

**GRÜNFLÄCHEN IN INDUSTRIE- UND
GEWERBEAREALEN DOPPELT NUTZEN**

VERSICKERUNG DES REGENWASSERS





WARUM VERSICKERN?

WORUM ES GEHT

In Industrie- und Gewerbearealen werden in der Regel die meisten Platzflächen durch Beläge abgedichtet. Dies verhindert, dass Regenwasser versickern kann. Dadurch werden teure Entwässerungsanlagen zur Ableitung des Regenwassers nötig. Die einfachste, effizienteste und kostengünstigste Art der Regenwasserentsorgung ist die Versickerung auf Grünflächen. Gemäss Gewässerschutzgesetz muss unverschmutztes Regenwasser in erster Priorität versickert werden. Ist dies nicht möglich, ist Regenwasser in ein Gewässer und nur im Ausnahmefall in die Kanalisation einzuleiten. Am rationellsten wird das Regenwasser direkt über die befestigten Flächen oder in oberflächlichen Rinnen auf Grünflächen abgeleitet, wo es in den Boden versickern kann. Bei engeren Platzverhältnissen eignen sich auch humusierete Versickerungsmulden. Die Grünflächen lassen sich damit doppelt nutzen – als Gestaltungselement in einem Gewerbe- oder Industriearéal und bei Regen für die Versickerung des Regenwassers. Zudem entlastet jede Versickerung von unverschmutztem Regenwasser die öffentliche ARA, erhöht deren Effizienz und senkt die Betriebskosten für ARA und Kanalisationsnetz.

In der vorliegenden Broschüre werden die Vorteile der Versickerung des Regenwassers durch die belebte Bodenschicht beschrieben. Beispiele aus der Praxis im Kanton Zürich zeigen verschiedene gute Lösungen, die nicht nur ökologisch richtig und gesetzeskonform, sondern auch finanziell interessant, einfach zu erstellen und zu kontrollieren sind. Ferner finden Sie Angaben zum zweckmässigen Vorgehen und zu weiteren Informationsquellen.

BEGRÜNTE BODENSCHICHT – EIN GENIALER FILTER FÜR REGENWASSER?

BODENAUFBAU

Bei der Versickerung des Regenwassers durch die begrünte Bodenschicht erfüllt der natürliche Boden dank seinem grossen Reinigungsvermögen eine wirksame und dauerhafte Schutzfunktion für das darunter befindliche Grundwasser. Der Boden kann Schadstoffe aus dem Regenwasser durch Filtrierung zurückhalten und durch vielfältige chemische und biologische Prozesse entfernen. Die belebte Bodenschicht ist ein genialer Filter für das Regenwasser!

Oberboden

Unterboden

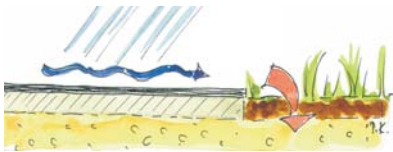



Untergrund



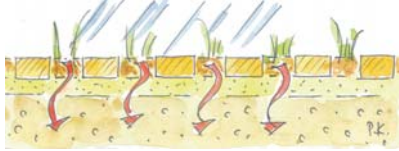
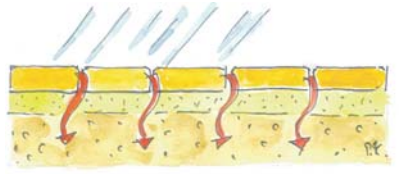
DER RICHTIGE WEG DES REGENWASSERS



