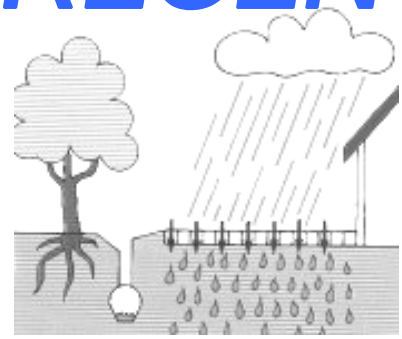
INGOLSTÄDTER
KOMMUNALBETRIEBE AöR

Wasserversorgung
Entwässerung
Stadtreinigung

REGENWASSERVER-SICKERUNG



Hinweise zum natürlichen Umgang
mit dem Regenwasser bei der
Grundstücksentwässerung
und zur Gebühreneinsparung

Inhaltsverzeichnis

Vorwort Seite 3

Wohin fließt Ihr Wasser Seite 4

Ökologisch orientierte Abwassergebühren Seite 5

Regenwasserversickerung – den Wasserkreislauf schließen

Flächenversickerung Seite 7

Muldenversickerung Seite 9

Rohr- Rigolenversickerung Seite 9

Schachtversickerung Seite 10

Versickerungselemente Seite 11

Kombination und begleitende Maßnahmen zur Versickerung Seite 12

Grenzen und Einschränkungen der Versickerung

Die Filterwirkung des Bodens / Grundwasserschutz Seite 13

Versickerungsfähigkeit des Untergrundes Seite 13

Versickerungstest Seite 14

Grundwasserabstand Seite 14

Wasserschutzgebiete Seite 15

Altlasten Seite 16

Auskünfte zu Grundwasser und Boden Seite 16

Technische und rechtliche Hinweise zur Versickerung von Niederschlagswasser Seite 17

Ansprechpartner und Beratung Seite 18

Informationen Seite 19

Vorwort

Über 90 Millionen Kubikmeter Regen fallen jährlich innerhalb des Stadtgebietes von Ingolstadt. Der überwiegende Teil verdunstet oder versickert im unversiegelten Boden, doch ein erheblicher Teil wird auf Dachflächen, Plätzen oder Straßen gefasst und mit einem hohen Aufwand im Kanalnetz abgeleitet und in der Kläranlage gereinigt.
Störungen des Wasserhaushalts waren und sind die Folge. Große Mengen von Regenwasser senken die Leistungsfähigkeit unserer Kläranlage, verursachen in unseren oberirdischen Gewässern chemische und biologische Belastungen und führen zu örtlichen Hochwasserverschärfungen.

Daher sollen versiegelte Flächen nur dort an den Kanal angeschlossen werden, wo eine stärkere Verschmutzung oder fehlende andere Ableitungsmöglichkeiten dies erfordern. In allen anderen Fällen sind die Niederschlagswässer von den Kanalnetzen fernzuhalten und einer Versickerung oder einem Oberflächengewässer zuzuführen, sofern dies die örtlichen Verhältnisse zulassen.

Auch aus ökologischen Gesichtspunkten macht es Sinn, unverschmutztes Regenwasser zu versickern. In vielen Gebieten sinken die Grundwasserspiegel. Durch die zunehmende Flächenversiegelung wird das Regenwasser dem natürlichen Wasserkreislauf entzogen. Es kann aber nur zur Grundwasserneubildung beitragen, wenn es versickert.

Auch in bestehenden Baugebieten, kann durch die nachträgliche Entsiegelung von Flächen mit anschließender Versickerung ein wertvoller Beitrag für eine sinnvolle Regenwasserbewirtschaftung geleistet werden und zudem können Gebühren gespart werden. Um zusätzliche Gebührenanreize zu schaffen, hat die Stadt Ingolstadt bereits zum 1.1.1998 im Rahmen der „Ökologischen Regenwasserbewirtschaftung“ eine gesonderte Gebühr für die Einleitung von Niederschlagswasser eingeführt.

Die vom Ingolstädter Kommunalbetrieb herausgegebene Broschüre soll dazu dienen, den Interessierten einen Überblick über die Gesamtproblematik und wertvolle Ratschläge zu geben und alle Betroffenen anregen, sich über das Thema Regenwasserbewirtschaftung zu informieren.

Anhand ausgewählter technischer Verfahren wird ein Überblick über die vielfältigen Kombinationsmöglichkeiten der Regenwasserbewirtschaftung gegeben. Sie soll Anregung und zugleich ein verstärktes Interesse zur Hinwendung zu den vielfältigen Vorhaben und Maßnahmen der Regenwasserbewirtschaftung wecken. Zusätzlich wird über die technischen Grenzen und Einschränkungen der Versickerung sowie die rechtlichen Rahmenbedingungen informiert.

Impressum

Ingolstädter Kommunalbetriebe AöR
Bereich Entwässerung E-VS (Ar)
Hindemithstr. 30
D-85057 Ingolstadt
E-Mail: kontakt@in-kb.de
Internet: www.in-kb.de

Ausgabe vom: Juli 2008

Quellenangaben:

Die Beschreibungen und Bilder wurden zum Teil der Broschüre "Praxisratgeber für den Grundstückseigentümer, Regenwasserversickerung - Gestaltung von Wegen und Plätzen" des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft, Lazarettstr. 67, 80636 München (als überarbeiteter Nachdruck der Broschüre "Entsiegeln und Versickern" des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten Wiesbaden, Referat Öffentlichkeitsarbeit, Postfach 3109, 65021 Wiesbaden), sowie dem Ingenieurbüro "Umweltplanung Bullermann Schnebele GmbH", Havelstr. 7A, 64295 Darmstadt, mit freundlicher Genehmigung entnommen.

Wohin fließt Ihr Wasser

Misch- und Trennsystem – Fakten zur Abwasserableitung in Ingolstadt

Bei der Abwasserableitung unterscheidet man zwischen Misch- und Trennsystemen. Im Mischsystem wird das häusliche und gewerbliche Abwasser zusammen mit dem Regenwasserabfluss in einen gemeinsamen Kanal – den Mischwasserkanal – eingeleitet. Je größer das anzuschließende Einzugsgebiet wird, umso stärker wachsen die notwendigen Kanalquerschnitte an. Da das Regenwasser den Hauptanteil der abzuleitenden Wassermenge stellt, ist der Niederschlagsabfluss für die Dimensionierung der Kanäle maßgebend.

