DWA-
Regelwerk

Arbeitsblatt DWA-A 138

Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser

April 2005

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.

DWA-
Regelwerk

Arbeitsblatt DWA-A 138

Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser

April 2005

Herausgeber und Vertrieb:
Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
Theodor-Heuss-Allee 17 · 53773 Hennef · Deutschland
Tel.: +49 2242 872-333 · Fax: +49 2242 872-100
E-Mail: kundenzentrum@dwa.de · Internet: www.dwa.de

Die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., DWA, ist in Deutschland Sprecher für alle übergreifenden Wasserfragen und setzt sich intensiv für die Entwicklung einer sicheren und nachhaltigen Wasserwirtschaft ein. Als politisch und wirtschaftlich unabhängige Organisation arbeitet sie fachlich auf den Gebieten Wasserwirtschaft, Abwasser, Abfall und Bodenschutz.

In Europa ist die DWA die mitgliederstärkste Vereinigung auf diesem Gebiet und nimmt durch ihre fachliche Kompetenz bezüglich Normung, beruflicher Bildung und Information der Öffentlichkeit eine besondere Stellung ein. Die rund 14.000 Mitglieder repräsentieren die Fachleute und Führungskräfte aus Kommunen, Hochschulen, Ingenieurbüros, Behörden und Unternehmen.

Der Schwerpunkt ihrer Tätigkeiten liegt auf der Erarbeitung und Aktualisierung eines einheitlichen technischen Regelwerkes sowie der Mitarbeit bei der Aufstellung fachspezifischer Normen auf nationaler und internationaler Ebene. Hierzu gehören nicht nur die technisch-wissenschaftlichen Themen, sondern auch die wirtschaftlichen und rechtlichen Belange des Umwelt- und Gewässerschutzes.

Impressum

Herausgeber und Vertrieb:

DWA Deutsche Vereinigung für
Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
Theodor-Heuss-Allee 17
53773 Hennef, Deutschland
Tel.: +49 2242 872-333
Fax: +49 2242 872-100
E-Mail: kundenzentrum@dwa.de
Internet: www.dwa.de

Satz und Druck:

DCM, Meckenheim

ISBN-13: 978-3-937758-66-4
ISBN-10: 3-937758-66-6
2., redaktionell korrigierte Auflage

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier

© DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Hennef 2005

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in andere Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieses Arbeitsblattes darf ohne schriftliche Genehmigung des Herausgebers in irgendeiner Form – durch Fotokopie, Mikrofilm oder irgendein anderes Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsmaschinen, verwendbare Sprache übertragen werden.

Verfasser

Dieses Arbeitsblatt wurde von der DWA-Arbeitsgruppe ES-4.1 „Versickerung von Niederschlagswasser“ im DWA-Fachausschuss ES-4 „Beurteilung und Behandlung des Regenwetterabflusses“ bearbeitet. Die redaktionelle Überarbeitung wurde ebenfalls durch diese AG geleistet, die nach der Umstrukturierung der Fachausschüsse nun zum Fachausschuss ES-3 „Anlagenbezogene Planung“ gehört und eine neue Kurzbezeichnung erhalten hat.

Der DWA-Arbeitsgruppe ES-3.1 gehören folgende Mitglieder an:

Dr.-Ing. Arno Grau, Wiesbaden (Sprecher)
Dr.-Ing. Dieter Grotehusmann, Hannover
Dr.-Ing. Richard W. Harms, Hannover
Dipl.-Geol. Berthold Niehues, Bonn
Ltd. StBD Dipl.-Ing. Hans-Günter Petry, Krefeld
Dipl.-Geogr. Frank Remmler, Schwerte
Dipl.-Ing. Georg Scheufele, Hannover

Inhalt

Verfasser ... 3

Benutzerhinweis ... 6

Vorwort ... 6

1 Übersicht ... 6

1.1 Geltungsbereich ... 6
1.2 Wasserwirtschaftliche Einordnung ... 7
1.3 Entwässerungstechnische Einordnung ... 7
1.4 Boden- und Gewässerschutz ... 7

2 Definitionen ... 8

2.1 Begriffe ... 8
2.1.1 Allgemeine Begriffe ... 8
2.1.2 Entwässerungstechnische Begriffe ... 9
2.1.3 Hydrologische Begriffe ... 9
2.2 Kurzzeichen ... 10