BEREGNETE FLÄCHE üB A_u REGENWASSERENTSORGUNG

<p>1 Verkehrsflächen Zufahrten Plätze</p>	<p>+ + + +</p>	 	<p>Oberflächliche Regenwasserab- leitung direkt auf der befestigten Fläche oder in Rinnen mit Ent- wässerung über die Schulter und Versickerung in der angrenzenden Grünfläche.</p> <p>Belagsflächen mit Ableitung des Regenwassers in Leitungen und Ver- sickerung in humusierter Mulde.</p>
<p>2 Lagerflächen für Güter ohne wasser- gefährdendes Potenzial</p>	<p>+ + + -</p>	 	<p>Belagsflächen mit Ableitung des Re- genwassers auf der Fläche und Ver- sickerung in humusierter Mulde.</p> <p>Plätze mit Rasengittersteinen, Ra- senfugenpflaster, Schotterrassen, Verbund- und Sickersteinen und Chaussierung.</p>

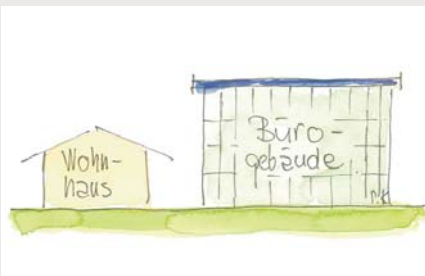
BEREGNETE FLÄCHE üB A_u REGENWASSERENTSORGUNG

3 Parkplätze für PW	+ +		Versickerung auf der Fläche durch teilbewachsene Systeme wie Rasengittersteine, Rasenfugenpflaster, Schotterrasen.
	+ -		Versickerung auf der Fläche ohne belebte Bodenschicht wie Verbund- und Sickersteine, Chaussierung (Kies, Splitt).
4 Arbeitsflächen im Freien	- -		Regelmässig genutzte Arbeitsflächen müssen mit einem flüssigkeitsdichten Belag versehen sein und gemäss SN 592'000 in die Schmutzwasserkanalisation entwässern. Die Fläche muss möglichst klein gehalten werden. Eine Überdachung ist anzustreben.
5 Güterumschlagplätze	- -		Güterumschlagplätze müssen überdacht, mit einem flüssigkeitsdichten Belag versehen und abflusslos gestaltet werden (siehe Merkblatt Güterumschlagplätze).

LEGENDE

- + Versickerung zulässig
- Versickerung nicht zulässig

üB und A_u: Gewässerschutzbereiche
 In den Grundwasserschutzzonen S1 bis S3 gelten spezielle Vorschriften.
 Fragen Sie Ihre Gewässerschutzfachstelle.



Übrigens:

Die Versickerung des Regenwassers durch die belebte Bodenschicht ist auch bei Wohn- und Bürobauten die günstigste, effizienteste und ökologisch beste Variante.

Generell:

1. Priorität:
Versickerung durch die belebte Bodenschicht
2. Priorität:
Ableitung in ein Oberflächengewässer
3. Priorität:
Einleitung in eine Kanalisation

EINE LOHNENSWERTE STRATEGIE: OBERFLÄCHLICHES ABLEITEN UND VERSICKERN DURCH DIE BELEBTE BODENSCHICHT

AUSNÜTZEN VON RANDZONEN

Bauten müssen gegenüber Nachbarparzellen gewisse Grenzabstände einhalten. Zudem verlangen viele Bauordnungen in zahlreichen Gemeinden auch in Industrie- und Gewerbebezonen einen gewissen Grün- und Freiflächenanteil. Diese in der Regel begrünten Randzonen dienen nicht nur einer gestalterisch ansprechenden Umgebung, diese Grünflächen können auch ideal für die Regenwasserversickerung verwendet werden.



Ein gutes Beispiel für das Ausnutzen von Randzonen sind die Versickerungsmulden beim Industriebau der Prodega in Dietikon.



GERINGER PLATZBEDARF

Die Versickerung des Regenwassers durch die belebte Bodenschicht kann auf kleinen Landflächen realisiert werden. Als Richtwert brauchen Versickerungsflächen 5 bis 10 % der entwässerten Flächen.