Karte 1 Entwässerungssysteme in Ingolstadt

Etwa 80 % der an die Kanalisation angeschlossenen Bürger von Ingolstadt leiten ihr Abwasser zusammen mit dem Regenwasser in die Mischkanalisation (siehe Karte 1 gelbe Flächen) ein.
Das Trennsystem (grün) ist hingegen nur in den Stadtteilen wie Ober- und Unterhaunstadt, Zuchering, Ober- und Unterbrunnenreuth und Hagau vertreten. Das Einzugsgebiet der Stadtentwässerung umfasst mit einer Fläche von 3500 ha rd. 26 % des gesamten Stadtgebietes.

Unterirdisches Regenrückhaltebecken an der Gemmingerstr. mit einem Speichervolumen von 2800 m³

Das kostbare Regenwasser geht beim Mischsystem dem natürlichen Wasserkreislauf verloren. Groß dimensionierte Kanäle sind nötig, um für nur wenige Stunden im Jahr das Wasser eines starken Regens ableiten zu können. In teuren und aufwendigen Rückhalte- und Überlaufbecken werden die Wassermassen aufgestaut und von dort zur Zentralkläranlage nach Mailing weitergeleitet. Überlaufendes Mischwasser gelangt direkt ins Gewässer und kann zusätzlich zu Gewässerverunreinigungen beitragen.

Beim Trennsystem nimmt der Schmutzwasserkanal das häusliche und gewerbliche Schmutzwasser auf. Der Regenabfluss gelangt in einen getrennten Regenwasserkanal. Während das Schmutzwasser dem Klärwerk zugeführt und dort gereinigt wird, kann das Regenwasser in nahe liegende natürliche Gewässer (Vorfluter) eingeleitet werden. Für Schmutzwasserkanäle reichen erheblich kleinere Durchmesser als im Fall der Mischkanalisation.

Modifiziertes Misch- und Trennsystem

Neben der klassischen Regenwasserableitung im Misch- bzw. Trennsystem werden in den letzten Jahren zunehmend modifizierte Lösungen in Ingolstadt realisiert. Dabei wird das Regenwasser in Teilströme unterschiedlicher Qualität aufgeteilt. Beim modifizierten Trennsystem versickert man beispielsweise das nicht behandlungsbedürftige (unverschmutzte) Niederschlagswasser direkt am Entstehungsort oder leitet es auf kurzem Wege oberirdisch in einen nahe gelegenen Vorfluter. Verschmutztes Niederschlagswasser wird dagegen über den Regenwasserkanal einer Behandlung zugeführt.
Beim modifizierten Mischsystem gelangt das häusliche und gewerbliche Schmutzwasser zusammen mit dem behandlungsbedürftigen Regenwasser in einen gemeinsamen Mischwasserkanal. Unverschmutztes Regenwasser wird unmittelbar vor Ort versickert.

Ökologisch orientierte Abwassergebühren

Die Stadt Ingolstadt hat im Rahmen des Programms „Ökologische Regenwasserbewirtschaftung“ zum **1.1.1998** bzw. in den Ortsteilen Etting und Mailing/Feldkirchen zum **01.10.2004** sog. gesplittete Abwassergebühren eingeführt. Seither werden die Kanaleinleitungsgebühren nach einem getrennten Gebührenmaßstab für Schmutz- und Niederschlagswasser berechnet.

Seit 1.1.2005 sind die Ingolstädter Kommunalbetriebe AöR als Gesamtrechtsnachfolger der Stadt Ingolstadt für den Ver- und Entsorgungsbereich (Wasserversorgung, Entwässerung, Stadtreinigung) zuständig.

Warum die getrennten Gebühren?

Die getrennten Gebühren sind gerechter! Bis zur Einführung des getrennten Gebührenmaßstabs spielte es keine Rolle, wie groß die abflusswirksam versiegelte Fläche eines Grundstücks war, da bis dahin mit einer „einheitlichen“ Abwassergebühr auch die Einleitung von Regenwasser pauschal mit abgegolten war. Die im jeweiligen Einzelfall von einem Grundstück eingeleitete Regenwassermenge konnte also nicht berücksichtigt werden, was im Verhältnis der Gebührenzahler untereinander zu erheblichen Ungerechtigkeiten führte. Mit anderen Worten: Wer von mehreren tausend Quadratmetern befestigter Fläche Niederschlagswasser in das städtische Kanalnetz einleitete, zahlte unter Umständen weniger Abwassergebühren als derjenige, der sämtliches Niederschlagswasser auf seinem Grundstück versickert.

Die getrennten Gebühren sind ökologisch!

Mit dem neuen Maßstab kann umweltfreundliches Verhalten nun besser als bisher belohnt werden. Wer Niederschlagswasser ordnungsgemäß versickert, sowie unnötige Versiegelungen vermeidet oder rückgängig macht, trägt zur Entlastung von Bächen und Flüssen bei Starkregenereignissen, somit zur Reduktion von Hochwasserabflusswellen bei, und fördert obendrein den wünschenswerten natürlichen Grundwasserstand in besiedelten Gebieten.

Wenn Sie Regenwasser nicht oder nur teilweise in den Kanal einleiten, zahlen Sie keine oder nur eine entsprechend verringerte Niederschlagswassergebühr.

Wie wird die Niederschlagswassergebühr ermittelt?

Es ist unmöglich, den von versiegelten Flächen in das Kanalnetz abfließenden Niederschlag zu messen. Deshalb bemisst sich die Niederschlagswassergebühr nach der überbauten und befestigten Fläche, von der Regenwasser in den Kanal gelangen kann. Es hätte erheblichen Aufwand erfordert, diese Fläche für jedes der rund 20.000 angeschlossenen Grundstücke exakt zu berechnen oder gar zu vermessen. Also hat man sich für einen anderen Weg entschieden: Mit Hilfe einer Luftbildauswertung wurde für abgrenzbare Wohn-, Misch- und Gewerbegebiete der **durchschnittlich** zu erwartende Anteil der

Karte 2 Auszug aus der Gebietsabflussbeiwertkarte

abflusswirksamen Fläche an der jeweiligen Gesamtgrundstücksfläche ermittelt. Liegt dieser Anteil z.B. etwa bei 30 %, so wird dem Grundstück ein sog. **”Gebietsabflussbeiwert (= GAB)”** von 0,3 zugeordnet; liegt er beispielsweise bei 50 % oder gar 70 %, so beträgt der GAB 0,5 bzw. 0,7 usf.
Die Grundstückfläche multipliziert mit dem GAB ergibt die der Gebührenberechnung zugrundezulegende, abflusswirksame, sog. **reduzierte Fläche**; der Gebührensatz beträgt derzeit 0,44 EUR/m² abflusswirksame Fläche.

