assainissement évoquée au chapitre 1). Si les conditions locales ne permettent pas l'infiltration, les eaux non polluées peuvent être déversées dans des eaux superficielles, moyennant si possible des mesures de rétention.*

1. Priorität: oberflächliche Versickerung über Humusschicht.
2. Priorität: Versickerung in unterirdischen Strängen oder Schächten.
3. Priorität: Einleitung in Oberflächengewässer.

*1ère priorité:  
infiltration superficielle au travers de la couche d'humus.*

*2ème priorité:  
infiltration dans des conduites et dans des puits souterrains.*

*3ème priorité:  
déversement dans des eaux superficielles.*

Die nötigen Präzisierungen für den Vollzug des Gesetzes sind in der GSchV enthalten. Die hier behandelten Inhalte betreffen vor allem die wichtige Unterscheidung von verschmutztem und nicht verschmutztem Abwasser. Artikel 3 führt die Fälle auf, in denen das Niederschlagswasser in der Regel als nicht verschmutzt gilt. Für die Siedlungsentwässerung sind dabei insbesondere zwei Fälle von Bedeutung:

- Dachwasser betrachtet der Gesetzgeber als nicht verschmutzt, da die darin enthaltenen Stoffe vom Untergrund ausreichend zurückgehalten werden.

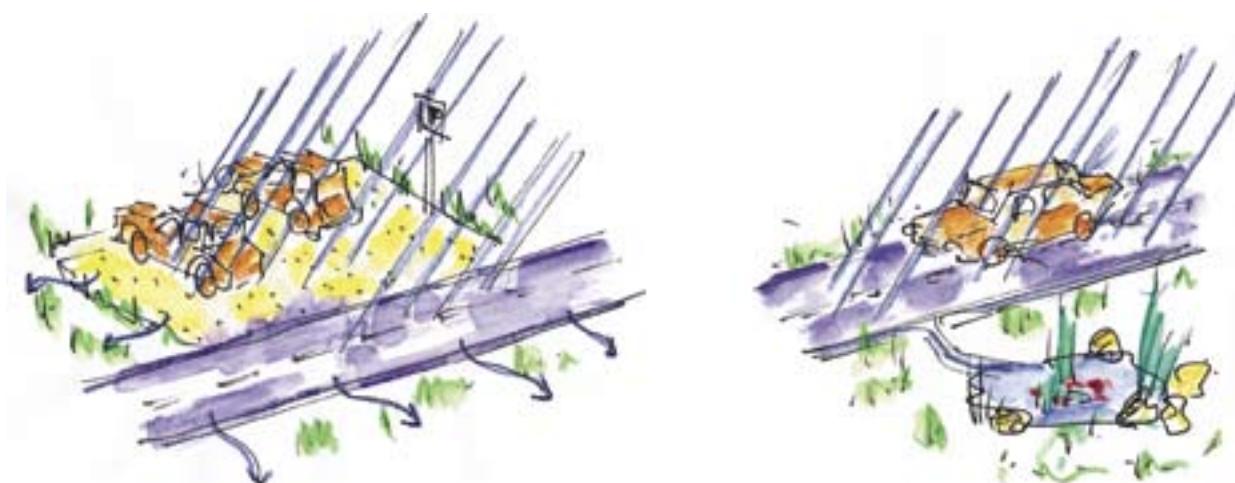


• Wasser von Strassen und Plätzen, auf denen keine erheblichen Mengen von wassergefährdenden Stoffen umgeschlagen, verarbeitet und gelagert werden, gilt als nicht verschmutzt, wenn es bei der Versickerung im Boden oder im nicht wassergesättigten Untergrund ausreichend gereinigt wird. Die Schadstoffe müssen zum Schutz des Grundwassers genügend gefiltert und adsorbiert werden können. Bei der Beurteilung der kritischen Stoffmengen ist das Risiko von Unfällen zu berücksichtigen.

*L'ordonnance fédérale fournit, quant à elle, des précisions concernant l'application de la loi. Elle s'attache notamment à établir la distinction entre eaux polluées et eaux non polluées. L'article 3 énumère ainsi les cas dans lesquels les eaux pluviales sont en règle générale classées parmi les eaux non polluées. Deux des cas présentés concernent particulièrement l'assainissement des agglomérations. Le législateur classe ainsi parmi les eaux non polluées:*

- *Les eaux des toits, car le sous-sol est à même de retenir suffisamment les substances qu'elles contiennent.*

• *Les eaux des routes et des chemins, sans trafic important, ainsi que des places sur lesquels ne sont ni transvasées, ni traitées, ni stockées des quantités importantes de substances pouvant altérer les eaux, et si, en cas d'infiltration, ces eaux sont suffisamment épurées dans le sol ou le sous-sol non saturé. Les substances polluantes devront être suffisamment filtrées et adsorbées pour que la protection des eaux souterraines soit assurée. Lors de l'évaluation des quantités critiques de substances polluantes, on tiendra compte du risque d'accidents.*



Die GSchV liefert wichtige Entscheidungshinweise zur Beurteilung der Abwasserqualität. Die Behörde soll nicht nur die Wasserqualität an sich berücksichtigen, sondern von einer ganzheitlichen Betrachtung ausgehen, die sich über den gesamten Stoff- und Wasserkreislauf erstreckt. Wichtig ist dabei, dass dies immer aus der Sicht des Vorfluters beurteilt wird. So hat eine bestimmte Menge Abwasser bei der Einleitung in die Aare nicht die gleiche Wirkung wie bei der Einleitung in einen kleinen Bach. Auch das Reinigungsvermögen des Bodens und des nicht wassergesättigten Untergrundes ist bei der Beurteilung zu berücksichtigen.

*L'ordonnance fédérale fournit quelques critères de décision importants: pour déterminer si les eaux à évacuer sont polluées ou non. L'autorité ne doit pas uniquement se baser sur leur qualité; elle doit en effet examiner l'ensemble de la situation, qui comprend le cycle des substances ainsi que le cycle de l'eau, et toujours se prononcer du point de vue du milieu récepteur. En effet, le déversement d'une même quantité d'eaux usées n'aura pas le même effet dans l'Aar que dans un petit ruisseau. Il importe par ailleurs de prendre également en compte la capacité d'épuration du sol et du sous-sol non saturé.*

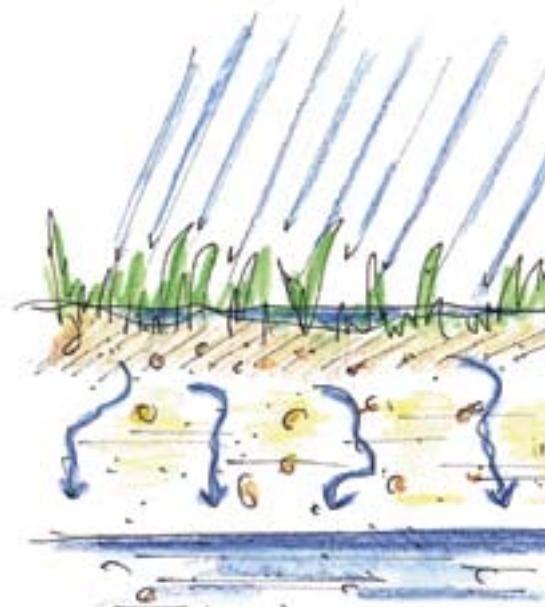
### Kriterien zur Versickerung: *Critères pour une infiltration:*

Menge und Qualität des Regenabwassers?

*Quantité et qualité des eaux pluviales?*

Reinigungsleistung des Untergrundes?

*Capacité d'épuration du sous-sol?*



Schützende Humusschicht?

*Existe-t-il une couche d'humus protectrice?*

Nachteilige Auswirkungen auf das Grundwasser?  
*Existe-t-il un risque pour les eaux souterraines?*

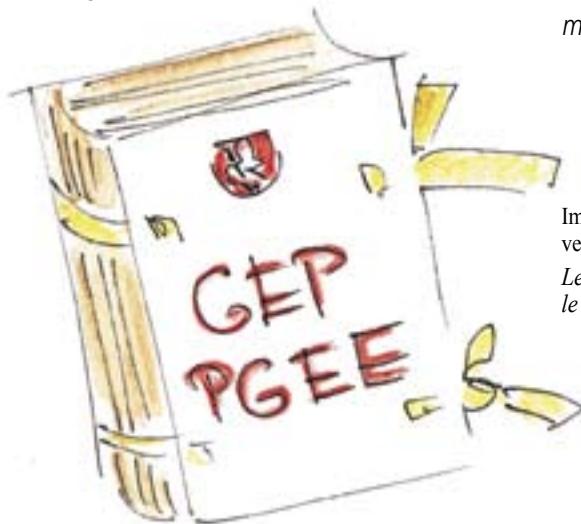
Auch das Kantonale Gewässerschutzgesetz (KGSchG) und die Kantonale Gewässerschutzverordnung (KGV) basieren auf diesem Schutzgedanken. An die Stelle der früheren, häufig einseitig technischen Betrachtung der Abwasserentsorgung tritt eine Gesamtsicht des Wasserkreislaufs in den Siedlungen. Dazu gehören neben der Dimensionierung von Kanalisationssanlagen die folgenden wichtigen Aufgaben:

- konsequente Vermeidung von extremen Abflussspitzen
- Versickerung und Retention
- Unterhalt und sicherer Betrieb der Anlagen
- ausreichender Schutz der ober- und unterirdischen Gewässer

La loi et l'ordonnance cantonales sur la protection des eaux se fondent sur la même notion de protection globale que la législation fédérale. L'ancienne approche, souvent trop technique, de l'élimination des eaux usées a fait place à une approche plus large qui prend en compte l'ensemble du cycle de l'eau dans les agglomérations, en vue de garantir une protection globale des eaux. Cette nouvelle approche ne comprend pas le seul dimensionnement du réseau d'égouts, mais englobe aussi:

- la prévention des pointes de débit extrêmes
- l'infiltration et la rétention des eaux
- l'entretien et une exploitation sûre des installations
- une protection suffisante des eaux superficielles et souterraines

So verlangt die KGV beispielsweise, dass jede Gemeinde einen generellen Entwässerungsplan (GEP) nach den Richtlinien des Verbandes Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA) erstellt. Darin ist die Art der Grundstückentwässerung verbindlich festzulegen. Überdies ist der GEP ein effizientes Mittel, um auf Gemeindeebene einer differenzierten Siedlungsentwässerung zum Durchbruch zu verhelfen.



Die Richtlinien über das Versickern von Regen- und Reinabwasser des GSA regeln die technischen und administrativen Fragen zu Versickerungsanlagen. Sie liefern sowohl verfahrensorientierte als auch technische Hinweise zum Versickern von Regen- und Reinabwasser. Den Schwerpunkt bilden dabei die kleineren Anlagen zur Grundstückentwässerung. Die vorliegende Broschüre ergänzt diese Richtlinien und richtet sich an ein möglichst breites Publikum.



*L'ordonnance cantonale sur la protection des eaux exige ainsi que chaque commune se dote d'un plan général d'évacuation des eaux (PGEE) conformément aux directives de l'Association suisse des professionnels de la protection des eaux (VSA). Ce plan fixe notamment de manière contraignante le mode d'évacuation des eaux des biens-fonds. C'est par ailleurs un instrument efficace pour inciter les communes à mettre en place un système d'assainissement différencié.*

Im GEP ist die Art der Grundstückentwässerung verbindlich festgelegt.

*Le PGEE fixe de manière contraignante le mode d'évacuation des eaux des biens-fonds.*

*Les directives sur l'infiltration des eaux pluviales et des eaux claires parasites de l'OPED régissent les aspects techniques et administratifs des installations d'infiltration. Elles fournissent aussi bien des indications techniques que pratiques sur l'infiltration des eaux pluviales et des eaux claires en mettant l'accent sur les petites installations servant à l'évacuation de ces eaux sur les biens-fonds. La présente édition du Bulletin d'information de l'OPED complète ces directives et s'adresse à un public aussi large que possible.*

## Versickerung und Retention von Regenwasser: Entscheidhilfe

Im Bereich der Grundstückentwässerung stellt sich immer wieder die Frage, wie mit dem Regenwasser von Dachflächen, Wegen, Zufahrten und Plätzen umzugehen sei. Die folgende schematische Entscheidungshilfe soll dazu beitragen, geeignete Lösungen zu finden.

### Dachwasser

**gilt in der Regel als nicht verschmutzt. Es stellen sich für die Ableitung zwei prinzipielle Fragen:**

- Ist es möglich, das anfallende Niederschlagswasser auf dem Dach kurzfristig zwischenzuspeichern? Dies lässt sich erreichen, indem man das Wasser auf Kiesdächern oder im Substrat von extensiv begrünten Dächern speichert. Auch spezielle Retentionsdächer mit gedrosseltem Abfluss sind möglich. Alle diese Systeme verzögern den Abfluss vom Dach und verringern die Abflussspitzen massiv.



- Die zweite Frage betrifft die Retention **am Boden**: Lässt sich das Wasser vor dem Versickern zurückhalten? In den meisten Fällen ist eine derartige Retention notwendig, damit bei Niederschlagsereignissen die gesamte Wassermenge langsam versickern kann. Der Boden ist vielfach zu wenig durchlässig, als dass die Niederschläge ohne Retention vollständig versickern könnten. Mit Hilfe von Mulden, Weihern und Biotopen lässt sich die hier skizzierte zweite Retention erreichen.

### Zweite Frage:

Lässt sich das Dachwasser kurzfristig auf der humusierten Oberfläche speichern?

### Question n° 2:

Les eaux pluviales peuvent-elles être stockées temporairement sur le sol recouvert d'humus?

En matière d'évacuation des eaux des biens-fonds, une question revient sans cesse: Que faire des eaux pluviales des toits, des chemins, des voies d'accès et des places? Les critères présentés ci-après permettent de lui trouver rapidement une réponse appropriée.