Beispiel	Platzbedarf für die Versickerung in % der entwässerten Flächen
Prodega, Dietikon	8%
TOI TOI, Buchs	8%
Post Paketsortierzentrum, Schlieren	8%
Stahl-Contor AG, Embrach	7%
Eishalle Deutweg, Winterthur	3%
Acifer, Regensdorf	2%

Die Tabelle zeigt den Platzbedarf für die Versickerungsflächen von einigen Industrie- und Gewerbebetrieben.

MEHRFACHE NUTZUNG DER GRÜNFLÄCHEN

Die Arbeitsumgebung ist ein wichtiger Stimulus für produktives Arbeiten. Entsprechend wichtig sind auch wohltuende Grünflächen in Industrie- und Gewerbearealen. Sie bilden einen angenehmen Gegenpol zu Lager-, Park-, Arbeits- und Umschlagplätzen. Diese wichtigen Flächen können mehrfach genutzt werden: als Gestaltungselement, Erholungszone und für die Versickerung des Regenwassers.



Auf der 33'500 m² grossen Grundstücksfläche des Gross-Verteilzentrums von DHL Express in Regensdorf werden die Grünflächen doppelt genutzt, für die Umgebungsgestaltung und für die Versickerung des Platz- und Dachwassers.

ÖKOLOGISCHER UND FINANZIELLER GEWINN?

Grünflächen und wasserdurchlässige Plätze sind günstig zu erstellen. Zudem ist diese Art der Regenwasserentsorgung nicht nur die gesetzeskonforme Lösung, sie ist auch die ökologisch richtige Lösung. Die ungefähren Erstellungskosten können den Schätzwerten in der folgenden Tabelle entnommen werden.

Humusierte Grünfläche: Liefern und Einbringen einer 30 cm dicken Humusschicht (Oberboden) inkl. Ansaat	Fr. 20 – 30/m ²
Humusierte Versickerungsmulde: Liefern und Einbringen einer 30 cm dicken Humusschicht (Oberboden) inkl. Ansaat	Fr. 30 – 40/m ²
Rasengittersteine: Liefern und Einbringen einer Fundationsschicht, Verlegen von Rasengittersteinen auf Splittschicht inkl. Füllen der Steine und Ansaat	Fr. 100 – 120/m ²
Verbund- und Sickersteine: Liefern und Einbringen einer Fundationsschicht, Verlegen von Betonsteinen auf Splittschicht	Fr. 110 – 150/m ²
Schotterrasen: Liefern und Einbringen einer 20 cm dicken Wachstumsschicht aus Kiessand und Kulturerde (20 - 30%) inkl. 30 cm Fundationsschicht	Fr. 50 – 60/m ²
Kiesplatz: Liefern und Einbringen einer 5 cm dicken Kiesschicht inkl. 30 cm Fundationsschicht	Fr. 40 – 50/m ²
Chaussierung: Liefern und Einbringen einer 20 cm dicken Deckschicht aus Mergel inkl. 30 cm Fundationsschicht	Fr. 50 – 60/m ²
Asphaltbelag inkl. 30 cm Fundationsschicht	Fr. 110 – 140/m ²
Asphaltbelag mit Einlaufschächten, Rinnen, Leitungen auf 30 cm Fundationsschicht	Fr. 150 – 200/m ²



Der grosse Verkehrs- und Lagerplatz der Firma TOI TOI in Buchs (ZH) wird ohne Einlaufschächte und Sammelleitungen entwässert. Das Regenwasser fliesst über die Belagsfläche in die Versickerungsmulden. Diese Entwässerungsart zahlte sich bei den Baukosten aus, konnten doch damit ca. Fr. 30'000 eingespart werden.

Die Erstellung des Planums (Unterboden) ist in den Kosten nicht inbegriffen. Die Preise gelten für durchschnittliche Flächengrössen und Lasten, exkl. Honorare und MwSt.