Die Niederschlagswassergebühr errechnet sich somit beispielhaft wie folgt:

Grundstücksfläche	Abflussbeiwert	reduzierte Fläche	Jährliche Gebührenschuld EUR/m²
680 m²	x 0,3	= 204 m²	x 0,44 EUR = **89,76 EUR**
350 m²	x 0,5	= 175 m²	x 0,44 EUR = **77,00 EUR**

Übrigens: Die Gebietsabflussbeiwerte sind in einer Karte M = 1 : 10.000 eingetragen, die bei den Ingolstädter Kommunalbetriebe AöR während der Dienststunden eingesehen werden kann.

Lässt sich die so ermittelte Gebührenschuld verringern?
Ja, denn mit der Niederschlagswassergebühr soll umweltfreundliches Verhalten belohnt werden! Die Gebühr bemisst sich nach der **tatsächlich** überbauten und befestigten Fläche, von der Regenwasser in den Kanal abfließt, wenn diese um mindestens 20 % oder 300 m² **kleiner** ist, als die in Ihrem Gebührenbescheid festgesetzte Fläche.

Bitte prüfen Sie anhand des Anpassungsantrages selbst, ob diese Voraussetzungen bei Ihnen zutreffen. Die Fachleute vom Ingolstädter Kommunalbetriebe AöR, beraten Sie hierzu gerne.

Mit jeder Entsiegelungsmaßnahme oder der Einrichtung von Versickerungsanlagen lässt sich die Niederschlagswassergebühr weiter verringern.

Für weitere Auskünfte stehen Ihnen die Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen der Ingolstädter Kommunalbetriebe AöR, Hindemithstr. 30, 85057 Ingolstadt, gerne zur Verfügung (siehe Seite 18).

Regenwasserversickerung – den Wasserkreislauf schließen

Lange Zeit wurde das Problem der Regenwasserbeseitigung von befestigten Flächen durch Einleitung in die Kanalisation gelöst. Inzwischen hat ein Umdenken stattgefunden von der Flächenversiegelung und Ableitung des Niederschlagswassers in die Kanalnetze hin zur Entsiegelung und Versickerung in den Untergrund.

Bei Versickerungsanlagen lässt sich grundsätzlich zwischen flächenhaften und punktförmigen Systemen unterscheiden. Patentlösungen gibt es nicht. Die Entscheidung für eine Versickerungstechnik ergibt sich aufgrund der **örtlichen Verhältnisse**. Wenn Sie ihr Niederschlagswasser auf dem eigenen Grundstück versickern möchten sind folgende Punkte zu klären, wobei ihnen die Fachleute vom Ingolstädter Kommunalbetrieb- Entwässerung mit Rat und Tat zur Seite stehen.

- Wie hoch ist der Abstand zum Grundwasser?
- Wie groß sind die Dach- und Hofflächen, die entwässert werden müssen?
- Wie aufnahmefähig ist der Boden?
- Mit welcher Niederschlagsmenge ist zu rechnen?
- Liegt das Grundstück in einem Wasserschutzgebiet?
- Gibt es auf dem Grundstück Altlasten?

Beachten Sie auch bitte, dass bei der Planung auf einen ausreichenden Abstand zu Gebäuden zu achten ist, um einen erhöhten Wasserandrang gegen die Kellerwände zu vermeiden. Üblicherweise sollte der Rand der Versickerungsanlage mindestens die 1,5-fache Baugrubentiefe vom Gebäude entfernt sein und außerdem 50 cm außerhalb des tatsächlichen Aushubbereichs errichtet werden.

Achten Sie auch darauf, dass kein Regenwasser z. B. in Lichtschächte von Kellerfenstern oder sonstigen Kelleröffnungen Ihres Hauses gelangen kann.

Flächenversickerung

Die Flächenversickerung ist die einfachste und billigste Form der Niederschlagswasserbeseitigung. Das Regenwasser versickert hierbei ohne vorherige Speicherung flächenförmig über durchlässig befestigte Oberflächen (z.B. Pflasterbeläge, Schotter, Kies etc.) Bei der Flächenversickerung sollten Sie besonders bedenken, dass es eine Speichermöglichkeit nicht gibt. Achten sie also darauf, dass die Fläche ausreichend groß ist, damit das Wasser nicht zu ihren Nachbarn abfließen kann, denn die wären wenig begeistert.

Für Flächen, die aufgrund ihrer Nutzung befestigt sein müssen, gibt es viele Möglichkeiten, diese wasserdurchlässig zu gestalten.

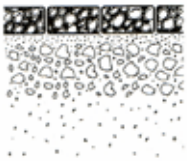
Für den privaten Bereich sind folgende Flächenversickerungen geeignet:

Kies-Splitt-Decken

6 cm Kies oder Splitt

15–30 cm Kies- oder Schottertragschicht

Untergrund



Schotterrasen

Rasen

15 cm Schotter-Mutterboden-Gemisch

15–30 cm Kies- oder Schottertragschicht

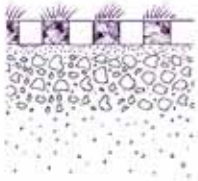
Untergrund

Rasengittersteine

Rasengittersteine mit Rasen
6 cm Sand oder Splitt

5–30 cm Kies- oder Schottertragschicht

Untergrund

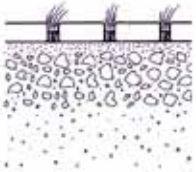


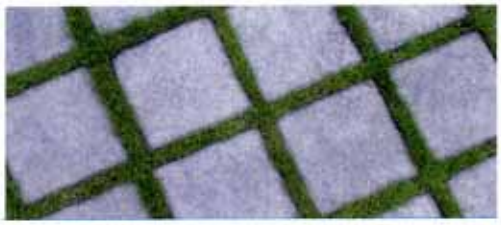
Rasenfugenpflaster

Pflastersteine mit Rasenfugen
3–5 cm Sand oder Splitt

15–30 cm Kies- oder Schottertragschicht

Untergrund





Rasenwabe

4–5 cm Rasenwabe mit Rasen
3–5 cm Sand oder Splitt

15–30 cm Kies- oder Schottertragschicht

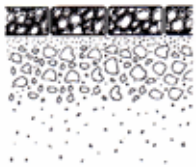
Untergrund

Porenpflaster

Porenpflaster
3–5 cm Sand oder Splitt

15–30 cm Kies- oder Schottertragschicht

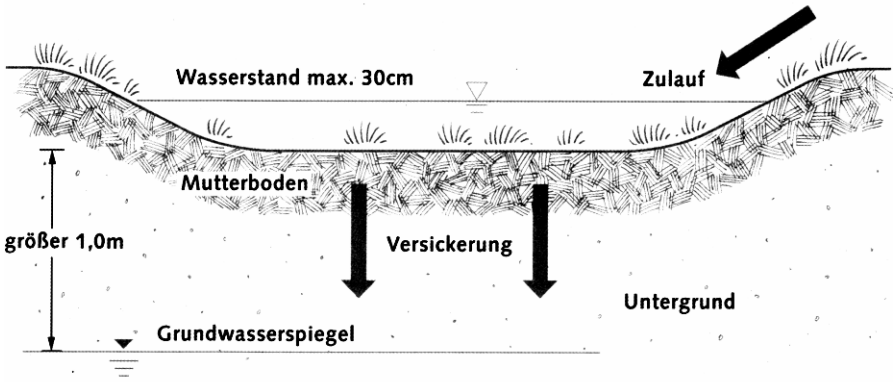
Untergrund



Muldenversickerung

Die Versickerung von Regenwasser in einer Mulde ist baulich die einfachste und kostengünstigste Variante. Eine Mulde ist eine Vertiefung in einer Rasen- oder Pflanzfläche, in die das Regenwasser oberflächig eingeleitet wird. Die maximale Einstauhöhe darf 30 Zentimeter nicht übersteigen. Generell werden solche Mulden so groß ausgelegt, dass selbst bei stärksten Regenfällen nach mehreren Stunden sämtliches Wasser versickert ist. Bei geringen Niederschlägen ist in der Regel kein Wasser in der Mulde sichtbar. Somit können zum Beispiel Rasenflächen nach wie vor als Spielwiese genutzt werden.

Eine Fastformel besagt, dass eine Versickerungsmulde mit 30 cm Wassertiefe einen Platzbedarf von rund 10 bis 20 % der angeschlossenen befestigten Flächen benötigt.

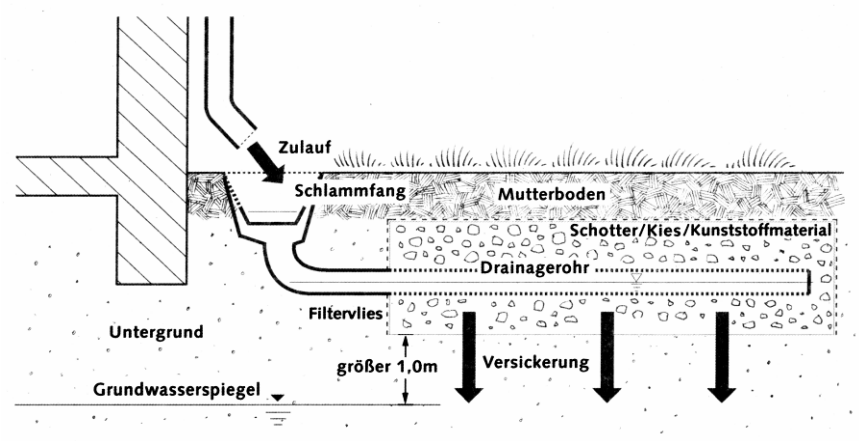


Anwendungsbereiche

- Bei günstigen Bodenverhältnissen.
- Bei großen Grundstücken mit viel Rasen- bzw. Pflanzflächen.
- Vorrangig, wenn Zuführung von Regenwasser oberirdisch erfolgt.
- Im Eigenbau leicht zu realisieren.

Rohr-Rigolenversickerung

Bei der Rohr-Rigolenversickerung wird gesammeltes Regenwasser unterirdisch über ein geschlitztes Kunststoffrohr (Sickerrohr) dem Boden zugeführt. Das Rohr ist von Kies oder Schotter umgeben, in dem bei starken Regenfällen das Wasser zwischengespeichert wird. Um den Kieskörper selbst befindet sich ein Filtervlies, welches verhindert, dass Boden in die Kiespackung eingespült wird. Zur Reinigung des Wassers vor der Rohr-Rigole muss ein einfacher Laubfang, Filter oder Absetzschacht mit Tauchwand eingesetzt werden, damit kein Schmutz in das Sickerrohr gelangt und dieses langfristig verstopft. Durch die Rohr-Rigole ergibt sich fast keine Einschränkung der Nutzung des Grundstückes. Lediglich Bäume und große Sträucher dürfen nicht auf diese Versickerungseinrichtung gepflanzt werden. Anlagen zu Rohr-Rigolenversickerung können auch z.B. unter Gehwege und Parkplätze gelegt werden.

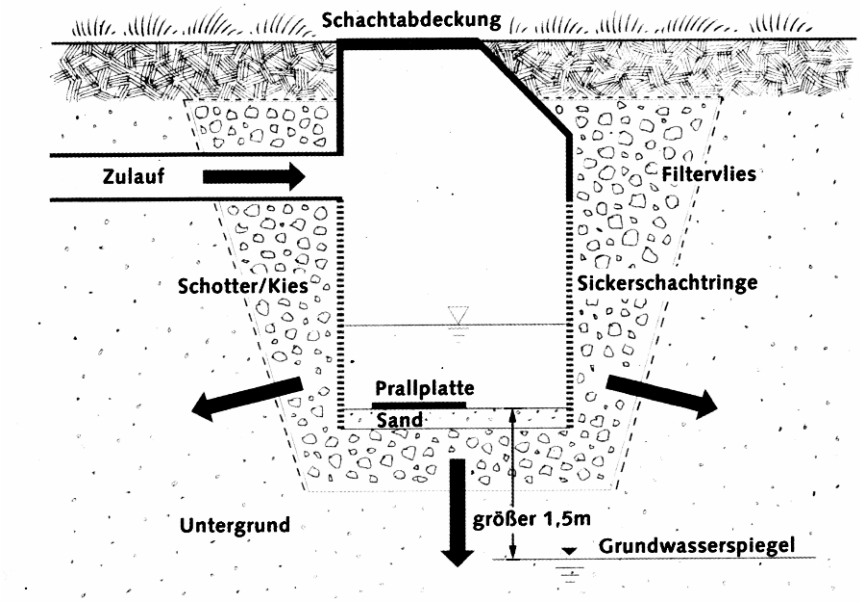


Anwendungsbereiche

- Bei beengten Platzverhältnissen auf dem Grundstück.
- Vorrangig, wenn Zuführung von Regenwasser unterirdisch mit Rohr erfolgt.
- Im Eigenbau zu realisieren.
- Ideal in der Verbindung mit Regenwassernutzung.

Schachtversickerung

Bei der Schachtversickerung wird das Regenwasser über gelochte Schachtringe aus Beton oder Kunststoff dem umliegenden Boden zugeführt. Eingetragene Schmutzstoffe lagern sich auf der Sohle des Schachtes ab und können bei Bedarf entfernt werden. Bei starken Regenfällen wird das Wasser im Schacht zwischengespeichert. Der Bereich um den Schacht wird mit Kies oder Schotter verfüllt und mit einem Filtervlies abgedeckt. Dadurch wird verhindert, dass Boden in den Schacht eingespült wird.