3 Planung von Versickerungsanlagen ... 11

3.1 Qualitative Planungsgrundsätze ... 11
3.1.1 Stoffliche Belastung von Niederschlagsabflüssen ... 11
3.1.2 Bewertung der Niederschlagsabflüsse hinsichtlich der Versickerung ... 12
3.1.3 Qualitative Anforderungen ... 15
3.2 Quantitative Planungsgrundsätze ... 18
3.2.1 Hydrogeologische Gegebenheiten ... 18
3.2.2 Abstand von Gebäuden und Grenzen ... 19
3.2.3 Bemessungsgrundsätze ... 19
3.3 Anlagen zur Versickerung ... 23
3.3.1 Flächenversickerung ... 24
3.3.2 Muldenversickerung ... 25
3.3.3 Mulden-Rigolen-Element ... 25
3.3.4 Rigolen- und Rohr-Rigolenelement ... 26
3.3.5 Versickerungsschacht ... 26
3.3.6 Versickerungsbecken ... 28
3.3.7 Mulden-Rigolen-System ... 28
3.4 Planungsphasen ... 29
3.4.1 Ersteinschätzung ... 29
3.4.2 Konzeptentwicklung und Planung ... 30
3.4.3 Planungshinweise ... 31

4 Hinweise zum Bau von Versickerungsanlagen ... 32

5 Betrieb von Versickerungsanlagen ... 34

6 Hinweise zur Umsetzung ... 34

7 Auswirkungen auf die Kosten ... 34

Einschlägige Bestimmungen ... 38

Literatur 39

Anhang A: Hinweise und Beispiele zur Bemessung und zum Nachweis von Versickerungsanlagen 39

A.1 Allgemeines 39
A.2 Dezentrale Versickerungsanlagen 39
A.2.1 Flächenversickerung 39
A.2.2 Muldenversickerung 39
A.2.3 Mulden-Rigolen-Versickerung 39
A.2.4 Rigolen- und Rohr-Rigolenversickerung 39
A.2.5 Schachtversickerung 39
A.3 Zentrale und vernetzte Versickerungsanlagen 39
A.3.1 Versickerungsbecken 39
A.3.1.1 Einfaches Verfahren 39
A.3.1.2 Langzeitsimulation 39
A.3.2 Mulden-Rigolen-System 39

Anhang B: Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit 39

B.1 Überschlägige Abschätzung mit Hilfe der Bodenansprache 39
B.2 Labormethoden 39
B.3 Feldmethoden 39
B.4 Festlegung des Bemessungs- k_f-Wertes 39

Anhang C: Rechtliche Grundlagen 39

C.1 Abwasserbeseitigungspflicht 39
C.2 Wasserrechtliche Erlaubnis 39
C.3 Versickerung und kommunales Satzungsrecht 39
C.4 Berücksichtigung in der Bauleitplanung 39

Benutzerhinweis

Dieses Arbeitsblatt ist das Ergebnis ehrenamtlicher, technisch-wissenschaftlicher/wirtschaftlicher Gemeinschaftsarbeit, das nach den hierfür geltenden Grundsätzen (Satzung, Geschäftsordnung der DWA und dem ATV-DVWK-A 400) zustande gekommen ist. Für dieses besteht nach der Rechtsprechung eine tatsächliche Vermutung, dass es inhaltlich und fachlich richtig sowie allgemein anerkannt ist.

Jedermann steht die Anwendung des Arbeitsblattes frei. Eine Pflicht zur Anwendung kann sich aber aus Rechts- oder Verwaltungsvorschriften, Vertrag oder sonstigem Rechtsgrund ergeben.

Dieses Arbeitsblatt ist eine wichtige, jedoch nicht die einzige Erkenntnisquelle für fachgerechte Lösungen. Durch seine Anwendung entzieht sich niemand der Verantwortung für eigenes Handeln oder für die richtige Anwendung im konkreten Fall; dies gilt insbesondere für den sachgerechten Umgang mit den im Arbeitsblatt aufgezeigten Spielräumen.