### Eaux des toits

**Elles sont en général considérées comme non polluées et leur évacuation dépend de la réponse à deux questions clés:**

- Est-il possible de stocker provisoirement les eaux pluviales sur le toit? Une telle rétention est possible sur des toits plats couverts de gravier ou sur des toits végétalisés. On peut aussi concevoir des installations de rétention spéciales avec limiteur de débit. Tous ces systèmes ont pour effet de retarder l'écoulement des eaux du toit et diminuent donc sensiblement les pointes de débit.*

### Erste Frage:

Kann das Regenwasser kurzfristig auf dem Dach gespeichert werden?

### Question n° 1:

Les eaux pluviales peuvent-elles être stockées temporairement sur le toit?

- Est-il possible de stocker les eaux pluviales **sur le sol** avant de les laisser s'infiltrer? Une telle rétention s'impose dans la plupart des cas afin que toutes les eaux pluviales puissent s'infiltrer progressivement. Le sol est en effet rarement assez perméable pour absorber toutes les eaux pluviales sans rétention préalable. Ce deuxième mode de rétention utilise des dépressions de terrain (cuvettes), des étangs ou des biotopes.*



Generell gilt, dass beide Retentionsmassnahmen die Spitzabenflüsse dämpfen und damit die Versickerungsanlagen entlasten. Diese müssen so weniger hohe Abflussspitzen auffangen können, was die notwendige Versickerungsfläche reduziert.

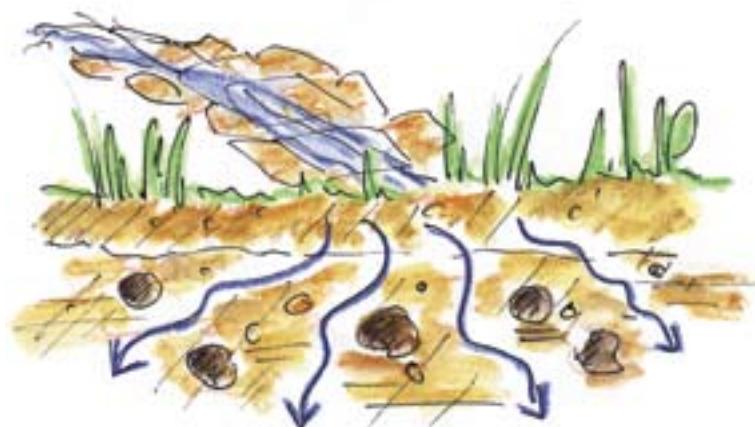
Wenn immer möglich soll das Wasser bei einer Versickerungsanlage durch die Humusschicht fließen. Bei Mulden und Biotopen ist diese Bedingung gegeben; ein Versickern mit Oberbodenpassage ist möglich. Versickerungsgalerien und -schächte leiten dagegen das Wasser an der vegetativen, reinigenden Humusschicht vorbei direkt in den Untergrund. Zwischen der Sohle des Versickerungsschachtes und dem maximalen Grundwasserspiegel muss daher immer eine ungestörte, gewachsene Filterstrecke von mindestens 1m vorhanden sein.

*Les deux types de rétention visent avant tout à éviter les pointes de débit et à décharger ainsi les installations d'infiltration. Celles-ci sont donc moins sollicitées, même lors de fortes précipitations, et leur surface peut être réduite.*

*Lors de l'infiltration, les eaux doivent autant que possible traverser la couche d'humus. Cette condition est remplie dans le cas des cuvettes et des biotopes d'infiltration car l'eau passe à travers la couche supérieure du sol. Ce n'est pas le cas dans les galeries et dans les puits d'infiltration, puisque les eaux pluviales passent sous la couche d'humus pour parvenir directement dans le sous-sol. C'est pourquoi on doit toujours respecter une distance minimale d'un mètre de terrain non remanié entre le fond du puits d'infiltration et le niveau maximum des eaux souterraines.*

Versickerung wenn möglich über eine biologisch aktive Bodenschicht!

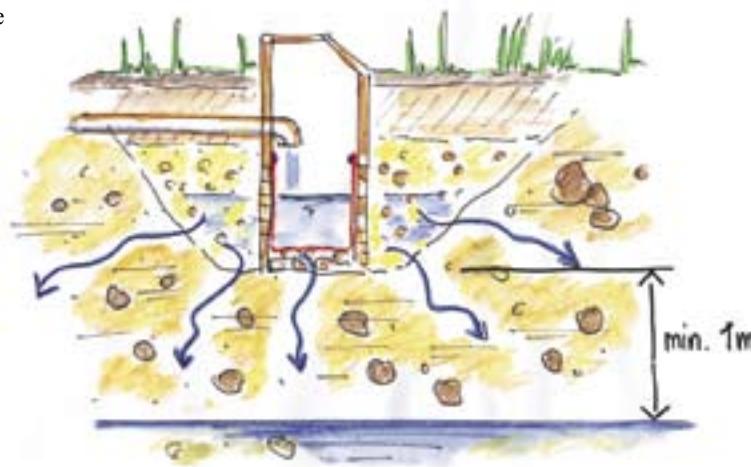
*L'infiltration doit si possible se faire au travers de la couche biologiquement active du sol.*



Versickerung in unterirdischen Anlagen: das Wasser umgeht die reinigende Bodenschicht!

Zur Verbesserung des Grundwasserschutzes kann ein im Handel erhältlicher Filtersack (Geotextil) eingelegt werden.

*Infiltration dans les installations souterraines: l'eau ne traverse pas la couche d'humus filtrante. Afin d'augmenter la protection des eaux souterraines, on peut poser un sac filtrant (Geotextil) en vente dans les commerces spécialisés.*



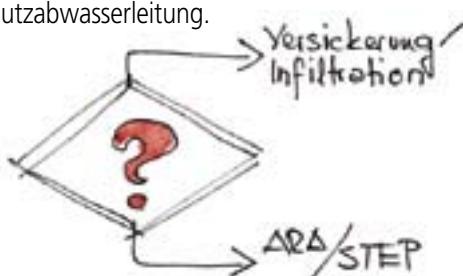
**Das Freilegen des Grundwasserspiegels ist nicht gestattet!**  
*La mise à découvert de la nappe phréatique est interdite!*

## Strassen und Plätze

Die Behandlung des Niederschlagswassers von Strassen und Plätzen erfordert ein mehrstufiges Entscheidverfahren. Dabei sollte man sich an das Prinzip halten, dass das Wasser möglichst nicht gefasst wird, sondern am Ort des Anfalls versickert.

- Zuerst ist zu beurteilen, ob das Niederschlagswasser auf den betreffenden Strassen- und Platzflächen gemäss Gesetz als verschmutzt gilt oder nicht. Kann das Wasser als nicht verschmutzt eingestuft werden, ist es versickern zu lassen, sofern die örtlichen Verhältnisse dies zulassen. Der Boden oder Untergrund muss dabei so beschaffen sein, dass die im Wasser enthaltenen Schadstoffe (Stäube, Schwermetalle und Tropfverluste) genügend ausgefiltert und adsorbiert werden können. Wasser von Flächen, die dem Umschlag, der Verarbeitung, der Lagerung oder dem Transport wassergefährdender Stoffe dienen, gilt als verschmutzt. Ein Versickern kommt hier folglich nicht in Frage, das Abwasser gehört in die Misch- oder Schmutzabwasserleitung.

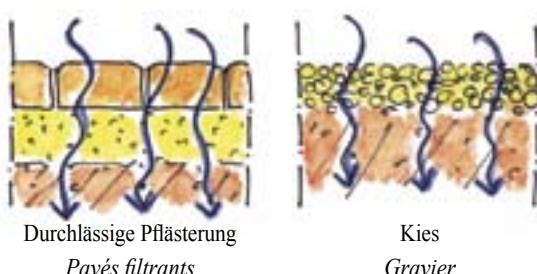
**Erste Frage:**  
Gilt das Strassen- und Platzwasser als verschmutzt?



- Bei nicht verschmutztem Niederschlagswasser von Strassen und Plätzen ist als nächstes zu prüfen, ob es auf der Fläche selbst versickern könnte. Dieses Ziel erreicht man durch die Wahl geeigneter Oberflächenmaterialien. So ermöglichen etwa poröse Betonsteine, durchlässiger Asphalt, Rasengittersteine, Kies und Schotterrasen ein Versickern über die Fläche. Der Vorteil besteht darin, dass man mit diesen Lösungen Ableitungen und teure Schächte vermeiden kann. Als wesentlicher Nachteil fällt ins Gewicht, dass die erwähnten Materialien nur für wenig befahrene Verkehrsflächen in Frage kommen. Im Quartier und auf Parkflächen ist das breitflächige Versickern an Ort und Stelle somit eine ideale Lösung. Der Niederschlagsabfluss von diesen Flächen lässt sich dadurch praktisch unterbinden.

## Zweite Frage:

Kann das Strassen- und Platzwasser auf der Fläche selbst versickern?



## Routes et places

Le traitement des eaux pluviales des routes et des places est le fruit d'un processus de décision en plusieurs étapes. Un principe prévaut dans ce domaine: l'eau ne devrait si possible pas être captée, mais infiltrée sur place pour autant qu'elle puisse être considérée comme non polluée.

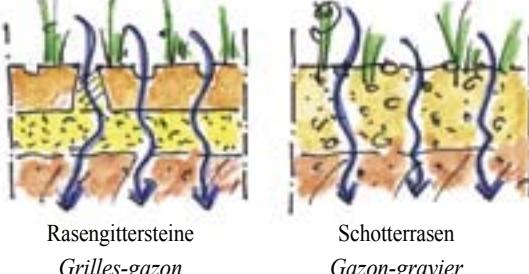
- Lorsque les critères légaux permettent de classer les eaux provenant des routes et des places parmi les eaux non polluées, on assurera leur infiltration dans la mesure où les conditions locales le permettent. Dans ce cas, le sous-sol doit présenter des caractéristiques qui assurent une filtration et une adsorption suffisante des polluants contenus dans les eaux (poussières, métaux lourds, liquides polluants en très petites quantités). Les eaux provenant de surfaces servant au transbordement, au traitement, à l'entreposage ou au transport de substances pouvant altérer les eaux, sont classées parmi les eaux polluées. Leur infiltration est donc interdite et ces eaux doivent être déversées dans les conduites d'eaux mélangées ou d'eaux résiduaires.

**Question n° 1:**  
Les eaux des routes et des places sont-elles polluées?

- Lorsque les eaux des routes et des places sont non polluées, il s'agit de déterminer si elles peuvent s'infiltrer sur place. Si cette solution est possible, on optera pour un revêtement adéquat: pavés filtrants, goudron perméable, grilles-gazon, gravier et gazon-gravier. Ce système a l'avantage de ne pas nécessiter la construction de conduites et de dépotoirs coûteux, mais présente aussi un inconvénient majeur: les matériaux évoqués ne peuvent être utilisés que sur des routes ou des places à faible trafic. L'infiltration superficielle constitue donc une solution idéale dans les lotissements et sur les parkings. Grâce à elle, les eaux pluviales de ces surfaces ne s'écoulent pratiquement plus vers les égouts.

## Question n° 2:

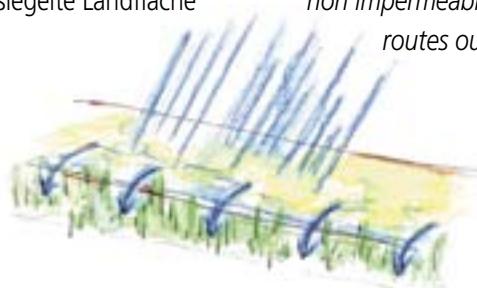
Les eaux des routes et des places peuvent-elles s'infiltrer directement?



- Im dritten Schritt ist zu beurteilen, ob man das Niederschlagswasser über die Schulter ins Grünland leiten kann. Dabei fliesst das Wasser von den Strassenflächen weg und versickert im angrenzenden Land. Als Vorteil erweist sich auch hier der mögliche Verzicht auf Kanalisationsbauwerke. Bis zu seiner Versickerung legt das Wasser nur eine kurze Strecke zurück. Diese Lösung setzt voraus, dass neben den Strassen und Plätzen genügend unversiegelte Landfläche zur Verfügung steht.

### Dritte Frage:

Direkte Ableitung über die Schulter ins Grünland?



- Schliesslich stellt sich bei grösseren Einzugsgebieten die Frage, ob das Niederschlagswasser, wie schon beim Dachwasser dargelegt, vor seiner Versickerung in Mulden oder Teichanlagen zurückgehalten werden muss.

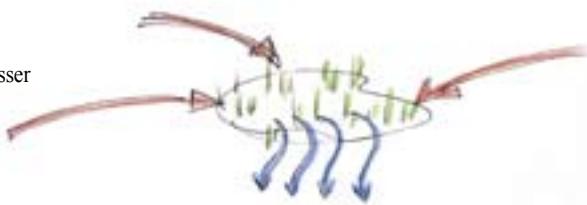
### Question n°3:

L'évacuation directe par-dessus l'accotement est-elle possible?

- Enfin, dans le cas de grandes surfaces, il faut savoir s'il convient d'aménager – comme pour les eaux des toits – des cuvettes ou des étangs de rétention pour réduire le débit des eaux pluviales avant leur infiltration.

### Vierte Frage:

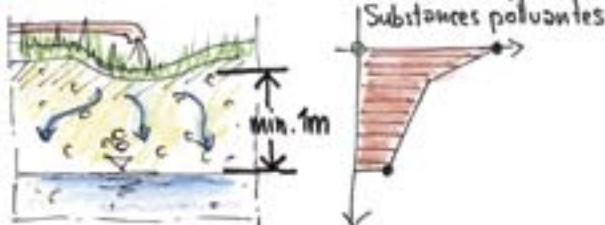
Kann das Strassen- und Platzwasser zentral versickern?



Je besser die Retention funktioniert und je weniger Niederschlagswasser abfliesst, desto kleiner kann man die anschliessenden Versickerungsanlagen dimensionieren. Dabei hat das Versickern durch eine biologisch aktive Humusschicht (Oberbodenpassage) stets Priorität. Der Schadstoffabbau funktioniert bei derartigen Anlagen besser: Dadurch erhält man einen höheren Schutz des Grundwassers.