Anwendungsbereiche

- Bei beengten Platzverhältnissen auf dem Grundstück.
- Vorrangig, wenn die Zuführung von Regenwasser unterirdisch durch ein Rohr erfolgt.
- Bei Verwendung von Betonschächten nur schwer im Eigenbau zu realisieren

Achtung: In großen Teilen des südlichen Stadtgebietes aber auch in den Flussniederungen des nördlichen Stadtgebietes ist aufgrund der geringen Grundwasserflurabstände (siehe Seite 15 Abb. 4) eine Schachtversickerung i.d.R. nicht möglich.
Das Grundwasser schützende Bodenschichten dürfen nicht durchstoßen werden.

Versickerungselemente

Seit einigen Jahren sind kastenförmigen Versickerungselemente eine mögliche Alternative zu den herkömmlichen Versickerungssystemen. Die Versickerungselemente können sich modular zu Blöcken beliebiger Volumina zusammen setzen lassen. An geeigneter Stelle und in erforderlicher Menge unterirdisch eingebaut, nehmen sie das überschüssige Regenwasser auf und geben es zeitverzögert in das anstehende Erdreich ab. Die aus korrosionsstabilem Kunststoff gefertigten Versickerungselemente werden in der Regel in so robuster Ausführung angeboten, dass der Einbau des Versickerungssystems unter befahrenen Hof-, Park- oder Wegflächen möglich ist. Den Verkehrslasten hält das System problemlos Stand. Zur Reinigung des Wassers vor den Elementen muss ein einfacher Laubfang, Filter oder Absetzschacht mit Tauchwand eingesetzt werden, damit kein Schmutz in die Speicherkörper gelangt und dieses langfristig verstopft.

Versickerungselement mit Filtervlies überdeckt

Aus der entsprechenden Anzahl von Sickerblöcken entsteht das erforderliche Speichervolumen. Nach Fertigstellung des unterirdischen Einbaus können über solchen Systemen Hofflächen oder Wege gebaut werden.

Vorteile und Anwendungsbereiche

- 95 % Speichervolumen (3 mal mehr als Kiespackungen); ersetzt herkömmliches Sickerrohr mit Kiespackung, daher weniger Aushub und weniger Kosten
- Für Fahr- und Parkplatzflächen sehr gut geeignet da auch bei geringer Erdüberdeckung Hochbelastbar
- Beliebig dimensionierbar in Reihen- oder Blockform, kann flächig 1-lagig oder max. 5 Lagen hoch verlegt werden
- Leichter Einbau ohne schweres Gerät möglich
- Geringe Bauhöhe ermöglicht Einsatz auch bei hohen Grundwasserständen oder felsigem Grund

Kombinationsmöglichkeiten der Versickerung

Die unterschiedlichen Methoden zur Versickerung des Regenwassers lassen sich fast beliebig kombinieren und können so optimal den Bedingungen vor Ort angepasst werden.

Wie auch bei den Einzelanlagen, besitzen die oberirdischen Komponenten Priorität. Eine häufige Kombination ist z. B. die Mulden- Rigolen- Versickerung. Hierbei wird das anfallende Niederschlagswasser oberflächig zuerst in eine ausgebildete Mulde geleitet. Nach Passage der belebten Mutterbodenschicht gelangt das Niederschlagswasser in den künstlich errichteten Kieskörper (Rigole). Der Kieskörper der Rohrversickerung sollte an den Seiten und nach oben mit einem Geotextil umgeben werden, um ein Eindringen von Fremdstoffen zu verhindern und einer Durchwurzelung vorzubeugen.

Auch die Kombination von Schacht- und Rohr-/Rigolenversickerung findet häufig speziell in stark versiegelten Baugebieten Anwendung.

Besonders die naturnahen Regenwasserbewirtschaftung mit seinen vielen Kombinationsmöglichkeiten aus Muldenversickerung, Versickerungsbecken und Teichanlagen können gestalterische Akzente setzen. Naturnah gestaltet, finden sie vielfach Anwendung – von der Gartenanlage eines Einfamilienhauses bis hin zur Aufnahme der Regenwässer eines ganzen Wohngebietes.

Die Verdunstung über Gründächer oder über offene Wasserflächen ist eine weitere Methode, den Regenwasserabfluss zu reduzieren. Sie wird häufig in Kombination mit anderen Verfahren angewandt.

Begleitende Maßnahmen

Versickerung ist eine wirkungsvolle Methode, um anfallendes Regenwasser zurückzuhalten und damit das Abwasserkanalnetz zu entlasten. Weitere Maßnahmen können unterstützend wirken und dazu beitragen, Regenwasser auch für andere Zwecke nutzbar zu machen.

Regenwasserspeicher kombiniert mit Rigolenversickerung

Eine traditionelle und alte Methode der Wasserbewirtschaftung ist der Rückhalt in Zisternen. Hier kann Regenwasser über lange Zeiträume gespeichert werden und in regenarmen Zeiten für die Gartenbewässerung zur Verfügung stehen. Darüber hinaus kann gespeichertes Regenwasser auch zum Putzen, für die Klospülung oder zum Wäschewaschen zur Verfügung stehen. Wie Untersuchungen belegen, entspricht die Qualität von Regenwassersammlern sogar den Anforderungen für Badegewässer nach EU-Richtlinie. Dabei gibt es über das hygienische Risiko durch den Einsatz des Regenwassers in Waschmaschinen und die Nutzung zur Toilettenspülung immer noch recht unterschiedliche Auffassungen. Der Überlauf einer Zisterne kann eine offene Teichanlage speisen um schließlich in einer Versickerungsmulde zu münden. Die intensive Bewirtschaftung des Regenwassers spart damit wertvolles Trinkwasser.

Grenzen und Einschränkungen der Versickerung

Welche Versickerungsvariante letztendlich zum Einsatz kommt, hängt von vielen Faktoren wie zum Beispiel der Bodenbeschaffenheit, den Grundwasserverhältnissen, den angeschlossenen versiegelten Flächen und den verfügbaren Versickerungsflächen ab. Weitere Einschränkungen können sich innerhalb von Wasserschutzgebieten und im Bereich von Altlastenablagerungen ergeben.

Die Filterwirkung des Bodens / Grundwasserschutz

Bei jeder Form der Versickerung werden im Niederschlagswasser enthaltene Verunreinigungen durch das Porensystem des Bodens zurückgehalten. Neben dieser Filterwirkung des Bodens ist für die Reinigung des Niederschlagswassers die biologische Aktivität der belebten Bodenzone von besonderer Bedeutung. Mit "belebter Bodenzone" bezeichnet man die ca. 20 cm starke humose Oberbodenschicht, in der für Mikroorganismen ideale Lebensbedingungen herrschen und organische Inhaltsstoffe des Niederschlagswassers abgebaut werden können. Der Grasbewuchs gewährleistet durch ständige Durchwurzelung eine dauerhafte Durchlässigkeit des Oberbodens.