BESSER ALS DIE ABLEITUNG ZUR ARA ODER INS GEWÄSSER

Unsere Abwasserreinigungsanlagen (ARA) sind nicht in der Lage, die grossen Regenwassermengen von Strassen-, Platz- und Dachflächen zu reinigen. Bei Regen wird deshalb der grösste Teil des Regenwassers vor der ARA direkt in die Gewässer entlastet. Eine Reinigung wie bei der Versickerung durch den Boden findet somit nicht statt. Diese Entlastungen aus der Kanalisation, aber auch die direkte Einleitung von Regenwasser in das Gewässer, führen insbesondere bei kleinen Fliessgewässern zu sichtbaren Verunreinigungen und zu hydraulischem Stress für das Ökosystem. Zusätzlich verlangt die Ableitung des Regenwassers nach teuren Kanalisationsbauten mit dauernden Unterhaltskosten.

EINFACH UND GÜNSTIG IM UNTERHALT

Der Unterhalt von Grünflächen in Industrie- und Gewerbearealen beschränkt sich auf gelegentliches Mähen und das Einsammeln von Abfällen aller Art. Der Einsatz von Dünger oder Pestiziden ist nicht notwendig und auch nicht erlaubt. Die Ableitung über die Fläche erspart das Spülen von Leitungen und das Entleeren von Schlammfassern.

GUTE BEISPIELE

VERSICKERUNG IN MULDEN

Verschiedene gute Beispiele zeigen, dass in Industrie- und Gewerbearealen insbesondere Randzonen und Grünflächen zwischen Gebäuden und Platzflächen ideal für die Anordnung von Versickerungsmulden genutzt werden können. Ideal sind Mulden mit flachen Seitenflächen, die maschinell gemäht werden können.



Versickerungsmulde beim Post Briefsortierzentrum Schlieren. Das Regenwasser der grossen Platzfläche wird in Rinnen gesammelt und der Mulde zugeleitet, wo das Wasser versickern kann.



Das Regenwasser des grossen asphaltierten Lagerplatzes der Firma Acifer in Regensdorf fliesst via Einlaufschächte und Sammelleitungen in eine Versickerungsmulde am Rand der Parzelle, wo es versickern kann.



Das Regenwasser fliesst auf der grossen Platz- und Lagerfläche der Firma TOI TOI in Buchs (ZH) oberflächlich in die Versickerungsmulde.



Der Grünstreifen zwischen Parzellengrenze und Platzfläche ist bei der Stahl-Contor in Embrach als Versickerungsmulde ausgebildet: eine sinnvolle Doppelnutzung eines Randstreifens als Grün- und Versickerungsfläche.



Das Dachwasser der grossen Eishalle Deutweg in Winterthur versickert in einer Mulde, die aus Sicherheitsgründen umzäunt ist.

GUTE BEISPIELE

VERSICKERUNG AUF DER FLÄCHE

Auf leicht geneigten Belagsflächen fliesst das Regenwasser als dünner Wasserfilm ohne Beeinträchtigung für die Nutzung ab. Auf teure Einlaufschächte, Sammelrinnen und Leitungen kann verzichtet werden.

Die einfachste Entsorgung des Regenwassers ist die Versickerung an Ort und Stelle oder über die Schulter. Dabei fliesst das Regenwasser in die angrenzenden Grünflächen und versickert durch die belebte Bodenschicht. Eventuelle Verunreinigungen im Abfluss werden vom Boden zurückgehalten. Ein Teil des Regenwassers versickert ins Grundwasser, ein grosser Teil verdunstet wieder aus dem Boden und schafft ein angenehmes Mikroklima.



Vom doppelstöckigen Parkplatz beim Gross-Verteilzentrum DHL Express in Regensdorf wird das Regenwasser direkt auf die angrenzende Grünfläche geleitet, wo es versickern kann: eine einfache und kostengünstige Lösung.



Das Regenwasser der Zufahrtsstrassen fliesst auf die Rasengittersteinflächen und versickert zusammen mit dem dort anfallenden Regenwasser.