Vorwort

Lange Zeit lösten die Stadtplaner das Problem der Niederschlagswasserbeseitigung von befestigten Flächen durch Einleitung in die Kanalisationsnetze. Inzwischen hat ein Umdenken stattgefunden von der Flächenversiegelung und der Ableitung des Niederschlagswassers in die Kanalnetze zur Entsiegelung und Versickerung in den Untergrund. Ziel dieser Änderungen ist die naturnahe Regenwasserbewirtschaftung unter Berücksichtigung des Boden- und Gewässerschutzes.

An dem Umdenkprozess hatte das Arbeitsblatt ATV-A 138 „Bau und Bemessung von Anlagen zur dezentralen Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser“ vom Januar 1990 maßgeblichen Anteil. Die DWA-Arbeitsgruppe ES-3.1 „Versickerung von Niederschlagswasser“ hat deshalb dieses Arbeitsblatt überarbeitet und im Geltungsbereich wesentlich erweitert. Weiterhin wurden die verwendeten Kurzzeichen dem im April 2003 erschienenen Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 198 angepasst. Die Erfassung aller abflussliefernden Flächen in einem Arbeitsblatt mit Hinweisen auf Sonderregelungen für einzelne Flächen ermöglicht eine vergleichbare Berücksichtigung der Belange des Boden- und Gewässerschutzes außerhalb von Wasserschutzgebieten.

Das Arbeitsblatt gibt Planern, Bauherren und Behörden einen Überblick über die derzeit bekannten Maßnahmen und Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, die sich in der Praxis bewährt haben.

1 Übersicht

1.1 Geltungsbereich

Das vorliegende Arbeitsblatt gilt für die Versickerung von Niederschlagsabflüssen, die auf durchlässig und undurchlässig befestigten Flächen anfallen (Tabelle 1). Damit wurde der Geltungsbereich des ATV-A 138 in der Fassung vom Januar 1990 von Dach- und Terrassenflächen in Wohngebieten auf alle Siedlungsflächen sowie auf Flächen des ruhenden und fahrenden Verkehrs erweitert.

In Wasserschutzgebieten gelten für das Versickern von gesammeltem Niederschlagswasser Sonderregelungen, die in diesem Arbeitsblatt nur grundsätzlich angesprochen sind. Wird eine Versickerungsanlage in einem Trinkwasser- oder Heilquellenschutzgebiet geplant, sind die Anforderungen der jeweiligen Schutzgebietsverordnung maßgebend, die sich auf die DVGW-Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete, die Arbeitsblätter W 101 (1995) und W 102 (2002) sowie auf die LAWA-Richtlinien für Heilquellenschutzgebiete (1998) stützen. In den Neuen Bundesländern sind durch den Fortbestand der Trinkwasserschutzzonenbeschlüsse aus der Zeit der DDR die Technischen Güte- und Lieferbedingungen (TGL) 24348/01-03 (1979) und seit 1989 die TGL 43850/01-06 von Bedeutung.

Außerdem gelten für Verkehrsflächen folgende Regelungen: „Richtlinien für die Anlage von Straßen RAS Teil: Entwässerung RAS-Ew“ (1987), „Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wassergewinnungsgebieten - RiStWag“ (2002), Hin-

weise für Maßnahmen an bestehenden Straßen in Wasserschutzgebieten" (1993), „Merkblatt für wasserdurchlässige Befestigungen von Verkehrsflächen“ (1998) und „Merkblatt für die Entwässerung von Flugplätzen“ (1998). Von den älteren Regelungen ist die „RAS-Ew“ in der Neubearbeitung.