Um Schadstoffe vom Grundwasser fernzuhalten, sollten das Wasser von Verkehrsflächen wo immer es geht über bewachsene Bodenschichten versickern.

Versickerungsfähigkeit des Untergrundes

Von wesentlicher Bedeutung für die Dimensionierung einer Versickerungsanlage ist die Beschaffenheit des Untergrundes. Der Durchlässigkeitsbeiwert (kf -Wert) ist ein Maß für die Wasserdurchlässigkeit des Bodens. Ein Durchlässigkeitsbeiwert von ca. 10^{-6} m/s stellt hierbei die untere Grenze für eine dauerhafte Funktionsfähigkeit der Versickerungsanlage dar.

Die **Abb. 1** zeigt überschlägig die Durchlässigkeitswerte verschiedener Böden.

Nicht jeder Untergrund eignet sich generell für eine Versickerung. Dichtgelagerte lehmige Böden können das Wasser nicht schnell genug in den Untergrund ableiten. Es besteht die Gefahr eines Rückstaus.

Bodentyp	k_f-Wert in m/s		
reiner Kies	10^{0}	bis	10^{-1}
grobkörniger Sand		10^{-3}	
mittelkörniger Sand	10^{-3}	bis	10^{-4}
feinkörniger Sand	10^{-4}	bis	10^{-5}
schluffiger Sand	10^{-5}	bis	10^{-7}
toniger Schluff	10^{-6}	bis	10^{-9}
Ton	10^{-8}	bis	10^{-12}

Abb. 1 Durchlässigkeit von Böden

In Ingolstadt weisen besonders die Schichten nördlich der Donau (Hochterrasse) nicht überall den geeigneten Kornaufbau auf. Hier sind die teils schluffigen, feinsandigen und tonigen Böden z. B. nördliches Gerolfing und in Bereichen von Etting als sehr ungünstig einzustufen.

Bei der Planung von Versickerungsanlagen ist auch darauf zu achten, dass die Nachbargrundstücke nicht durch das in den Untergrund eingeleitete Wasser schaden erleidet. Besonders bei stark geneigtem Gelände wie z. B. in Etting kann es durch geologisch bedingte Wasserwegigkeiten zu drückendem Wasser an unterhalb liegenden Gebäuden kommen.

Die **Abb. 2** gibt einen zusammenfassenden Überblick über die Einsatzgebiete der Verfahren in Abhängigkeit der Versickerungsfähigkeit des Bodens.
Je höher der kf-Wert des Bodens ist, desto geringer durchlässig ist der Boden und in umso größerem Umfang nehmen die Maßnahmen zur Speicherung sowie gedrosselten Ableitung zu.

Im Einzelfall, z. B. bei schwierigen Bodenverhältnissen, kann ein Bodengutachten erforderlich sein, um die genaue Dimensionierung der Versickerungsanlage und den Betrieb sicher zu stellen. Man sollte hierbei beachten, dass die Versickerungsanlage ohne Störungen funktioniert und ein dauerhafter Betrieb sichergestellt wird.

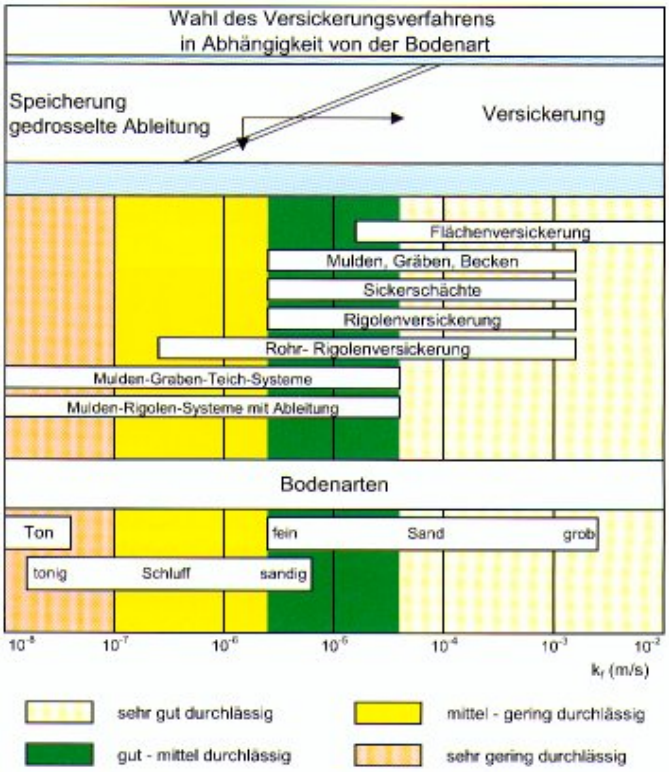


Abb. 2 Wahl des Versickerungsverfahrens in Abhängigkeit von der Bodenart

Versickerungstest

Ein wesentlicher Faktor für die Versickerung ist die Aufnahmefähigkeit und Durchlässigkeit des Bodens und tieferen Untergrundes. Mit einem einfachen Versickerungstest können sie die oberflächennahe Aufnahme des Wassers in den Boden messen. Wir empfehlen die Durchführung eines Versickerungsversuches wie im „Praxisratgeber für den Grundstückseigentümer“ des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft beschrieben.

Die Broschüre können Sie über den Ingolstädter Kommunalbetrieb- Entwässerung beziehen.

Grundwasserabstand

Die Versickerung von Niederschlagswasser setzt voraus, dass der Boden wasseraufnahmefähig ist und ein ausreichender Abstand zum Grundwasserspiegel besteht.
Einen guten Überblick bieten hierbei die Grundwasserflurabstandskarten der Stadt Ingolstadt welche den Abstand zwischen der Geländeoberkante und der Grundwasserspiegel angibt. Er sollte je nach gewähltem Versickerungsverfahren (siehe Tabelle **Abb. 3**) größer als 1,0 bis 2,5 m sein, um die Filterwirkung des Bodens durch eine ausreichend lange Aufenthaltszeit des Niederschlagswassers im Boden nutzen zu können.