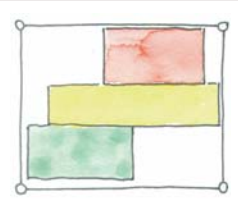
Wasserdurchlässige Beläge sind in vielen Ausführungen realisierbar, wie z.B. als Schotterrassen, Mergelbelag, Beton- und Rasengittersteine oder Kies. Mit einer Kombination aus den verschiedensten Oberflächen lassen sich in Industrie- und Gewerbearealen ansprechende Umgebungen gestalten. Bei diesen Belägen ist die Zulässigkeit je nach Gewässerschutzbereich eingeschränkt.



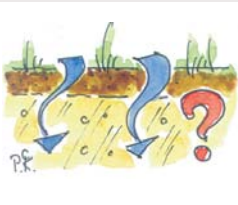
Beim Coop Megastore „Silbern“ in Dietikon fliesst das Regenwasser der asphaltierten Parkplatzfläche direkt auf der Oberfläche in die angrenzende Grünfläche, wo es versickern kann. Die Versickerung des Regenwassers durch die belebte Bodenschicht ist übrigens auch bei Wohn- und Bürobauten die günstigste, effizienteste und ökologisch beste Variante.

WELCHES SIND DIE WICHTIGSTEN SCHRITTE FÜR EIN ERFOLGREICHES VORGEHEN?

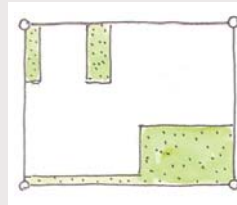
PLANUNGSABLAUF



Schritt 1:
Bestimmen der Nutzungsart der Teilflächen wie Zufahrt, Platzfläche, Parkplätze usw.



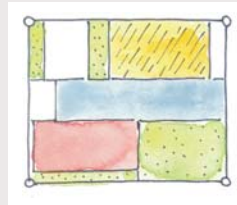
Schritt 2:
Welche Flächen sind aufgrund der Nutzung zur Versickerung von Regenwasser zulässig?



Schritt 4:
Ausscheiden der Grünflächen: Bestimmen der Grünflächen, die für die Versickerung des Regenwassers genutzt werden können.



Schritt 3:
Machbarkeitsprüfung: Prüfen, ob das Regenwasser im Boden versickert werden kann > Gemeindebauamt oder Geologen konsultieren.



Schritt 5:
Erarbeiten des Entwässerungsprojektes > VSA-Richtlinie Regenwasserentsorgung.

GESETZLICHE GRUNDLAGEN

Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer vom 24. Januar 1991
Bezug: www.admin.ch/ch/d/sr/sr

INTERNET

www.bus.zh.ch
www.abwasser.zh.ch
www.grundwasser.zh.ch
www.vsa.ch

WICHTIGE VORSCHRIFTEN UND DOKUMENTE

AWEL: Richtlinie und Praxishilfe Regenwasserentsorgung,
Version 2.2, März 2006

VSA: Richtlinie Regenwasserentsorgung, 2002 und Updates

VSA, SSIV: Planung und Erstellung von Anlagen zur
Liegenschaftsentwässerung, Schweizer Norm SN 592'000, 2002
und Updates

BAFU: Wohin mit dem Regenwasser? Beispiele aus der Praxis, 2000



HABEN SIE FRAGEN?

NEHMEN SIE MIT UNS KONTAKT AUF!

AWEL Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft
Abfallwirtschaft und Betriebe
Betrieblicher Umweltschutz und Störfallvorsorge
Walcheplatz 2, Postfach
8090 Zürich
Tel. 043 259 32 62
Fax 043 259 39 80
www.bus.zh.ch

STADT ZÜRICH

Entsorgung + Recycling Zürich
Abt. Qualität / Industrielle Abwässer
Bändlistrasse 108
8010 Zürich
Tel. 044 645 53 07
Fax 044 645 55 34
www.erz.ch