*L'installation d'infiltration occupera d'autant moins de place, que le système de rétention sera efficace et que le débit des eaux pluviales sera faible. Dans tous les cas, on donnera la priorité à une infiltration au travers de la couche supérieure du sol (humus), car ce type d'installation assure une meilleure décomposition des substances polluantes et réduit d'autant le risque de contamination des eaux souterraines.*

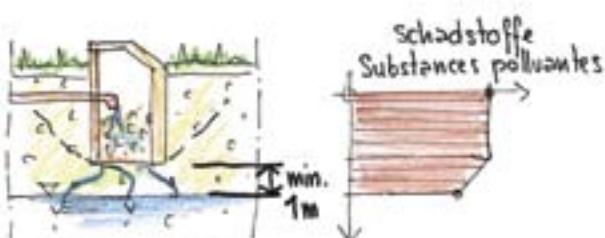
Typ a  
Type a



Reduktion der Schadstoffe bei der Versickerung mit Oberbodenpassage (Mulden)

*Diminution des substances polluantes lorsque les eaux traversent la couche supérieure du sol (cuvettes d'infiltration).*

Typ b  
Type b



Reduktion der Schadstoffe bei der Versickerung ohne Oberbodenpassage (Schachtversickerung)

*Diminution des substances polluantes sans passage au travers de la couche supérieure du sol (puits d'infiltration).*

## Gestaltung von Versickerungs- und Retentionsanlagen

Den Architektinnen, Ingenieuren und Gemeindebehörden bieten sich bei der Realisierung von Siedlungsentwässerungsprojekten eine ganze Reihe von verschiedenen Gestaltungselementen an. Gelungene Lösungen zeichnen sich in der Regel durch eine zweckmässige Kombination dieser Elemente aus. Auf den folgenden Seiten stellen wir deshalb einige Bausteine einer modernen Siedlungsentwässerung vor, die sich bei konkreten Projekten wie ein Puzzle zusammensetzen lassen.



### Abflussrinnen auf der Strasse

Das gesamte Niederschlagswasser von Strassen und Dächern in der Siedlung Pagana in Murten FR wird oberflächlich abgeleitet. Diese Lösung beruhigt den Quartierverkehr, und das Regenwasser ist sichtbar, was den Wohnraum aufwertet. Diese relativ günstige Lösung hat den Nachteil, dass sie ausserhalb von Quartieren kaum anwendbar ist und bei Schnee und Eis zusätzliche Vorsicht erfordert.

### *Evacuation dans des rigoles superficielles*

*Dans le lotissement Pagana à Morat FR, toutes les eaux des routes et des toits sont évacuées à ciel ouvert. Les rigoles ralentissent la circulation et les habitants peuvent regarder l'eau s'écouler, une manière de personnaliser le quartier. Cette solution relativement peu coûteuse présente toutefois le désavantage d'être presque exclusivement réservée aux lotissements. Par ailleurs, elle exige une plus grande prudence en présence de neige ou de glace.*

## Conception d'installations d'infiltration et de rétention

*La conception d'installations d'infiltration et de rétention offre de nombreuses possibilités. Les architectes, les ingénieurs et les autorités communales chargés de réaliser des projets d'assainissement n'ont que l'embarras du choix. En général, les meilleures solutions consistent à combiner différents éléments de manière aussi judicieuse que possible. Nous présentons ci-après quelques-uns de ces éléments qui s'assemblent comme les pièces d'un puzzle pour constituer un concept d'assainissement moderne.*

### Strasse mit seitlicher Versickerungsmulde

Diese Lösung eignet sich vor allem für Quartierstrassen. Ein Teil dieser Strasse in Therwil BL ist als Versickerungsstreifen ausgestaltet. Positiv wirkt sich dabei die Belebung des Straßebildes aus. Ein weiterer Vorteil ist zudem, dass man auf teure Einlaufschächte und Kanalisationsleitungen verzichten kann.

### *Fossé d'infiltration longeant la route*

*Cette solution est surtout indiquée pour les routes de quartier. Un fossé d'infiltration a ainsi été aménagé dans cette rue de Therwil BL. Deux avantages: la rue paraît moins monotone; il est désormais inutile d'installer des dépotoirs et des conduites d'évacuation des eaux – au demeurant fort coûteux.*



## **Biotop**

Biotope ermöglichen sowohl eine optimale Retention des Niederschlagswassers als auch ein direktes Versickern bei Starkregen. Allerdings ist zu beachten, dass die Anlagekosten höher sind und die Unterhaltsarbeiten aufwendiger ausfallen.

## **Biotope**

*Les biotopes assurent aussi bien une rétention optimale des eaux pluviales qu'une infiltration directe en cas de fortes précipitations. Relevons toutefois que leur coût est relativement élevé et leur entretien non négligeable.*



## **Versickerungsmulde**

Diese Versickerungsmulde an der Regensdorferstrasse in Zürich ist ein Beispiel für die zahlreichen Gestaltungsmöglichkeiten in der Siedlungsentwässerung. Das Dachwasser fliesst durch einen Schlammsammler in eine offene Versickerungsmulde, wo sich das Wasser bei Regen stauen kann. Die mit Steinen und einheimischen Sträuchern naturnah gestaltete Anlage zeigt, dass sich die vollständige Versickerung auf der Parzelle und eine ansprechende Gestaltung keineswegs widersprechen müssen.

## **Cuvette d'infiltration**

*Cette cuvette d'infiltration à la Regensdorferstrasse à Zurich montre qu'il existe mille et une manières de concevoir l'assainissement des agglomérations. Les eaux des toits passent par un collecteur de boues avant de se déverser dans une cuvette d'infiltration ouverte où elles peuvent s'accumuler. Garnie de pierres et d'herbacées indigènes, la cuvette est proche de l'état naturel. L'installation prouve qu'une infiltration complète sur place peut aller de pair avec un aménagement harmonieux.*

## **Extensiv begrünte Flachdächer**

Das Bild zeigt die extensiv begrünten Flachdächer der Versuchsanlage in der Hochschule für Technik und Architektur in Burgdorf. Das Substrat umfasst etwa 10 cm und dämpft den Regenwasser-abfluss massiv. Nachteile einer derartigen Lösung sind die anfallenden Investitionskosten und der notwendige, minimale Unterhalt.

## **Toits plats végétalisés**

*La photo montre les toits plats végétalisés (végétalisation extensive) de l'école d'ingénieurs et d'architectes à Berthoud. Le substrat atteint environ 10 cm d'épaisseur et ralentit fortement l'écoulement des eaux pluviales. Désavantages: cette solution est coûteuses et nécessite un minimum d'entretien.*



## Begrüntes Schrägdach

Auch geneigte Dachflächen lassen sich begrünen. Ebenso wie die begrünten Flachdächer halten sie einen grossen Teil des anfallenden Regenwassers zurück. Einen Teil des Wassers verbrauchen die Pflanzen, während der Rest des zurückgehaltenen Wassers verdunstet und so zu einem angenehmen Mikroklima beiträgt. Je nach Jahreszeit erscheinen die Dächer in den unterschiedlichsten Farben.



## Toit en pente végétalisé

*La végétalisation est aussi possible sur les toits inclinés. Ceux-ci retiennent alors une grande partie des eaux pluviales, à l'instar des toits plats végétalisés. Une partie des eaux est utilisée par les plantes, le reste s'évapore engendrant une forme de microclimat. De plus, les toits végétalisés changent de couleur avec les saisons.*



## Schotterrasen auf einem Parkplatz

Die Oberflächengestaltung mit Schotterrasen ist eine zweckmässige Lösung, um die Versickerung des Niederschlagswassers am Ort seines Anfalls zu ermöglichen. Die leicht eingeschränkte Begehbarkeit lässt sich durch die Verwendung von Betonsteinen zwischen den Parkfeldern verbessern, die gleichzeitig als Markierung dienen.

## Parking couvert de gazon-gravier

*Couvrir un parking de gazon-gravier est une solution efficace pour assurer l'infiltration des eaux pluviales sur place. Des dalles en béton placées entre les diverses places de stationnement facilitent l'accès aux véhicules tout en servant de marquage.*

## Retentionsbecken

Vor der Einleitung des Regenwassers in ein Gewässer empfiehlt sich die Anordnung eines Retentionsbeckens zur Dämpfung der Abflusswelle und damit zur Herabsetzung des hydraulischen Stresses im Gewässer. Offene Erdbecken sind dafür bestens geeignet.

## Bassin de rétention

*Il est recommandé de recueillir les eaux pluviales dans un bassin de rétention avant de les déverser dans un cours d'eau superficiel. Un tel bassin atténue les pointes du débit et réduit ainsi le stress hydraulique du milieu récepteur. Le mieux est de prévoir des dépressions de terrain à ciel ouvert.*





## Durchlässige Pflastersteine

Auch diese Gestaltungsmethode ermöglicht es dem Niederschlagswasser auf Parkplätzen, direkt auf der Fläche zu versickern. Dank breiten Fugen und durchlässigem Material gelangt das Wasser am Ort des Anfalls in den Untergrund. Weder Ästhetik noch Kundenfreundlichkeit haben dadurch Nachteile.

## Pavés filtrants

*Ici aussi, l'objectif est de laisser les eaux pluviales s'infiltrer directement sur la place de stationnement. Il a pu être atteint grâce à l'emploi d'un matériau perméable et aux grands interstices laissés entre les pavés. Ni l'aspect général ni l'accueil du client ne s'en ressentent, bien au contraire.*

## Fusswege aus Kies

Zugangswege aus Kies sind die ideale Lösung für private Liegenschaften in nicht zu stark geneigtem Gelände. Die naturnahe, schöne Gestaltung ermöglicht dem Niederschlagswasser ein direktes Versickern auf der Fläche. Dank fehlenden Stellstreifen kann das Wasser bei Starkregen in das angrenzende Grünland fliessen. Ein weiterer Vorteil dieser Lösung sind die geringen Erstellungskosten.

## Chemins piétonniers de gravier

*Les chemins de gravier offrent une solution idéale pour accéder à des propriétés privées sur des terrains peu pentus. D'aspect agréable et respectueux de la nature, de tels chemins permettent aux eaux pluviales de s'infiltrer directement dans le sous-sol. Puisque l'on a renoncé aux bordures, l'eau peut également s'écouler vers les terrains avoisinants en cas de fortes précipitations. Cette solution a également l'avantage d'être peu coûteuse.*



## Kiesdach mit gedrosseltem Ablauf

Regenwasser kann auch auf bekiesten Flachdächern zurückgehalten werden. Die Abläufe sind so gedrosselt, dass nur ein minimaler Abfluss möglich ist. Fällt mehr Regen an als abfliessen kann, wird dieser kurzzeitig auf dem Kiesdach gespeichert.

## Toit plat couvert de gravier avec limiteur de débit

*La rétention des eaux pluviales est aussi possible sur des toits plats couverts de gravier. L'écoulement est limité au minimum par un moyen technique. Lorsque la quantité des eaux pluviales est supérieure à la quantité des eaux pouvant s'écouler, les eaux s'accumulent temporairement sur le toit*

## 1 Quartier «Fink», Burgdorf



In der gepflasterten Strassenrinne fliesst das Regenwasser für alle sichtbar ab.

*Les eaux pluviales s'écoulent dans des rigoles ouvertes et garnies de pavés.*

## Lotissement «Fink», Berthoud

In diesem Einfamilienhaus-Quartier fliesst das Regenwasser oberflächlich ab. Es wird in gepflasterten Rinnen in der Strassenmitte abgeleitet, was es für alle Bewohner sichtbar und erlebbar macht. Dank dieser Lösung kann man den Querschnitt der Erschliessungssträsschen optisch einengen und so den Verkehr beruhigen.

*Dans ce quartier de villas, les eaux pluviales s'écoulent en surface, dans des rigoles pavées tracées au milieu de la rue. Une solution qui anime la rue pour le plus grand plaisir des habitants. Elle donne aussi l'impression que les voies d'accès sont plus étroites et permet ainsi de ralentir le trafic. Les chemins menant aux habitations sont couverts de gravier et assurent l'infiltration directe des eaux pluviales.*

Siedlung Nordfink: Interne Erschliessungswege mit Kiesbelag erlauben es dem Wasser, an Ort und Stelle zu versickern. Die Bewohner benutzen den Weg auch als Pétanque-Bahn.

*Lotissement «Fink» nord: Les chemins d'accès en gravier des habitations assurent l'infiltration des eaux sur place. Les habitants les utilisent même comme piste de pétanque.*



## 2 Bystronic Laser AG, Niederönz

### Retention auf dem Kiesdach



Die vorliegende Lösung kombiniert eine Dachretention mit Abflussdrosselung und anschliessender Versickerung. Ein verhältnismässig kleines Versickerungsbecken kann das gesamte Niederschlagswasser auf dem Gelände aufnehmen.

Bei den Parkplätzen wurden Gittersteine und Kies verwendet. Vom hier anfallenden Wasser gelangt so nur ein kleiner Teil ins Versickerungsbecken. Die stark befahrenen Zufahrten sind asphaltiert. Auf Stellplatten hat man bewusst verzichtet, damit das Wasser bei Niederschlägen auch in die angrenzenden Kies- und Schotterstreifen abfliessen kann.

Der Dachwassereinlauf im Vordergrund verzögert den Abfluss.

*Au premier plan, le limiteur de débit qui retarde l'écoulement des eaux du toit.*

## Bystronic Laser SA, Niederönz

### Rétention sur toit de gravier



Kleines Versickerungsbecken: dank grossem Retentionsdach.

*Grâce à la grande capacité de rétention du toit, une petite cuvette d'infiltration suffit.*

*La solution choisie combine la rétention sur un toit plat et l'infiltration dans une cuvette. Grâce au système d'écoulement limité, une cuvette d'infiltration relativement petite assure l'infiltration de toutes les eaux pluviales sur la parcelle. Le parking est recouvert de grilles-gravier, de sorte que seule une petite partie des eaux de ruissellement parvient dans la cuvette d'infiltration. Les voies d'accès très fréquentées sont goudronnées, mais on a délibérément renoncé aux bordures pour que l'eau puisse s'écouler vers les bandes de gravier avoisinantes en cas de précipitations.*



Freier, seitlicher Abfluss dank strassenbündigen Randabschlüssen.