Versickerungsmethode	Mindestsohlabstand in Meter (1)	Grundwasserflurabstand (m)
Großflächige Versickerung	---	> 1,0
Flächenversickerung	> 1,0	> 1,5
Versickerungsbecken	> 1,0	> 1,5
Mulde	---	> 1,5
Muldenrigolenversickerung	> 1,0	> 1,5
Rigolen- u. Rohrversickerung	> 1,0	> 2,0
Versickerungsschacht	> 1,5	> 2,5 - 3,0
Sonstige Versickerungsmethode	Prüfung im Einzelfall	Prüfung im Einzelfall

Abb. 3 Versickerungsmethode in Abhängigkeit zum Grundwasser
(1) Bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand

Die **Abb. 4** zeigt mit seinen bläulichen Farben, die Grundwasserflurabstände an, die bereits bei einem mittleren Grundwasserstand zwischen 0,5 m und 2,5 m liegen. In diesen Bereichen können Schachtversickerungen aufgrund der fehlenden Filterwirkung nicht realisiert werden. Besonders im südlichen Stadtgebiet mit seinen guten Durchlässigen Bodenschichten und den geringen Entfernung des Grundwassers zur Geländeoberfläche, können Schadstoffe leicht ins Grundwasser gelangen und sich dort wegen der hohen Fließgeschwindigkeit schnell ausbreiten.

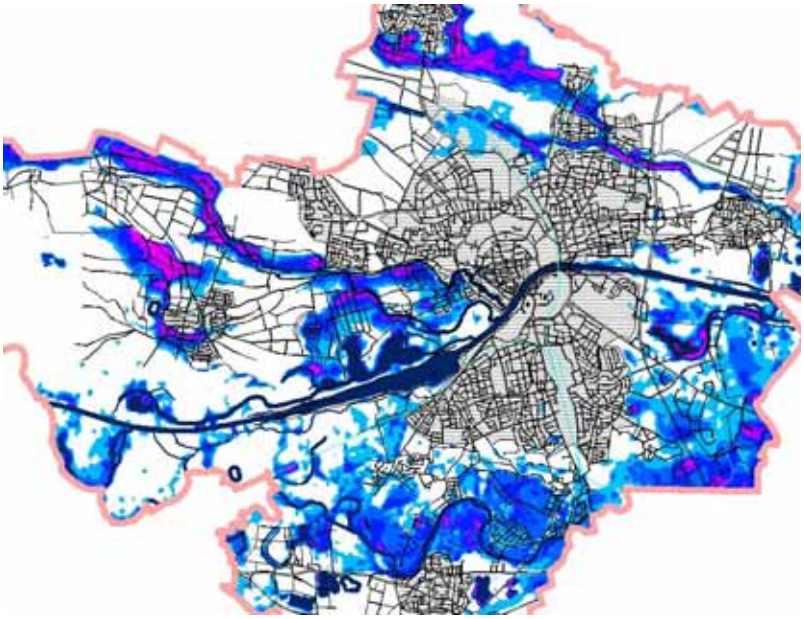


Abb. 4 Grundwasserflurabstandskarte mit Flurabständen von < 2,5 m

Grundsätzlich jedoch ist nach den Richtlinien der ATV-DVWK der Mindestsohlabstand (Abb. 3) bzw. die Mächtigkeit des Sickerraumes der Versickerungseinrichtung auf den mittleren höchsten Grundwasserstand zu beziehen.

Wasserschutzgebiete

Mit einem Einzugsgebiet von 1450 ha sind rd. 10 % des Ingolstädter Stadtgebietes als Wasserschutzgebiete ausgewiesen. Sie dienen dem Schutz des Grundwassers im Einzugsgebiet der 4 Wassergewinnungsanlagen (Wasserwerken) und damit zur Aufrechterhaltung der Trinkwasserversorgung der Ingolstädter und umliegenden Bevölkerung.

In Wasserschutzgebieten (**Abb. 5**) gelten für die Beseitigung von Niederschlagswasser die besonderen Anforderungen in den jeweiligen Schutzgebietsverordnungen.

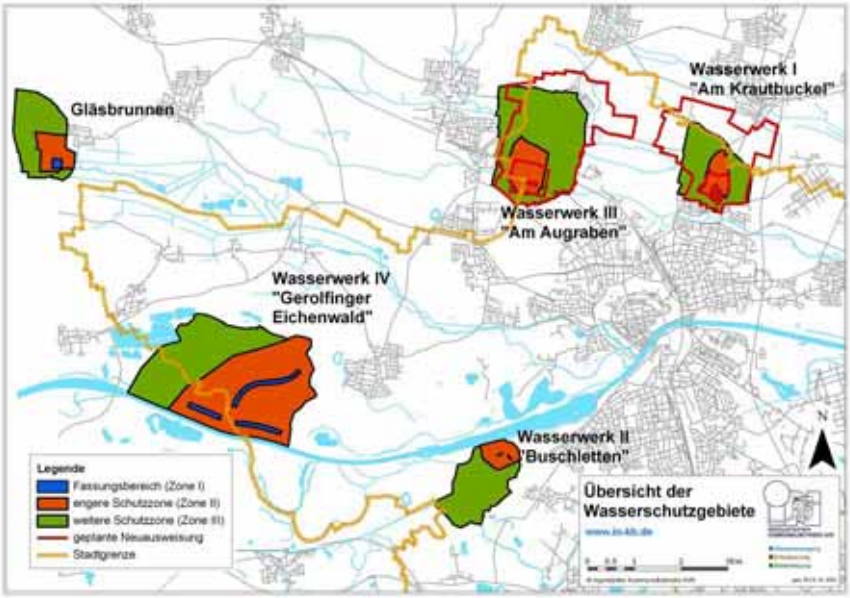


Abb. 5 Lage der Wasserschutzgebiete in Ingolstädter Stadtgebiet

Innerhalb der Wasserschutzgebiete ist die Errichtung von Sickerschächten oder anderen unterirdischen Versickerungsanlagen grundsätzlich nicht zulässig. Niederschlagswasser darf hier nur breitflächig versickert werden, wenn das Grundwasser durch gute Deck-

schichten geschützt ist. In der weiteren Schutzzone eines bestehenden oder geplanten Wasserschutzgebietes darf Dachflächenwasser jedoch nur versickert werden, wenn es nicht von Metalldächern stammt.

Bei direkter Einleitung in ein oberirdisches Gewässer oder einer Versickerung unter Umgehung der belebten Bodenzone muss auf der Grundlage der jeweiligen Wasserschutzgebietsverordnung eine gesonderte Genehmigung beantragt werden.

Die genaue Lage der Wasserschutzgebiete können Sie über das Internet „Geoportal Ingolstadt“ (Seite 19) oder bei den Ingolstädter Kommunalbetriebe AöR eingesehen werden.