1.2 Wasserwirtschaftliche Einordnung

Niederschlagswasser gelangt heute in den meisten bebauten und anderen flächenhaft versiegelten Gebieten nicht mehr auf natürlichen Wegen in den Wasserkreislauf. Dies kann zu langfristigen Veränderungen des Boden- und Wasserhaushaltes führen, die natürliche lokale Grundwasserneubildung verringern und sich auf die chemischen und biologischen Verhältnisse oberhalb und unterhalb der Geländeoberfläche auswirken. Auf Änderungen der Wasserbilanz in Siedlungen, insbesondere auf die Abnahme der Verdunstung, wird im ATV-DVWK-M 153 hingewiesen. Außerdem erfordert die schadlose Beseitigung des Oberflächenabflusses, insbesondere die Ableitung der bei starken Regenereignissen anfallenden Spitzenabflüsse, erhebliche technische und finanzielle Aufwendungen bei der Planung, dem Bau und dem Betrieb von Kanalisationsnetzen und Kläranlagen. Trotz aller technischer Maßnahmen lassen sich jedoch einzelne Spitzenabflüsse in die Fließgewässer nicht ganz vermeiden. Als Folgen können sich Hochwasserereignisse und erhöhte Schmutzfrachten in kleinen Fließgewässern mit hohem Siedlungsanteil im Einzugsgebiet ergeben. Unter Berücksichtigung des Verschmutzungspotenzials der entwässerten Flächen ist damit die Rückführung des Niederschlagswassers in den natürlichen Wasserkreislauf möglichst nahe am Ort des Anfalls ein ökologisch, wasserwirtschaftlich und technisch sinnvolles Ziel, das auch unter ökonomischen Gesichtspunkten volkswirtschaftlich vorteilhaft sein kann. Daher ist unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten zunächst eine Reduzierung des Abflusses und seine örtliche Versickerung und erst danach die Einleitung in das Kanalnetz anzustreben.

1.3 Entwässerungstechnische Einordnung

Die Versickerung des Niederschlagswassers ist in vielen Fällen die ökologisch sinnvollste Voraussetzung dafür, herkömmliche Misch- und Trennkanalisationen in modifizierte Netze mit erheblich geringeren Rohrquerschnitten und vermindertem Belastungspotenzial für Kläranlagen und Fließgewässer umzuwandeln. Durch die Abkoppelung von Entwässerungsflächen vom Kanalnetz bzw. durch die Versickerung des Niederschlagswassers können Engpässe im Kanalnetz vermieden oder die Sicherheit gegen Überfluten gesteigert werden. Eine Voraussetzung für die Versickerung ist die entwässerungstechnische Trennung der Entwässerungsflächen entsprechend der zu erwartenden Beschaffenheit des Oberflächenabflusses. Daher ist in jedem Einzelfall abzuwägen, welches Entwässerungskonzept in Verbindung mit der Niederschlagswasserversickerung ökologisch sinnvoll, technisch möglich und wirtschaftlich vertretbar ist.

1.4 Boden- und Gewässerschutz

Im natürlichen Wasserkreislauf erfüllt der Sickerraum im Allgemeinen eine wirksame und dauerhafte Schutzfunktion für das darunter befindliche Grundwasser. Dieser Schutz wirkt durch vielfältige physikalische, chemische und biologische Rückhalte- und Umwandlungsprozesse und wird durch Transportvorgänge sowie hydrogeologische Gegebenheiten wesentlich beeinflusst. Die Intensität der einzelnen natürlichen Reaktionen ist im Untergrund unterschiedlich. In der Grundwasserüberdeckung überwiegen Filtration, Adsorption, Ionenaustausch, Fällung und biologischer Abbau, wobei diese Vorgänge vor allem in der bewachsenen Bodenzone intensiver sind als im unteren Teil des Sickerraums. In wassererfüllten Grundwasserleitern spielen Lösung und Verdünnung eine sehr große Rolle. Diese Prozesse stehen untereinander in einem komplexen Wirkungsgefüge und können sich natürlichen Änderungen der umgebenden Verhältnisse anpassen.

Diese Anpassungsfähigkeit ist jedoch begrenzt und kann sowohl durch erhöhte Spitzenbelastungen an Wassermenge und Wasserinhaltsstoffen als auch durch langfristige Überlastungen, insbesondere durch Wasserinhaltsstoffe mit unterschiedlicher Stör- und Schadwirkung, dauerhaft nachteilig verändert werden. Bei der Versickerung von Niederschlagswasserabflüssen werden vorwiegend partikuläre Stoffe und an ihnen sorbierte Substanzen auf Bodenoberflächen als Sediment abgelagert, ein Teil der Stoffe in die oberen Zentimeter bis Dezimeter der Böden eingetragen und gelöste Stoffe mit dem Sickerwasser zum Teil bis zum Grundwasser transportiert. Als Folge können z. B. das Nachlassen des natür-