*L'eau peut s'écouler des voies d'accès imperméabilisées vers des surfaces perméables, car on a renoncé aux bordures surélevées.*



### 3 Shoppyland, Schönbühl Durchlässige Flächen und Mulden

Die neuen Parkplätze beim Shoppyland in Schönbühl entsprechen dem Konzept einer naturnahen Entwässerung. Dank dieser baulichen Ausführung kann ein Grossteil des Niederschlagswassers an Ort und Stelle versickern. Auf den Zufahrtswegen verwendet man einen bituminösen Belag, der das Niederschlagswasser auf die Parkfelder leitet, wo wasserdurchlässige Pflasterung das Versickern ermöglichen. Bei Starkregen kann das Wasser, das auf den Parkflächen nicht versickert, in die humusierten und bepflanzten Mulden zwischen den Parkplatzzeilen abfließen und sich dort wenn nötig aufstauen. Das Konzept bewährt sich in der Praxis sehr gut, weil es sowohl eine naturnahe Versickerung als auch einen hohen Kundenkomfort ermöglicht.



### Centre commercial Shoppyland, Schönbühl Surfaces perméables et cuvettes d'infiltration

*Les nouvelles places de stationnement aménagées à proximité du centre commercial assurent une évacuation des eaux aussi naturelle que possible. La solution adoptée assure en effet l'infiltration sur place de la majeure partie des eaux pluviales.*

*Les voies d'accès sont goudronnées, mais le choix des pentes permet aux eaux de s'écouler vers les places de stationnement recouvertes d'un pavage perméable et de s'y infiltrer. En cas de fortes précipitations, l'eau qui ne peut s'infiltrer sur les places de stationnement s'écoule vers les cuvettes recouvertes d'humus et végétalisées aménagées entre les rangées de places. Ces cuvettes peuvent au besoin servir de bassin de rétention. Cette solution se révèle très judicieuse, car elle assure une infiltration des eaux respectueuse de la nature sans nuire au confort de la clientèle.*



Querschnitt Parkplatz.  
Coupe de l'aire de stationnement.



## 4 Berufsschulzentrum, Interlaken

### Retentionstassen

Das Dach- und Platzwasser des Berufsschulzentrums Interlaken fliesst in zwei Anlagen, die sich auf beiden Seiten des Gebäudes befinden. Die eine Anlage ist ein Rückhaltebecken als Biotop. Übersteigt der Zufluss die Abflusskapazität der Regenwasserableitung, steigt der Wasserspiegel im Becken an. Das Wasser kann seitlich versickern oder später abfliessen. Die andere Anlage ist ein Versickerungs- und Rückhaltebecken, das in der Regel trocken ist. Das unterschiedliche Wasserangebot in den beiden Becken ermöglicht das Gedeihen verschiedener Pflanzenarten.

Die gewählte Gestaltung liefert konkreten Anschauungsunterricht und macht das Element Wasser auf dem Schulhausareal erlebbar. Die SchülerInnen lassen sich so für eine naturgerechte Siedlungsentwässerung sensibilisieren.

*Au Centre de formation professionnelle d'Interlaken, les eaux du toit et des places s'écoulent dans deux installations construites de part et d'autre du bâtiment. L'une des installations est un bassin de rétention aménagé en biotope. Lorsque la quantité d'eau dépasse la capacité d'écoulement, le niveau de l'eau monte dans le bassin. L'eau peut s'infiltrer latéralement ou s'écouler plus tard. La seconde installation est un bassin d'infiltration et de rétention en général à sec. Les deux bassins ne bénéficient pas du même régime d'eau et abritent ainsi des végétations différentes.*

*L'aménagement choisi met l'eau en évidence en tant qu'élément naturel et sensibilise les élèves à un assainissement respectueux de l'environnement.*

## Centre de formation professionnelle, Interlaken

### Bassins de rétention



Ein Biotop als Retentionsbecken.  
*Un biotope sert de bassin de rétention.*



Retentionsbecken ohne Dauerstau.  
*Bassin de rétention irrégulièrement inondé.*



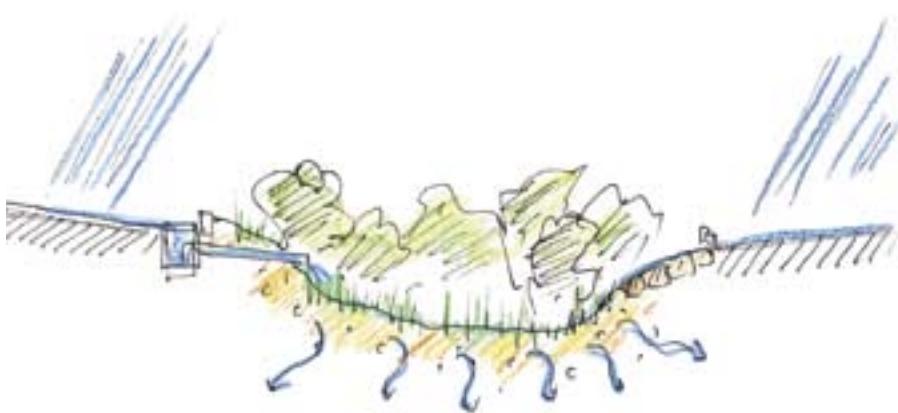
## 5 Umfahrungsstrasse, Wiedlisbach

Versickerungsmulde für Strassenwasser



Ideale Nutzung der Restfläche  
als Versickerungsmulde.

*Un solution idéale: aménager une cuvette  
d'infiltration dans le terrain non utilisé.*



Querschnitt Strasse - Mulde - Strasse.  
Coupe: route - cuvette - route.



## Route de contournement, Wiedlisbach

Cuvette d'infiltration pour les ruissellements routiers

Das Beispiel der Umfahrungsstrasse Wiedlisbach zeigt, wie sich grüne Randflächen bei Strassenein- und -ausfahrten sinnvoll und naturnah gestalten lassen. Mitten im Terrain, das rundum von Strassen eingeschlossen ist, realisierte man eine Versickerungsanlage. Diese nimmt sowohl das Regenwasser der alten Strasse als auch dasjenige der neuen Umfahrung auf. Insgesamt sind ca. 2000m<sup>2</sup> Strassenfläche an die Versickerungsanlage ange-schlossen. Die Mulde ist humusiert und bewachsen, was dem Grundwasser einen guten Schutz bietet. Das Grünland wurde mit einheimischen Sträuchern bepflanzt.

*Une installation d'infiltration a été aménagée au centre du terrain délimité par l'ancienne et par la nouvelle route de contournement de Wiedlisbach. Elle recueille aussi bien les ruissellements de l'ancienne que de la nouvelle route. Au total, quelque 2000 m<sup>2</sup> de routes sont raccordés à cette installation. Garnie d'humus et couverte de végétation, la cuvette assure une bonne protection des eaux souterraines. De plus, on y a planté des arbustes d'essences indigènes. L'exemple illustre une manière de préserver l'aspect naturel aux abords des entrées et des sorties d'une nouvelle route.*

## 6 Schulanlage «Dorf matt», Bätterkinden

Versickerungsmulden für Dachwasser

## Complexe scolaire «Dorf matt», Bätterkinden

Cuvettes d'infiltration pour eaux de toiture



Eine der neu erstellten Mulden mit den Dachwasereinläufen. Der Bewuchs ist nach wenigen Monaten schon sehr beachtlich.

*L'une des nouvelles cuvettes avec les aménages d'eaux pluviales. En l'espace de quelques mois, la végétation s'est déjà bien développée.*



Dank den Mulden kann sich das Dachwasser nach einem Gewitterregen stauen und dann über längere Zeit versickern.

*Après un orage, l'eau des toits peut s'accumuler dans les cuvettes pour s'infiltrer peu à peu dans le sol.*

Die Gemeinde verfolgte mit der 1999 fertiggestellten Sanierung mehrere Ziele gleichzeitig: Sie wollte ein mustergültiges Beispiel realisieren und damit ihre Vorbildrolle wahrnehmen. Zusätzlich sollte die Ortskanalisation von unnötigem Regenwasser entlastet werden. Schliesslich waren die defekten Entwässerungsleitungen der Liegenschaften zu sanieren. Auf den Rasenflächen rund um das Schulhaus und die Turnhalle hob man verschiedene Versickerungsmulden aus. Die Abläufe leiten das Dachwasser mit kurzen Stichleitungen direkt in diese Mulden, wo es an Ort und Stelle versickern kann.

*A l'occasion de la récente rénovation du système d'assainissement de ce complexe, la commune s'est fixé plusieurs objectifs: elle voulait réaliser un système exemplaire et assumer ainsi son rôle de pionnier en la matière. Il s'agissait par ailleurs d'éviter de charger inutilement les égouts communaux avec les eaux pluviales et de remettre en état les conduites défectueuses servant à l'évacuation des eaux des biens-fonds. La solution a consisté à creuser plusieurs cuvettes d'infiltration autour de l'école et de la halle de gymnastique. De courtes conduites de raccordement dirigent les eaux des toits des tuyaux de descente vers ces cuvettes où elles s'infiltrent directement.*



## 7 Sekundarschule, Zollbrück Versickerungsgalerie

## Ecole secondaire, Zollbrück Galerie d'infiltration

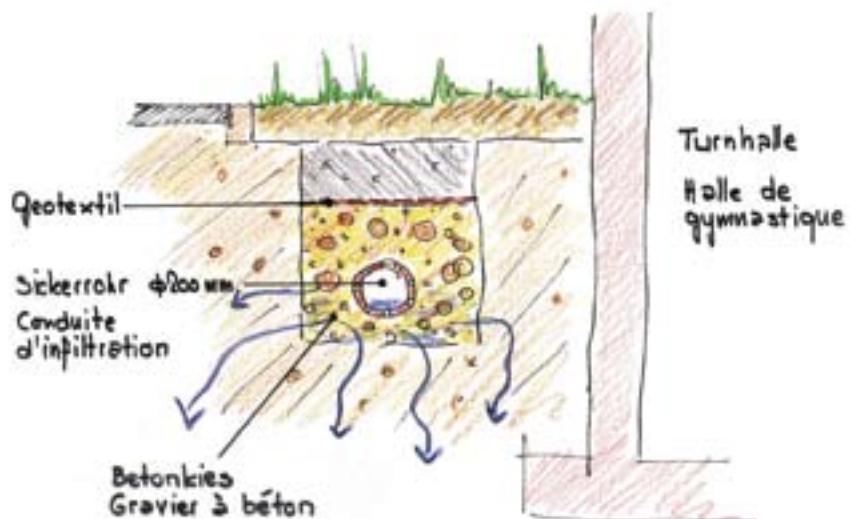


Im Grünstreifen neben der Turnhalle konnte man eine Versickerungsgalerie unterbringen.

*La galerie d'infiltration a été aménagée sous la bande de gazon qui entoure la halle de gymnastique.*

Die Gemeinde wollte die stark belastete öffentliche Kanalisation von einem Teil des zufließenden Wassers befreien. Deshalb beschloss sie, das Dachwasser der Turnhalle und einen Teil des Platzwassers neu der Versickerung zuzuführen. Dies liess sich erreichen, indem das Wasser in eine Versickerungsgalerie fliesst und damit direkt in den Untergrund gelangt. Der Grünstreifen längs der Turnhalle erlaubte es, die Galerie raumsparend auf einer Restfläche zu platzieren.

*Désireuse de décharger son réseau d'égouts, la commune a décidé d'assurer l'infiltration des eaux du toit de la halle de gymnastique et d'une partie des ruissellements de la place de stationnement. Elle a donc choisi de dévier ces eaux vers une galerie d'infiltration où elles pénètrent directement dans le sous-sol. La galerie a été installée sous la bande de gazon qui entoure la halle, c'est-à-dire sous une surface sans affectation spécifique.*



Querschnitt durch die Versickerungsgalerie.

Coupe de la galerie d'infiltration.

## 8 Überbauung «Lüftere», Zollikofen

### Begrünte Dächer



Die extensiv begrünten Dächer halten den grössten Teil des Regenwassers zurück. Der Rest fliesst stark verzögert ab.

Das Dachwasser der Überbauung Lüftere wird auf den begrünten Dächern zurückgehalten. Das verzögert abfließende Wasser gelangt zuerst in Kiesgalerien unter den Häusern, bevor es über Tiefen-bohrungen im natürlichen Kiesboden versickert. Das Regenwasser der Plätze und Verbindungswege versickert dezentral am Ort des Anfalls.

*Les toits dotés d'une végétalisation extensive retiennent une grande partie des eaux pluviales. Le débit de l'eau qui s'écoule des toits vers les galeries de rétention est ainsi fortement réduit et retardé.*

*Dans le quartier «Lüftere», les eaux pluviales s'accumulent sur les toits végétalisés et dans une galerie de gravier souterraine avant de s'infiltrer par des puits profonds dans les couches de gravier sous-jacentes. L'eau des places et des chemins d'accès s'infiltra sur place de manière décentralisée.*

## Quartier «Lüftere», Zollikofen

### Toits végétalisés



Kiesplätze ermöglichen die Versickerung am Ort des Anfalls.

*Grâce aux places couvertes de gravier, l'eau pluviale peut s'infiltrer sur place.*



Die internen Verbindungswege kommen ohne Entwässerungseinrichtungen aus. Das Regenwasser kann seitlich abfließen und direkt versickern.

*Les chemins d'accès ne disposent d'aucun système d'évacuation des eaux. Les eaux de pluie s'écoulent sur les bas-côtés et s'infiltraient dans le sol.*



Auf den Kiesparkplätzen kann das Regenwasser am Ort versickern, wo es anfällt.

*Les places de stationnement en gravier assurent une infiltration diffuse sur place.*



## 9 Überbauung «Im Park», Ittigen

### Oberflächliche Ableitung

Quartier «Im Park», Ittigen  
Evacuation superficielle



Oberflächlicher Wasserabfluss als Gestaltungselement.