Altablagerungen / Altlasten

Im Vorfeld ist abzuklären, ob das Grundstück, auf dem die Versickerung stattfinden soll, frei von Belastungen bzw. Altablagerungen ist, damit durch die Einleitung des Niederschlagswassers keine Schadstoffe in das Grundwasser eingetragen werden. In Bereichen mit so genannten schädlichen Bodenveränderungen bzw. Altlasten ist eine Versickerung des Niederschlagswassers generell verboten, da Lösungsvorgänge einen Austrag der Schadstoffe in das Grundwasser (Auswaschung) befürchten lassen.

Auskunft über örtliche Bodenverunreinigungen erhalten Sie von den Altlastenexperten beim Umweltamt der Stadt Ingolstadt unter der Tel.– Nr. 0841/305 -2550

Auskünfte

Generelle Informationen über Bodenaufbau und Grundwasserstände ergeben sich aus der Geologischen Karte M= 1 : 25.000 und den Hydrogeologischen Kartenwerk des Ingolstädter Kommunalbetriebes. Die Grundwasserflurabstandskarten sind über das Internet unter www.in-kb.de/Grundwasser oder bei den Ingolstädter Kommunalbetriebe AöR- Entwässerung einsehbar.

Außerdem können Sie beim Ingolstädter Kommunalbetrieb - Entwässerung weitergehende Erkenntnisse über Boden- und Grundwasserverhältnisse eingesehen werden, die im Zusammenhang mit zahlreichen kommunalen und privaten Bauvorhaben gewonnen wurden.

Technische und rechtliche Hinweise zur Versickerung von Niederschlagswasser

- Das Einleiten von gesammeltem Niederschlagswasser in das Grundwasser ist nach der Niederschlagswasserfreistellungsverordnung (NWFreiV) erlaubnisfrei, wenn es außerhalb von Wasserschutzgebieten bzw. Altlastenverdachtsflächen versickert wird und es zudem unverschmutzt ist.

- Soll gesammeltes Niederschlagswasser erlaubnisfrei versickert werden, darf es nur Flächen stammen, die als private Hof- und Verkehrsflächen dienen und von Dachflächen die weniger als 50 m² kupfer-, zink- oder bleigedeckt sind.

- Erlaubnisfrei zu versickerndes, gesammeltes Niederschlagswasser ist in Versickerungsanlagen flächenhaft über eine geeignete, bewachsene Oberbodenschicht mit einer Mächtigkeit von mind. 20 cm in das Grundwasser einzuleiten. Ist eine weitflächige Versickerung nicht möglich, so kann das Regenwasser nach Vorreinigung (über eine Absetzeinrichtung oder Bodenfilter) auch über andere Versickerungsanlagen, insbesondere über Rigolen, Sickerblöcke, Sickerrohre oder Sickerschächte in den Untergrund versickert werden, soweit der Untergrund versickerungsfähig ist.

- Für den Bau und die Bemessung von Anlagen zur dezentralen Versickerung von unverschmutztem Niederschlagswasser ist das Arbeitsblatt DWA A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ vom April 2005 maßgebend.

- Für die plankonforme Errichtung und den ordnungsgemäßen Betrieb der Sickeranlagen sind der Grundstückseigentümer bzw. der Bauherr und sein Planer verantwortlich. Dabei ist die Anlage mindestens 2 x jährlich zu kontrollieren. Hierbei sind größere Stoffanreicherungen, z. B. im Herbst bei Laubfall, zu entfernen.

- Änderungen der angeschlossenen befestigten Flächen, die insbesondere Auswirkungen auf die Niederschlagswassergebühr haben sind den IN-KB; Bereich Entwässerung zu melden.

- Risiken der Versickerung tragen der Grundstückseigentümer bzw. der Bauherr und sein Planer

Wasserrechtliche Erlaubnis

Ob ein Bauvorhaben die Anforderungen der NWFreiV zur erlaubnisfreien Versickerung erfüllt oder ob eine wasserrechtliche Behandlung des Bauvorhabens notwendig wird, muss beim Umweltamt der Stadt Ingolstadt überprüft werden. Hierzu ist eine gesonderte Antragstellung notwendig.

Auch in Gewerbe- und Sondergebieten soll das Regenwasser möglichst versickert werden, soweit es unbelastet ist und die Versickerung schadlos möglich ist.
In diesen Fällen ist eine wasserrechtliche Erlaubnis und eine fachliche Zustimmung des Wasserwirtschaftsamtes erforderlich. Diese ist ebenfalls gesondert beim Umweltamt zu beantragen.

Technische Beratung

Die Grundstücksentwässerung der IN-KB bietet insbesondere zu den Themen Niederschlagswassergebühreneinsparung und technische Möglichkeiten der Versickerung ihre Beratungsleistung an.

Ansprechpartner und Beratung

Ingolstädter Kommunalbetriebe AöR
Hindemithstraße 30
85057 Ingolstadt

E-Mail: kontakt@in-kb.de
Internet: www.in-kb.de
Fax.: (0841) 305–3339

Bei Fragen zur Gebühren und Bescheiden

Servicebereich ☎ (0841) 305–3334

Bei Fragen zur technischen Ausführung beraten Sie:

Frau Pscherer ☎ (0841) 305–3622 (nördlich der Donau)
Frau Fitzer ☎ (0841) 305–3623 (südlich der Donau)

Bei Fragen zu Bodenverhältnissen und Grundwasser:

Herr Arauner ☎ (0841) 305–3621

Informationen

Richtlinien

Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 138
"Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagwasser", Ausgabe Januar 2002
(Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall, DWA e.V.)

Arbeitsblatt ATV- DVWK-M 153
„ Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“ Ausgabe Februar 2000
(Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall, DWA e.V.)

Literatur

Geiger,W.; Dreiseitl,H.
„Neue Wege für das Regenwasser“ Handbuch zum Rückhalt und zur Versickerung von Regenwasser in Baugebieten München: Oldenbourg-Verlag 1995

Praxisratgeber für den Grundstückseigentümer
Regenwasserversickerung - Gestaltung von Wegen und Plätzen (Stand Juni 2000) des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft, München

NATURNAHE REGENWASSERBEWIRTSCHAFTUNG
Ingenieurbüro Prof. Dr. Hafner – Textdokument auf CD-ROM (pdf-Datei*) 2. erweiterte Auflage, 2000

König, Klaus W.: „Regenwassernutzung von A-Z“,
Handbuch für Planer, Handwerker und Bauherrn, 6. Auflage 2002, ISBN 3-9803502-0-7

Internet:

Grundstücksentwässerung in Ingolstadt
www.in-kb.de/Hausentwaesserung

Grundwasser in Ingolstadt
www.in-kb.de/Grundwasser

Wasserschutzgebiete
www.ingolstadt.de/geoportal
www.in-kb.de ⇨Wasser ⇨Trinkwasser