*L'évacuation superficielle des eaux anime le quartier.*

Die Überbauung Im Park in Ittigen veranschaulicht, welche gestalterischen Möglichkeiten sich mit der oberflächlichen Ableitung von Niederschlagswasser eröffnen. Die ganze Wohnüberbauung ist verkehrs frei gehalten. Das Regenwasser von den Dächern und den Verbindungs wegen in der Überbauung wird über natürliche oder künstlich gestaltete Wasserläufe in kleinere Biotope geleitet. Offene Abflussrinnen und originelle Wegquerungen lassen sich auf vielfältigste Art und Weise gestalten. Auf den Grünflächen und den durchlässig gehaltenen Pflasterungen versickert ein grosser Teil des Wassers direkt an Ort. Die Siedlung zeigt eindrücklich, wie ein naturbezogener, phantasievoller Umgang mit dem Regenwasser den Wohn- und Erlebniswert einer Überbauung verbessert.

*L'aménagement du quartier «Im Park» illustre les possibilités qu'offre l'évacuation superficielle des eaux pluviales dans un quartier interdit à la circulation. Des ruisseaux naturels ou artificiels conduisent les eaux des toits et des voies d'accès vers de petits biotopes. Des rigoles ouvertes, des cascades et des passerelles originales ont également été aménagées. Une partie des eaux s'in filtre déjà sur place, dans les espaces verts et au travers des surfaces pavées perméables. Ce quartier démontre à quel point l'imagination et le respect de la nature au service de l'assainissement peuvent améliorer l'aspect et la qualité de vie d'un quartier.*



## 10 Anapharm AG, Lyssach

### Versickerungsmulden



Nur dank der Rasengittersteine liess sich eine derart steile Mulde realisieren.

Seul l'emploi des grilles-gazon permet d'aménager une cuvette aux parois aussi abruptes.

## Anapharm SA, Lyssach

### Cuvettes d'infiltration

Das Niederschlagswasser von Dach- und Umgebungsflächen dieses Betriebes kann vollständig innerhalb der Parzelle versickern. Das Versickerungsbecken auf der Nordseite hat relativ steile Wände, die man mit Gittersteinen gesichert hat. Dank dieser Befestigungsart ist es gelungen auf kleinstem Raum ein Versickerungsbecken zu bauen. Das Dachwasser wird direkt durch Schlammsammler in das Becken eingeleitet.

Das andere Versickerungsbecken nimmt das Wasser auf, das vom vorderen Teil des Daches sowie vom Parkplatz abfliesst. Große Steine dienen als Kollschutz, daneben pflanzte man einzelne Sträucher. Dieses Becken ist nicht nur aus der Sicht der Siedlungsentwässerung ideal, sondern gliedert das Terrain auch auf interessante Weise.

Toutes les eaux du toit et des surfaces imperméabilisées de cette entreprise peuvent s'infiltrer dans les limites de la parcelle. Les parois de la cuvette d'infiltration aménagée au nord du bâtiment sont très inclinées et ont été consolidées au moyen de grilles-gazon. On a ainsi pu aménager une cuvette d'infiltration aussi petite que possible dans laquelle se déversent les eaux des toits après avoir transité par un collecteur de boues.

Le second bassin d'infiltration recueille les eaux de la partie antérieure du toit et de la place de stationnement. Un petit enrochement et des herbacées protègent le fond de l'érosion. Ce bassin constitue non seulement une solution idéale du point de vue de l'assainissement, mais forme aussi une séparation intéressante dans le terrain.





Nach dem Gewitterregen bleibt das Wasser eine Weile in den Becken bis es versickert.

*Après un orage, l'eau séjourne un certain temps dans le bassin avant de s'infilttrer.*



Für das Regenwasser von Dach- und Platzflächen der Interkantonalen Försterschule in Lyss wurden auf der Südostseite der Gebäude zwei miteinander verbundene Retentionsbecken gebaut. Bei einer direkten Einleitung würde das Regenwasser ohne diese Becken den angrenzenden Talbach zu stark belasten. Ab einem bestimmten Wasserstand regelt ein Betonschacht mit Auslauflöchern auf unterschiedlichen Höhen den kontinuierlichen, gedrosselten Ablauf in den Talbach.

Einmal mehr zeigt sich hier, dass Randflächen mit ökologischen Lösungen sinnvoll genutzt werden können. Dank den stehenden Gewässern entstehen zudem ideale Bedingungen für die einheimische Flora und Fauna.

*Deux bassins de rétention reliés entre eux ont été construits au sud-est du bâtiment de l'Ecole intercantonale de gardes forestiers pour recueillir les eaux des toits et des places. Sans ces bassins, un déversement direct surchargerait le Talbach voisin. Lorsque l'eau dépasse un certain niveau, un puits de déversement percé d'orifices à différentes hauteurs en règle l'écoulement vers le ruisseau.*

*Un exemple qui prouve une fois de plus que des solutions écologiques permettent d'exploiter utilement des surfaces en bordure de terrain. Les eaux stagnantes offrent par ailleurs un habitat idéal à la faune et à la flore indigènes.*

## 12 Sporthalle Schlossmatt, Münsingen

### Versickerungsbecken

Das Dachwasser des Sporthallendaches wird über äussere Fallrohre nach unten geführt und in Leitungen einem Versickerungsbecken zugeleitet.

Der Eingang zur Sporthalle ist als Naturlandschaft gestaltet. Zum Schutze der Sporthallenböden wurde der zentrale Zu-gangsweg aus Betonplatten erstellt. Die Parkplätze sind mit Rasengittersteinen belegt.

*Les eaux du toit de la halle de sport sont captées dans des tuyaux de descente fixés en façade et dirigées, via des conduites, vers un bassin d'infiltration.*

*Le terrain devant l'entrée de la halle a été aménagé en paysage naturel. Pour pré-server le sol de la halle, l'accès principal est couvert de plaques de béton. Les places de stationnement sont recouvertes de grilles-gazon.*

## Halle de sport Schlossmatt, Münsingen

### Bassin d'infiltration



Das Versickerungsbecken für das Dachwasser der Sporthalle.

*Le bassin d'infiltration pour les eaux du toit de la halle de sport.*



Rasengittersteine ermöglichen das Versickern an Ort.

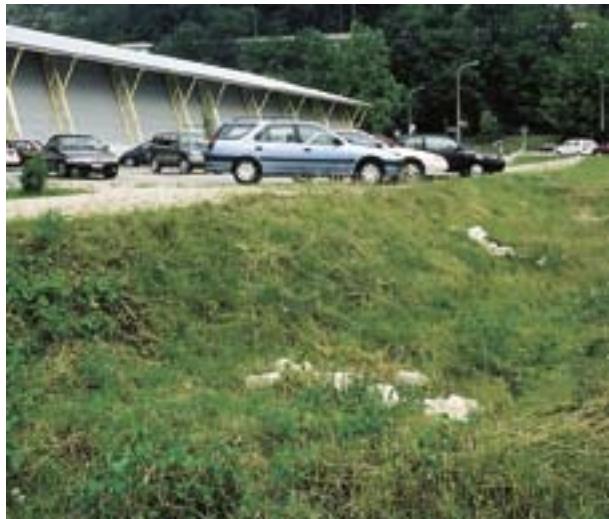
*Les grilles-gazon assurent l'infiltration sur place.*

Die Steine dienen im Versickerungsbecken als Kollenschutz.

*Un petit enrochement protège le fond du bassin de l'érosion.*



## 13 Swiss Tennis, Biel Muldenversickerung



Humusierte  
Versickerungs-  
mulde.  
*Cuvette d'infil-  
tration garnie  
d'humus.*



## Centre national Swiss Tennis, Bienne Cuvettes d'infiltration

Die Dachabläufe der Tennishalle münden direkt in die Versickerungsmulde.

*Les descentes de toit de la halle de tennis débouchent directement dans la cuvette d'infiltration.*

Das gesamte Niederschlagswasser dieses Sportzentrums versickert auf dem Areal. Die Parkfelder bestehen aus Schotterrasen und Betonplatten. Das Niederschlagswasser der Parkplätze und der asphaltierten Zufahrten versickert an Ort und Stelle.

Das von der Ostseite der Tennishalle stammende Dachwasser gelangt in zwei nahegelegene, humusierte Versickerungsmulden. Auch auf der Westseite der grossen Tennishalle hat man eine Versickerungsmulde erstellt, in die das Dachwasser direkt über Falleitungen eingeleitet wird. In allen Mulden sorgt die Humusschicht dafür, dass die Schmutzstoffe aus dem Regenwasser entfernt werden.

Toutes les eaux pluviales de ce centre sportif s'infiltrent sur le site. Les places de stationnement sont recouvertes de gazon-gravier et de plaques de béton. L'eau de l'aire de stationnement, mais aussi des accès goudronnés, s'infiltra sur place.

Les eaux du toit de l'aile est de la halle de tennis s'écoulent dans deux cuvettes d'infiltration aménagées à proximité et recouvertes d'humus. A l'ouest de la halle, on a construit une cuvette d'infiltration où les eaux des toits parviennent directement par des tuyaux de descente. Dans toutes les cuvettes, la couche d'humus sert à retenir les substances polluantes contenues dans les eaux pluviales.



## 14 Coop Bau+Hobby Markt, Langenthal Versickerungsbecken



Das Versickerungsbecken neben den Parkplätzen sorgt für einen naturnahen, angenehmen Kontrast zu den Verkehrsflächen..

*Le bassin d'infiltration qui borde les places de stationnement crée un contraste bienvenu.*



Kontrollschacht für die Feuerwehr. Die Markierung ist sehr wichtig, weil die Leitung zum Versickerungsbecken im Brandfall abgesperrt werden muss.

*Regard contenant la vanne-incendie. Une bonne signalisation s'impose car la vanne doit être fermée en cas d'incendie.*



Entwässerungsschema.

## Coop Home+Hobby, Langenthal Bassin d'infiltration

Das Dachwasser des 6'000 m<sup>2</sup> grossen Bau- und Gartenzenters fliesst in zwei je 15 m<sup>3</sup> umfassende Tanks, wo es als Pflanzengiess-wasser für das Gewächshaus weitere Verwendung findet. Der Überlauf leitet das überschüssige Wasser in ein humusiertes Becken, wo es versickern kann. Das auf der grossen Parkplatzfläche anfallende Regenwasser versickert in den angrenzenden Grünstreifen, was ein zentrales Versickerungsbauwerk überflüssig macht.

*Les eaux du toit de ce centre de jardinage et de bricolage de 6000 m<sup>2</sup> sont stockées dans deux grandes citernes de 15 m<sup>3</sup> chacune et servent à arroser les plantes de la serre. Le surplus se déverse dans un bassin recouvert d'humus pour s'y infiltrer. Les eaux pluviales de la grande aire de stationnement s'infilrent de manière diffuse dans les espaces végétalisés avoisinants.*

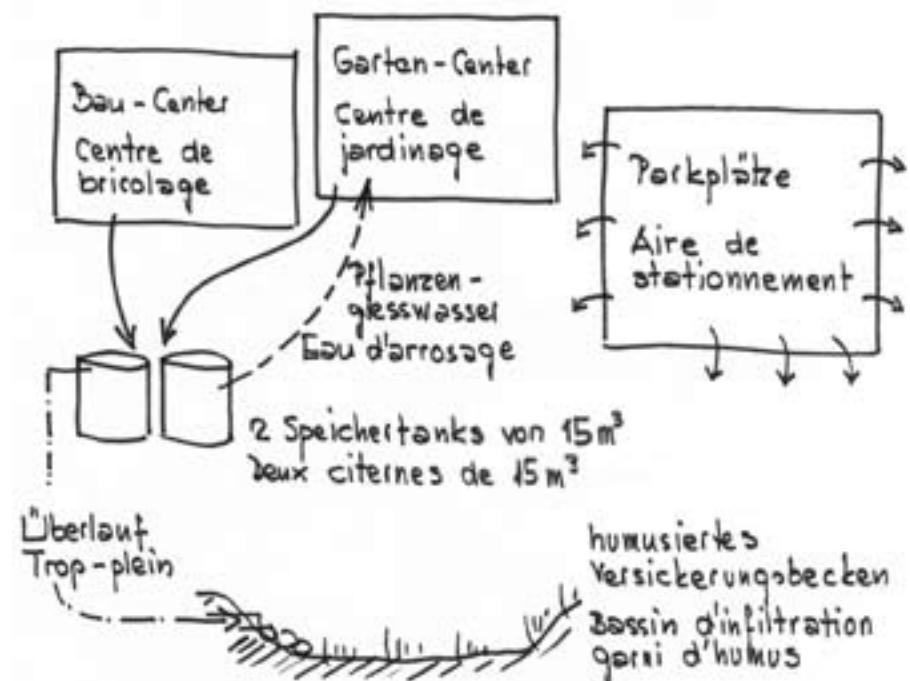


Schéma de l'évacuation des eaux.

## 15 Karton Deisswil AG, Stettlen Versickerungsbecken

Carton Deisswil SA, Stettlen  
Bassin d'infiltration

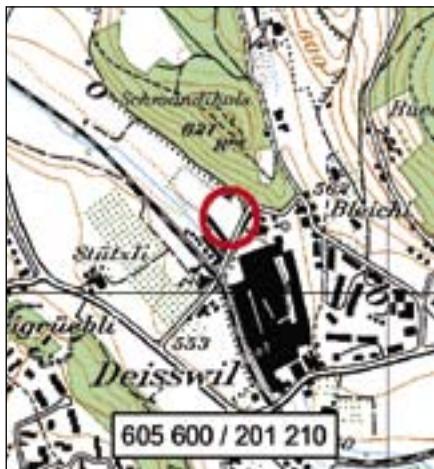


Das Dachwasser fliesst direkt in das Versickerungsbecken. Die hinter dem Gebäude liegende Parzellenfläche wird so optimal genutzt.

*L'eau du toit s'écoule directement dans le bassin d'infiltration aménagé à l'arrière du bâtiment: une utilisation optimale de cette partie du terrain.*

Die Baubewilligung für die neue Lagerhalle der Karton Deisswil AG machte zur Bedingung, dass das gesamte anfallende Regenwasser auf dem Areal versickern muss. Kern der Lösung ist ein humusiertes Versickerungsbecken, dem das Niederslagswasser von der grossen Dachfläche durch drei Fallrohre zufließt. Die aufgrund von Versickerungsversuchen dimensionierte Mulde liegt unmittelbar neben der Lagerhalle und weist eine 30 cm dicke Humusschicht auf. Bei Extremniederschlägen kann das Wasser auf den angrenzenden Firmenfussballplatz überlaufen und dort versickern.

*L'entreprise Carton Deisswil SA a obtenu l'autorisation de construire un nouvel entrepôt, à condition toutefois que l'infiltration des eaux pluviales soit entièrement assurée sur le site. Voici la solution qui a été choisie: trois tuyaux de descente conduisent les eaux de l'immense toit vers un bassin d'infiltration recouvert d'humus. Dimensionné sur la base d'essais d'infiltration, le bassin a été aménagé à proximité immédiate du bâtiment et garni d'une couche d'humus de 30 cm. Si le bassin déborde en cas de précipitation exceptionnelle, l'eau va simplement se répandre sur le terrain de football de l'entreprise pour s'y infiltrer.*



## 16 Jutzler AG, Möbelfabrik, Oberburg Muldenversickerung

## Fabrique de meubles Jutzler SA, Oberburg Cuvettes d'infiltration



Versickerungsbecken für Dachwasser.

Bassin d'infiltration pour l'eau des toits.



Das Wasser des grossen Platzes fliest oberflächlich direkt in die humusierte Mulde.

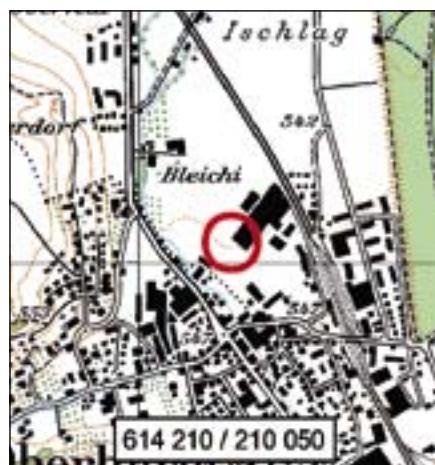
L'eau de la grande place s'écoule directement vers la cuvette couverte d'humus.

Auf dem Gelände der Möbelfabrik versickert das gesamte Regenwasser der grossen Dach- und Vorplatzflächen. Zu diesem Zweck hat man am Rand der Parzelle ein 130 m<sup>2</sup> grosses, humusiertes Versickerungsbecken angelegt. Das Niederschlagswasser des grossen Platzes gelangt in eine direkt angrenzende, 170 m lange Versickerungsmulde, die mittels Stufen in drei einzelne Becken aufgeteilt ist.

Die gelungene Gesamtlösung zeigt einerseits, dass eine ökologische Siedlungsentwässerung unbedingt von Planungsbeginn an berücksichtigt werden muss. Sonst entstehen später Sachzwänge, die eine solche Lösung verhindern. Zum andern illustriert das Beispiel, wie Randflächen ideal genutzt werden können.

Toutes les eaux pluviales de l'énorme superficie que représentent le toit et les avant-places s'infiltraient sur la propriété de la fabrique de meubles. L'infiltration est assurée par un bassin de 130 m<sup>2</sup> recouvert d'humus aménagé en bordure de parcelle. Quant à l'eau de la grande aire de stationnement et de chargement, elle s'écoule directement dans la cuvette d'infiltration de 170 m de long qui la borde. Cette cuvette a elle-même été divisée en trois bassins distincts par deux seuils.

Cette solution très réussie démontre deux choses: premièrement, une évacuation écologique des eaux doit faire partie intégrante d'un projet dès son départ, faute de quoi des contraintes apparaissent ensuite qui empêchent l'adoption d'un tel système. Secondement, ce cas illustre une utilisation optimale des bords d'une parcelle.





Unter dem Innenhof liegen die Versickerungsgalerien.

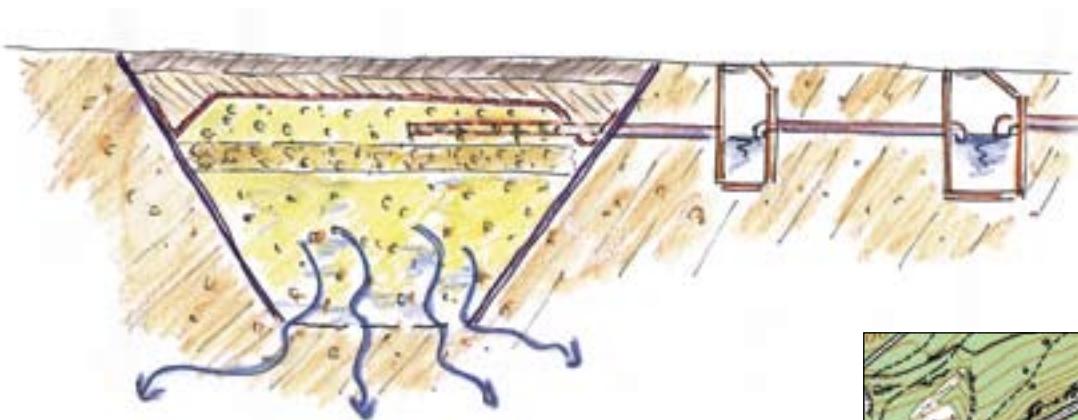
*Galeries d'infiltration avec rétention aménagées sous la cour.*

Das Versickerungskonzept der Ingenieurschule für Holzwirtschaft in Biel umfasst eine ganze Reihe von Elementen, die dem Niederschlagswasser der gesamten Parzelle die Versickerung am Ort des Anfalls erlauben.

Das vom Neubau des Lehrgebäudes abfließende Dachwasser gelangt durch Leitungen in die Versickerungsgalerien mit Retention unter dem Pausenplatz. Diese Lösung drängte sich auf, weil die obersten Bodenschichten hier kaum durchlässig sind, was ein oberflächliches Versickern verunmöglicht.

*Le concept d'infiltration de l'ESIB à Bienne comprend toute une série d'éléments qui assurent l'infiltration des eaux pluviales sur la parcelle.*

*L'eau du toit du nouveau bâtiment est canalisée vers des galeries d'infiltration avec rétention aménagées sous la cour de l'école. On a opté pour cette solution car les couches supérieures du sol ne sont pas suffisamment perméables pour permettre une infiltration superficielle.*



Querschnitt  
durch die Versickerungsgalerie.

*Coupe d'une  
des galeries d'infiltration.*



## 18 Überbauung «Grossacher», Krauchthal

Retentionweiher

Quartier «Grossacher», Krauchthal  
Etang de rétention



Der undurchlässige Boden und die Hanglage verunmöglichen es, das Regenwasser der Überbauung direkt an Ort versickern zu lassen. Es wird daher in einen Retentionsweiher in der Talebene geleitet und fliesst von dort gedrosselt in einen Bach. Ein Teil des weniger verschmutzten Regenwassers, das nach dem ersten Spülstoss anfällt, wird in einem Speicher gesammelt und für die Toilettenspülungen verwendet.

Das vorliegende Beispiel veranschaulicht, wie eine sorgfältige, langfristig orientierte Planung zu innovativen Lösungen führen kann. Trotz erschwerenden Umständen ist es gelungen, eine Siedlungsentwässerung zu realisieren, welche die Auflagen der Gewässerschutzverordnung vordbildlich erfüllt.

*Le sol trop imperméable et la pente du terrain rendaient impossible l'infiltration des eaux sur place. Les eaux pluviales du quartier sont donc déviées vers un étang de rétention au fond du vallon d'où elles se déversent peu à peu dans un ruisseau voisin. Une partie des eaux pluviales les moins polluées (une fois la première phase de l'averse passée) sont recueillies dans un réservoir et alimentent les chasses d'eau des toilettes.*

*Cette conception minutieuse, axée sur le long terme a visiblement conduit à des solutions novatrices. En effet, malgré des conditions difficiles, on a réussi à mettre en place une évacuation des eaux des biens-fonds qui respecte de manière exemplaire les exigences de l'ordonnance sur la protection des eaux.*

Das Wasser speichert sich im Weiher und fliesst dosiert in den Bach ab.

*L'eau s'accumule dans l'étang de rétention avant de se déverser progressivement dans le ruisseau.*



# 19

## Überbauung «Altenherren», Schwarzenburg

Retentionsteich



Der Retentionsteich sorgt dafür, dass der Dorfbach nicht zu stark belastet wird.

*L'étang évite de surcharger le ruisseau du village.*

## Quartier «Altenherren», Schwarzenburg

Etang de rétention

Aufgrund von Feldversuchen musste auf die Versickerung des Regenwassers verzichtet werden. Man wählte deshalb die Ableitung in den nahen Dorfbach. Die hier zulässige Belastung bei Starkregen beträgt 10 l/s, was einen 85 m<sup>2</sup> grossen, offenen Retentionsteich nötig macht. Dieser liegt aus Gründen des Hochwasserschutzes einige Meter über dem Bachniveau und ist gegen unten abgedichtet. Für Starkregen existiert ein Überlauf in den Bach.

Das Meteorwasser wird durch eine nicht mehr benutzte Flurleitung abgeleitet, welche im Zentrum der Senke durch einen Schacht unterbrochen ist. Dieser reguliert den maximalen Abfluss in den Bach (10 l/s) und leitet das Wasser bei stärkeren Regenanfällen in den Teich. Der Einlauf des Schachtes ist so

angelegt, dass sich über längere Zeit ein Feuchtbiotop bilden kann.

Querschnitt durch den Teich.  
*Coupe de l'étang.*



*Suite aux essais menés sur place, l'infiltration des eaux pluviales a dû être abandonnée. On a donc choisi de déverser les eaux dans le ruisseau voisin. Celui-ci ne pouvant pas admettre plus de 10 l/s supplémentaires en cas de fortes précipitations, il a fallu construire un étang de rétention de 85 m<sup>3</sup> à ciel ouvert. Pour éviter tout incident en cas de crue, cet étang a été aménagé quelques mètres au-dessus du niveau du ruisseau et son fond est imperméabilisé. En cas de fortes pluies, un trop-plein de secours laisse les eaux s'écouler vers le ruisseau.*

*Les eaux pluviales empruntent une ancien-ne conduite de drainage qui est interrompue par un puits au milieu de l'étang. Celui-ci règle le débit maximal vers le ruisseau (10 l/s) et dévie le surplus d'eau vers l'étang en cas de fortes pluies. L'entrée du puits est conçue de manière à permettre, avec le temps, la formation d'un biotope humide.*





Wie an andern Orten, wurden auch in Adelboden die Kapazitäten der Mischwasserleitungen zu klein. Deshalb stellte man die Dorfentwässerung grundsätzlich auf das Trennsystem um, wobei das Regenwasser in erster Priorität der Versickerung zugeführt wird. Bei der Umgestaltung des Dorfplatzes hat die Gemeinde den Asphaltbelag folgerichtig durch Pflastersteine ersetzt. Diese sind auf einer 50 cm dicken Schicht aus frostsicherem, durchlässigem Material verlegt. Die neue Pflästerung ermöglicht es einem Grossteil des anfallenden Regenwassers, an Ort und Stelle zu versickern.

*Comme dans d'autres localités, le réseau d'égouts unitaire d'Adelboden commençait à saturer. Les autorités ont donc décidé de mettre en place un système séparatif en donnant la priorité à l'infiltration pour évacuer les eaux pluviales. Lors de la transformation de la place du village, la commune a donc en toute logique fait remplacer le revêtement en goudron par des pavés. Le pavage repose sur une couche d'une épaisseur de 50 cm d'un matériaux perméable résistant au gel et garantit l'infiltration sur place d'une grande partie des eaux pluviales.*

Durchlässige Pflästerung ermöglicht dem Regenwasser das sofortige Versickern.

*Un pavage perméable permet aux eaux pluviales de s'infiltrer immédiatement dans le sol.*



**Kantonales Verwaltungsgebäude  
Reiterstrasse, Bern**  
Retention auf extensiv begrüntem Flachdach

**Bâtiment de l'administration cantonale,  
Reiterstrasse, Berne**  
Rétention sur toit végétalisé



Gründächer sorgen für einen verzögerten und verringerten Wasserabfluss. Dies ermöglicht dem Wasser die Versickerung auch in weniger idealen Böden.

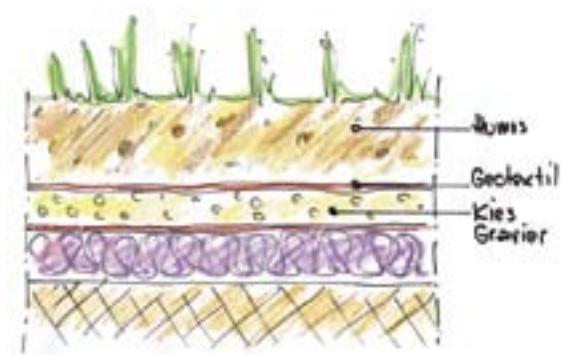
*La végétalisation des toits retarde l'écoulement des eaux pluviales et réduit leur débit. Les eaux peuvent ensuite s'infiltrer même si le sol ne présente pas les caractéristiques idéales.*

Das Flachdach des Verwaltungsgebäudes wurde aus ökologischen Gründen begrünt. Eine zirka 10 cm dicke Substratschicht erlaubt eine ökologisch wertvolle Begrünung, die das im Substrat gespeicherte Wasser nutzt. Der Regenwasserabfluss vermindert sich so und erfährt zusätzlich eine erhebliche Verzögerung. Insbesondere die Regenspitzen werden stark gedämpft, was dem Wasser anschliessend die direkte Versickerung im Boden erlaubt. Bei stärkeren Regenfällen leiten die Dachabläufe das überschüssige Wasser zur Versickerung.

*Le toit plat du bâtiment a été végétalisé pour des raisons écologiques. Les eaux s'accumulent dans le substrat, d'une épaisseur de 10 cm environ, et alimentent une couche végétale de grande valeur écologique. La solution adoptée réduit le débit des eaux pluviales et retarde aussi leur écoulement. Elle atténue avant tout les pointes de débit des eaux pluviales et permet ainsi à ces dernières de s'infiltrer dans le sol. En cas de fortes précipitations, les descentes du toit transportent l'eau excédentaire vers les installations d'infiltration.*



Querschnitt  
durch den Dachaufbau.  
Coupé de  
la structure du toit.





In Nods wurde eine alte Betonrohrleitung mittels Relining saniert. Am oberen Ende erstellte man ein Retentionsbecken, um die Abflusskapazität der Leitung nicht zu überschreiten. Dieses fasst 6000 m<sup>3</sup> Wasser und ist als natürlicher Weiher gestaltet. Nach der Fertigstellung stellte man diesen unter Naturschutz. Der in den 20er Jahren eindolte Zufluss konnte bei dieser Gelegenheit auf einer Länge von 800 m renaturiert werden.

*A Nods, on a construit un bassin de rétention à l'extrémité supérieure d'une ancienne conduite en béton assainie selon la méthode du «relining». Ce bassin compense la faible capacité de la conduite. Il peut contenir 6000 m<sup>3</sup> d'eau et a été aménagé en étang naturel. Une fois construit, le bassin a d'ailleurs été classé parmi les sites naturels à protéger. Le nouvel aménagement a aussi permis de revitaliser sur une distance de 800 m le canal d'aménée mis sous tuyaux dans les années vingt.*

Dank diesem Rückhaltebecken kann man die Abflussleitung weiterhin verwenden.

*Grâce au bassin de rétention, on a pu maintenir la conduite d'évacuation sans augmenter sa capacité.*



## 23 Überbauung «Schollstrasse», Biel Weiher

## Quartier «Schollstrasse», Bienne Etang



Der schön gestaltete Weiher. Alte Natursteine konnte man ideal weiterverwenden.

Flache Böschungen bei Weihern verringern die Unfallgefahr ganz erheblich.

*Un bassin de rétention qui a belle allure. On a même pu réutiliser de vieilles pierres naturelles. Des berges peu inclinées diminuent sensiblement les risques d'accidents.*

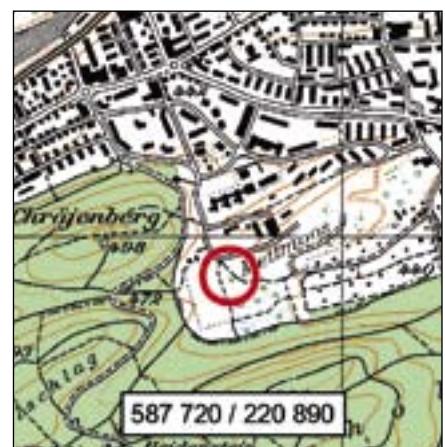
Das Dachwasser der Überbauung speist den neu erstellten Weiher, der Teil einer naturnahen Entwässerung ist. Dort kann das Wasser verdunsten und bietet Raum für eine vielfältige Fauna und Flora. Es handelt sich um ein Amphibiengebiet von nationaler Bedeutung, bietet es doch so seltenen Tieren wie der Kreuzotter Platz.

Aufgrund der im Untergrund vorhandenen Altlasten ist es ausgeschlossen, das Wasser versickern zu lassen. Das Becken ist dementsprechend mit einer wasserdichten Sohle versehen.

Für die Bewohner der Überbauung zahlt sich die neue Lösung gleich in doppelter Hinsicht aus: Sie geniessen eine höhere Lebensqualität und bezahlten niedrigere Gebühren für den Kanalisationsanschluss.

*Dans ce quartier, les eaux des toits alimentent désormais un nouvel étang qui fait partie d'un système d'évacuation des eaux respectueux de l'environnement. Ces eaux peuvent ainsi s'évaporer tout en offrant un habitat à une faune et à une flore très variées. Il s'agit en effet d'un site pour amphibiens d'importance nationale où l'on trouve même des péladiades.*

*L'infiltration des eaux est impossible, car le sous-sol renferme à cet endroit un site potentiellement contaminé. Le fond de l'étang a donc été étanchéifié. Pour les habitants du quartier, cette nouvelle solution offre deux avantages: ils jouissent d'une meilleure qualité de vie et dépensent moins d'argent en taxes de raccordement au réseau d'égouts.*



## 24 Kanalisationssanierung Moosgärten, Laupen

### Örtliche Versickerung und Retention



Dieser Retentionsgraben dämpft die Regenabflusswelle und bereichert das Quartier.

*Ce fossé de rétention diminue les pointes de débit des eaux pluviales et agrémenté le quartier.*

Das Niederschlagswasser und das häusliche Abwasser werden getrennt voneinander abgeleitet. Wo immer möglich, lässt man das Regenwasser direkt an Ort versickern. Wo diese Lösung nicht realisierbar ist, besteht eine Ableitung ins nahegelegene Gewässer. Bevor das Regenwasser dorthin gelangt, dämpfen Retentionsbecken die Abflusswelle. Dies schont das Gewässer von den Einflüssen des Siedlungsabflusses.

## Rénovation des canalisations de Moosgärten, Laupen

### Rétention et infiltration sur place



Das Dachwasser wird zum Schacht geleitet, wo es aufsteigen und breitflächig in der Rasenfläche versickern kann.

*L'eau du toit se déverse dans le puits. Lorsque son niveau monte, elle s'infiltra dans la pelouse.*



Ableitung des Dachwassers in den Grünstreifen.  
*Déivation des eaux du toit vers des surfaces d'infiltration végétalisées.*

Désormais, les eaux pluviales et les eaux d'origine domestique sont évacuées séparément. Partout où les conditions le permettent, les eaux pluviales s'infiltrent sur place. Là où cette solution n'est pas applicable, elles sont déversées dans le cours d'eau voisin. Mais avant d'y parvenir, elles transitent par des bassins de rétention qui atténuent les pointes de débit. Le cours d'eau est ainsi protégé contre les effets d'un apport d'eaux démesuré provenant de l'agglomération.



## 25 Ammann AG, Langenthal Versickerungsgalerie



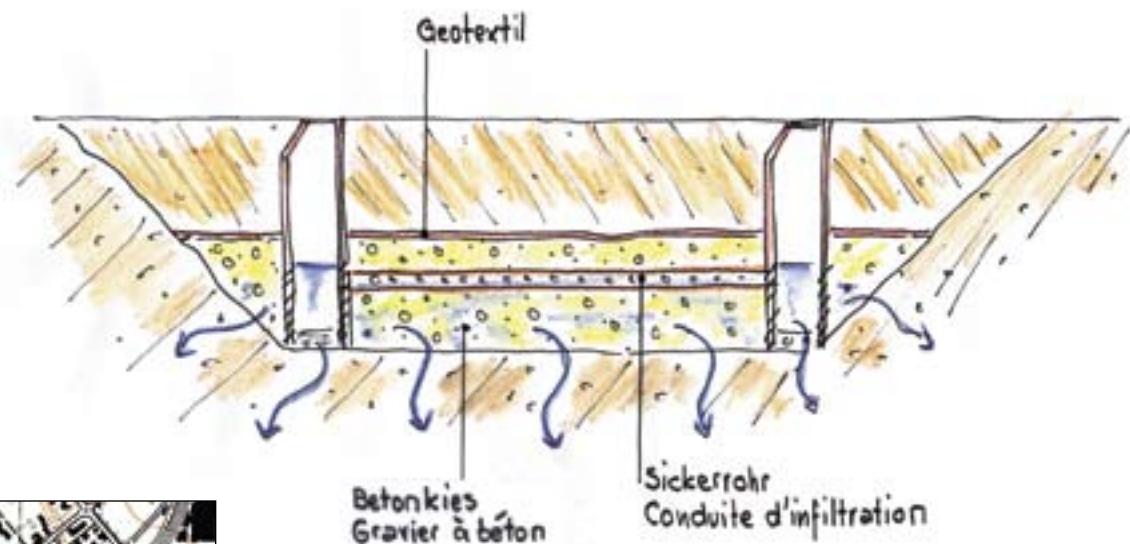
Ansicht der neuen Montagehalle, unter der sich die Versickerungsgalerie befindet.

*Vue de la nouvelle halle de montage sous laquelle se trouve la galerie d'infiltration.*

## Ammann SA, Langenthal Galerie d'infiltration

Infolge der bereits bestehenden Überlastung konnte man das Regenwasser der neuen Montagehalle nicht in die öffentliche Kanalisation einleiten. Weil auf dem Industriearial kein Platz für oberirdische Entwässerungsanlagen zur Verfügung stand, realisierte man eine unterirdische Versickerungsgalerie. Diese liess sich unter der neuen Industriehalle platzsparend erstellen.

*Le réseau d'égouts public, d'ores et déjà surchargé, ne pouvait plus recueillir les eaux pluviales de la nouvelle halle de montage. Par ailleurs, le site industriel n'offrait pas de place suffisante pour une installation d'infiltration superficielle. On a donc opté pour la construction d'une galerie d'infiltration souterraine. Celle-ci a été aménagée sous le nouveau bâtiment industriel et n'occupe ainsi guère de place.*



Querschnitt durch die Versickerungsgalerie.  
*Coupe de la galerie d'infiltration.*

## 26 Siedlung «Pagana», Murten (FR) Oberflächliche Ableitung

*Lotissement «Pagana», Morat (FR)  
Evacuation superficielle*

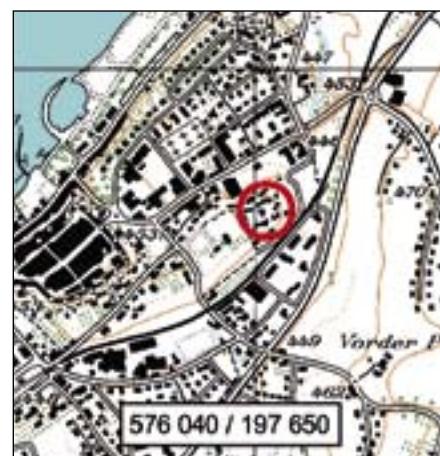


Umgebungsgestaltung und Verkehrsberuhigung:  
die oberflächliche Ableitung des Regenwassers  
ermöglicht beides auf ideale Weise.

Das auf Dachflächen und Erschliessungsstrassen anfallende Wasser wird oberflächlich in offenen Rinnen gesammelt und abgeführt. Die Rinnen gestalten die Zubringerstrassen und beruhigen so den Verkehr. Das gesammelte Regenwasser fliesst zu einem noch zu erstellenden, biotopartigen Versickerungsteich. Das Regenwasser wird bewusst als spielerisches Element in die Umgebungsgestaltung der Wohnhäuser einbezogen.

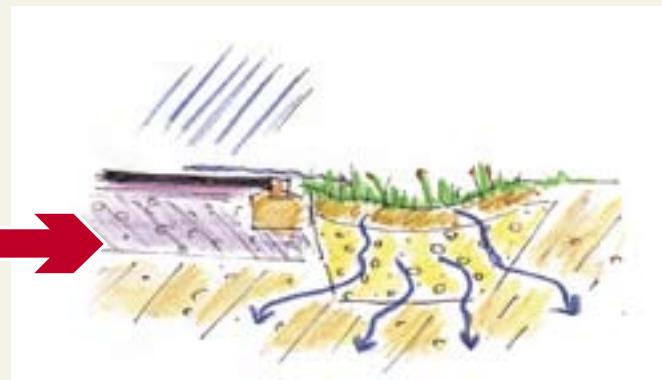
*L'évacuation superficielle des eaux pluviales est une solution idéale tant pour structurer les alentours que pour ralentir le trafic.*

*Les eaux des toits et des voies d'accès sont captées et transportées en surface dans des rigoles ouvertes. Celles-ci structurent les rues et ralentissent le trafic. Les eaux pluviales collectées sont dirigées vers un étang d'infiltration qu'il reste à construire et qui sera aménagé en biotope. On a voulu ici utiliser les eaux pluviales comme un élément ludique dans l'aménagement du lotissement.*



Mit wenig Aufwand kann man bei vielen Anlagen grosse qualitative und quantitative Verbesserungen erreichen. Die folgenden Beispiele sollen dies verdeutlichen.

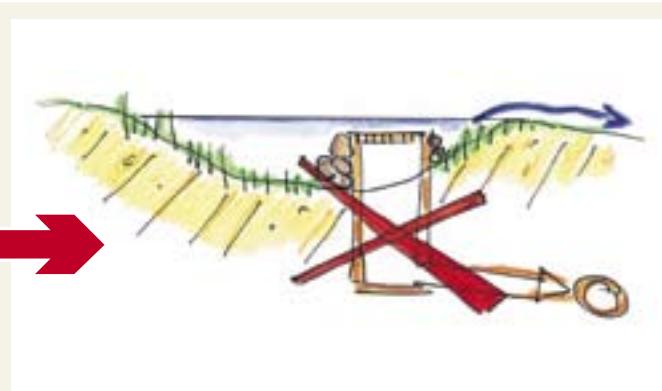
*La possibilité d'une amélioration qualitative et quantitative par un minimum d'interventions existe pour de nombreuses installations. Les exemples ci-dessous le démontrent.*



Statt der grossen, nicht filtrierenden Steine baut man besser eine bewachsene Humusschicht auf Wandkies ein!  
*Les grandes pierres, dont le pouvoir filtrant est faible, devraient être remplacées par une couche d'humus végétalisée recouvrant un lit de gravier!*



Eine Schicht Betonkies schützt das Grundwasser wesentlich besser als die hier verwendeten Bollensteine!  
*Une couche de gravier à béton protégerait nettement mieux les eaux souterraines que ces grosses pierres rondes!*

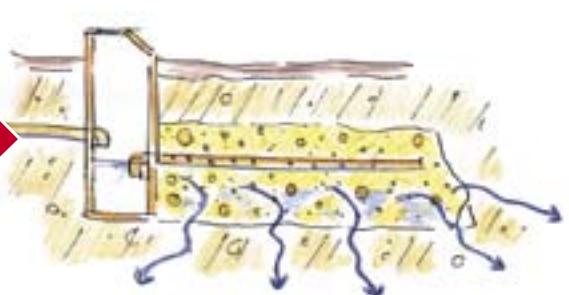


An Stelle des Überlaufs in die Kanalisation sieht man besser einen Notüberlauf ins offene Gelände vor!  
*Le trop-plein de secours ne devrait pas déverser les eaux en surplus vers les canalisations, mais plutôt les laisser déborder sur le terrain!*

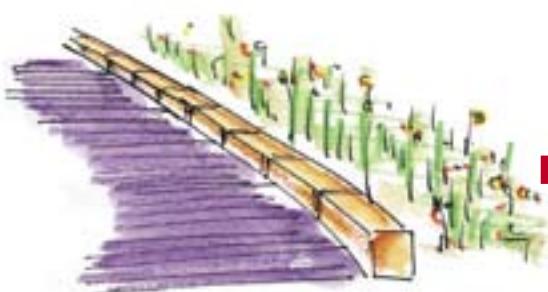


Das Dachwasser soll wenn immer möglich über eine bewachsene Humusschicht versickern.  
Unterirdische Einleitungen in eine Kiesschicht sind keine optimalen Lösungen!

*Pour évacuer l'eau du toit, il faudrait remplacer le système d'infiltration souterraine dans la couche de gravier,  
par une infiltration superficielle au travers de la couche d'humus végétalisée!*

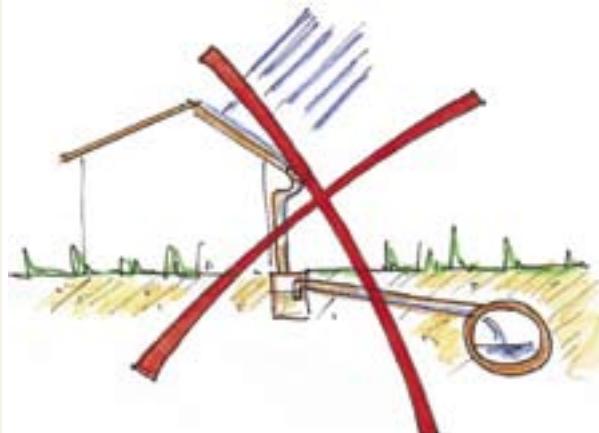


In Versickerungsgalerien ist statt grosser, nicht filtrierender Steine Betonkies zu verwenden!  
*Aux grosses pierres à faible pouvoir filtrant, on préférera du gravier à béton pour aménager les galeries d'infiltration!*



Den durchgehend geschlossenen Randabschlüssen sind unterbrochene Stellstreifen vorzuziehen:  
Diese erlauben den seitlichen Abfluss des Regenwassers!

*Remplacer cette bordure ininterrompue par une bordure discontinue c'est permettre aux eaux pluviales  
de s'écouler sur les côtés!*



### Dachwasser in die Kanalisation

Dies war die konventionelle Lösung während Jahrzehnten. Sie führte allerdings mit der Zeit zu überlasteten Kanalisationen. Heute empfiehlt sich für das Dachwasser ein direktes Versickern auf der Parzelle.

### *Evacuation des eaux des toits vers les égouts*

Cette solution conventionnelle à prévalu pendant des décennies. Avec le temps, elle a toutefois contribué à provoquer une surcharge des réseaux d'égouts. On recommande aujourd'hui de laisser les eaux des toits s'infiltrer sur la parcelle.



### Befestigter Parkplatz

Konventionell entwässerte, asphaltierte Flächen erhöhen die Abflussspitzen in den Kanalisationen und kleinen Fliessgewässern. Man sollte deshalb vor allem auf wenig befahrenen Verkehrsflächen Materialien verwenden, die das direkte Versickern auf der Fläche ermöglichen.

### *Aire de stationnement imperméabilisée*

Les aires de stationnement asphaltées de manière conventionnelle accroissent les pointes de débit. La préférence devrait donc aller à des matériaux qui autorisent l'infiltration directe des eaux pluviales, surtout sur les surfaces qui ne sont pas soumises à une utilisation intensive.

### Einlaufschächte auf Strassen

Einlaufschächte und Kanalisationsleitungen gehörten lange Zeit zu jeder neuen Strasse. Die Ableitung über die Schulter ermöglicht es, die Entwässerung naturnaher und günstiger zu lösen.

### *Dépotoirs de routes*

Les dépotoirs de routes et les conduites d'évacuation des ruissellements routiers ont longtemps fait partie intégrante de la conception de toute nouvelle route. Laisser les eaux s'écouler par-dessus de l'accotement (sur le bas-côté) assure une évacuation moins coûteuse et plus naturelle.

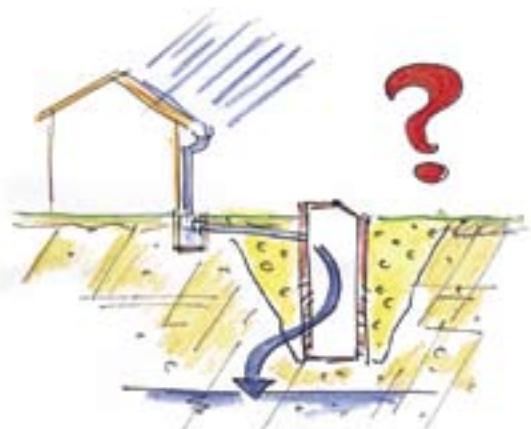


### **Versickerungsschächte**

Häufig werden punktuelle Versickerungsanlagen realisiert, obwohl naturnahe Lösungen auf der Hand liegen. Mit Versickerungsschächten und Rigolen lässt sich zwar Platz sparen, aber man sollte dem Versickern über die belebte Bodenschicht (Oberbodenpassage) in jedem Fall den Vorzug geben.

### **Puits d'infiltration**

On construit souvent ce type d'installation alors que des solutions plus écologiques seraient envisageables. Les puits et les galeries d'infiltration permettent certes d'économiser de la place, mais on devrait dans tous les cas donner la priorité à l'infiltration au travers de la couche d'humus (couche superficielle du sol).



**Es ist nicht gestattet, den Grundwasserspiegel freizulegen!**

***Il est interdit de mettre la nappe phréatique à découvert!***

## **8**

### **Richtlinien über das Versickern von Regen- und Reinabwasser**

### ***Directives sur l'infiltration des eaux pluviales et des eaux claires parasites***

Für alle Versickerungsanlagen im Kanton Bern ist die Richtlinie über das Versickern von Regen- und Reinabwasser, Ausgabe 1999, verbindlich. Die Richtlinie beinhaltet die Bewilligung, die Dimensionierung und die Ausführung von Versickerungsanlagen.

Die Richtlinie kann zum Preis von Fr. 30.– beim GSA bezogen werden. Fax: 031 633 39 80

Toutes les installations d'infiltration réalisées dans le canton de Berne sont régies par les directives sur l'infiltration des eaux pluviales et des eaux claires parasites, édition 1999.

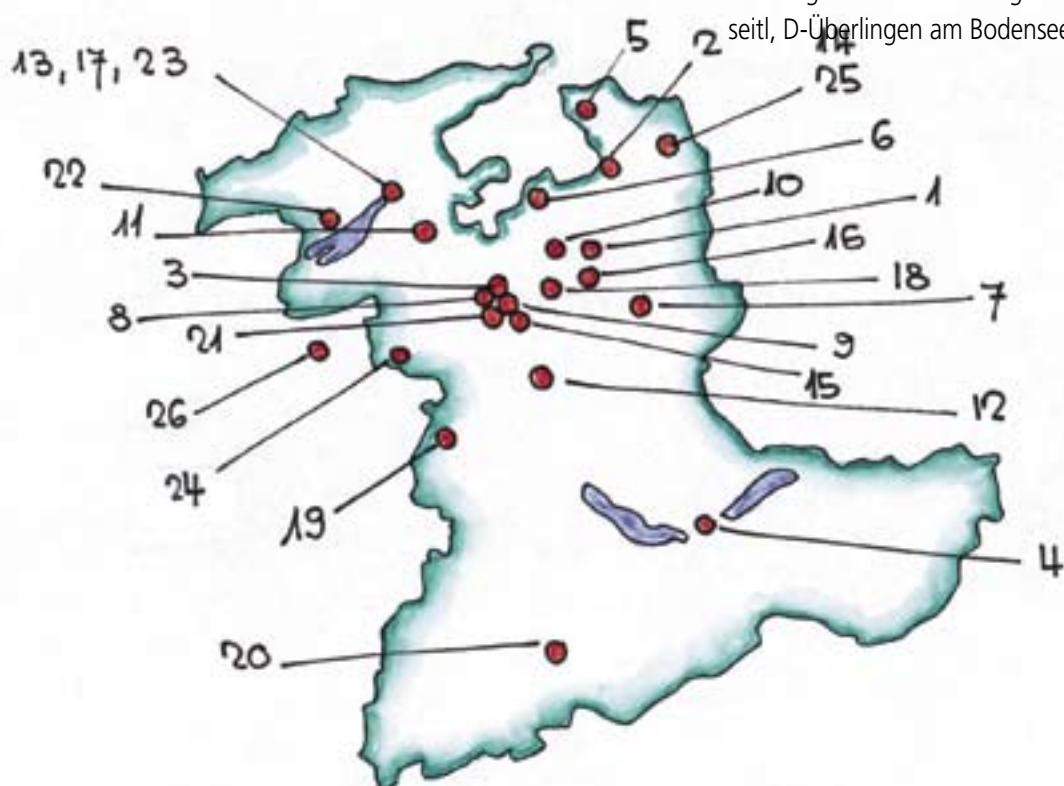
Ces directives traitent aussi bien de la procédure d'autorisation, que du dimensionnement et de la construction de telles installations.

Elles peuvent être obtenues auprès de l'OPED pour le prix de 30 francs, fax 031 633 39 80.

## Liste der Beispiele: Standorte und Kontaktadressen

## Liste des exemples: emplacements et personnes à contacter

- 1 Quartier «Fink» / Lotissement «Fink», Burgdorf  
(Büro B, Burgdorf / Kaufmann + Partner, Burgdorf)
- 2 Bystronic Laser AG, Niederönz  
(G. Dietrich Architekten, Lotzwil)
- 3 Shoppyland, Schönbühl  
(Migros Aare, Schönbühl / B+S Ingenieur AG, Bern)
- 4 Berufsschulzentrum / Centre de formation professionnelle, Interlaken (Prantl + Aerni, Ingenieure AG, Matten-Interlaken)
- 5 Umfahrungsstrasse / Route de contournement, Wiedlisbach (Tiefbauamt des Kantons Bern, Kreisoberingenieur, Burgdorf)
- 6 Schulanlage / Complexe scolaire Dorfmatt, Bätterkinden (BSB + Partner, Biberist)
- 7 Sekundarschule / Ecole secondaire, Zollbrück  
(Gemeindeverwaltung, Lauperswil)
- 8 Überbauung / Quartier «Lüftere», Zollikofen  
(Rubin Architekten, Gümligen)
- 9 Überbauung / Quartier «Im Park», Ittigen (René Burkhalter AG, Ittigen / Atelier Dreiseitl, D-Überlingen)
- 10 Anapharm AG, Lyssach (Werner + Partner AG, Burgdorf)
- 11 Försterschule / Ecole intercantonale de gardes forestiers, Lyss (I+B Architekten AG, Bern)
- 12 Sporthalle / Halle de sport Schlossmatt, Münsingen  
(Maurer + Räss Architekten, Münsingen)
- 13 Swiss Tennis / Centre national Swiss Tennis, Biel/Bienne  
(A+P Architektur und Planung AG, Biel/Bienne)
- 14 Coop Bau+Hobby Markt, Langenthal (Coop Mittelland, Bützberg / Kummer Jordi Hostettler Architekten & Planer AG, Langenthal)
- 15 Karton Deisswil AG, Stettlen (Karton Deisswil AG, Stettlen)
- 16 Jutzler AG, Möbelfabrik / Fabrique de meubles, Oberburg (Werner + Partner AG, Burgdorf)
- 17 Ingenieurschule für Holzwirtschaft / Ecole d'ingénieurs du bois, Biel/Bienne (Werner + Partner AG, Burgdorf)
- 18 Überbauung / Quartier «Grossacher», Krauchthal  
(Moser + Partner AG, Architektur Bauing. AG, Burgdorf)
- 19 Überbauung / Quartier «Altenherren», Schwarzenburg  
(Suter + Partner Architekten, Bern)
- 20 Dorfplatz / Place du village, Adelboden (Bauverwaltung, Gemeinde Adelboden)
- 21 Verwaltungsgebäude / Bâtiment administratif, Reiterstrasse, Bern (Hochbauamt Kanton Bern)
- 22 La Titche, Nods (Ingenieur- und Geometerbüro Lüscher & Aeschlimann, Ins)
- 23 Überbauung / Quartier «Schollstrasse», Biel/Bienne  
(ATB Architekturbüro T. Braun, Biel)
- 24 Kanalisationssanierung Moosgärten / Rénovation des canalisations de Moosgärten, Laupen (Ing.büro Markus Brügger, Laupen)
- 25 Ammann AG, Langenthal (Architekturbüro Ch. Schneider, Burgdorf)
- 26 Siedlung / Lotissement «Pagana», Murten FR (Atelier Dreiseitl, D-Überlingen am Bodensee)



- Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (GSchG) vom 24. Januar 1991
- Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28. Oktober 1998
- Kantonales Gewässerschutzgesetz (KGSchG) vom 11. November 1996
- Kantonale Gewässerschutzverordnung (KGV) vom 24. März 1999
- BUWAL, Wohin mit dem Regenwasser?, Broschüre, 1999
- BUWAL Schriftenreihe Umwelt Nr. 50: Bau durchlässiger und bewachsener Plätze, 1986
- BUWAL Schriftenreihe Umwelt Nr. 216: Begrünte Dächer, Bern, 1995
- *Loi fédérale du 24 janvier 1991 sur la protection des eaux (LEaux)*
- *Ordonnance fédérale du 28 octobre 1998 sur la protection des eaux (OEaux)*
- *Loi cantonale du 11 novembre 1996 sur la protection des eaux (LCPE)*
- *Ordonnance cantonale du 24 mars 1999 sur la protection des eaux (OPE)*
- *OFEFP, Brochure: Où évacuer l'eau de pluie?, 1999*
- *OFEFP, Cahier de l'environnement n° 50: Aménagement de surfaces herbeuses perméables, Berne, 1986*
- *OFEFP, Cahier de l'environnement n° 216: Toits végétalisés, Berne, 1995*