Ber. Naturhist. Ges. Hannover	137	153–160	Hannover 1995

Die Arbeitskarte zur Ersteinschätzung der Versickerungseignung

von

ROLF LESSING

mit 2 Abbildungen und einer Karte als Beilage

Zusammenfassung. Die gezielte Versickerung von auf befestigten Flächen anfallenden Niederschlagswassers hat zum Ziel, den natürlichen Wasserkreislauf weitestgehend zu erhalten. Um die Versickerung vorschreiben zu können, muß in einer Kommune die Möglichkeit der Versickerung intensiv geprüft werden. Dieses Verfahren kann sehr langwierig sein. Die Arbeitskarte zur Ersteinschätzung der Versickerungseignung, die sich aus mehreren klassifizierten Informationsebenen zusammensetzt, verkürzt das Verfahren.

Summary: **A working map for an assessment of the suitability for infiltration.** The desired infiltration of rain water gathered from hardsurface areas follows the goal to largely preserve the natural water cycle. To determine the infiltration a municipality has to investigate it intensively. This procedure may take time. The working map for an assessment of the suitability for infiltration, based on any different classified basic data, shortens the procedure.

1 Einleitung

Eine Veränderung der Nutzung von Flächen führt stets zu einer Veränderung des Wasserhaushaltes im Boden sowie im Grundwasserkörper unter der Fläche. Besonders gravierende Veränderungen bewirken Nutzungen, die eine Versiegelung der Flächen zur Folge haben, z. B. die Bebauung mit Häusern sowie das Anlegen von asphaltierten Parkflächen und Straßen. Dabei wird das auf diesen Flächen anfallende Niederschlagswasser in der Regel gesammelt und über das Kanalisationsnetz abgeführt.

Da der Wasserhaushalt des Bodens unter einer Fläche nicht nur vom Wassereintrag (Niederschlag) und der Wasserabgabe (über Pflanzen und Verdunstung) bestimmt wird, sondern auch vom Zu- und Abstrom von Grund- oder/und Bodenwasser, hat die Versiegelung einer Fläche nicht nur lokale, sondern auch regionale Auswirkungen auf angrenzende Gebiete. Infolge kann es zu einer Absenkung der regionalen Grundwasseroberfläche kommen, zu Wassermangel für die vorhandene Flora und damit langfristig zu einer nicht unbedingt gewollten Änderung der Vegetation.

Eine Versickerung des auf den versiegelten Flächen anfallenden Niederschlagswassers „vor Ort", d. h. auf angrenzenden, nicht versiegelten Flächen, verringert diese Problematik. Allerdings erfordert diese Lösung bestimmte Anforderungen an die technische Machbarkeit, wie z. B. die Neigung der Fläche, die Einhaltung eines Abstandes der Versickerungsfläche zu Gebäuden, sowie an ökologische Rahmenbedingungen, wie z. B. an den Verschmutzungsgrad des zu versickernden Wassers oder an die Reinigungsfähigkeit des Bodens.

Eine frühzeitige Berücksichtigung des Zieles der Versickerung von Niederschlagswassers kann auf kommunaler Ebene im Rahmen der Ausweisung geschehen. Dazu existieren das Verfahren der Flächennutzungsplanänderung, der Bebauungsplan und die Baugenehmigung. Mittels dieser Instrumente besteht die Möglichkeit, die Versickerung auf einer Fläche festzulegen. Dazu sind eine Reihe von Aspekten zu prüfen:

- die rechtliche Festsetzbarkeit der Versickerung
- die Erforderlichkeit der Versickerung sowie
- die ökologische Vertretbarkeit und technische Machbarkeit

Die Aspekte „rechtliche Festsetzbarkeit" und „Erforderlichkeit der Versickerung" können mit generellen Aussagen auf Basis rechtlicher Grundlagen (Bauplanungsrecht, Wasserrecht, Abwasserbeseitungspflicht) und ökologischer Prinzipien (Stoffkreisläufe) beantwortet werden. Diese sind in der vom Umweltdezernat veröffentlichen Broschüre (LHH, 1993) nachzulesen und werden hier nicht weiter ausgeführt.

Eine Beurteilung dieses Aspektes im Rahmen der oben genannten Verfahren hat ein umfangreiches und damit langwieriges Abstimmungsverfahren innerhalb einer Kommune zur Folge. Das Verfahren kann jedoch verkürzt werden, wenn bestimmte Arbeitsschritte vorweg aufbereitet sind. Dieses ist mit der „Arbeitskarte zur Ersteinschätzung der Versickerungseignung" geschehen. Erstellung und Einsatz werden im folgenden beschrieben.

2 Die die Versickerungseignung bestimmenden Faktoren

Die Versickerung von Niederschlagswasser kann auf sehr vielfältige Weise erfolgen (Sieker et al., 1991). Die Muldenversickerung ist dabei aus kommunaler Sicht die interessantere Variante, da sie verhältnismäßig kostengünstig ist und eines Pflegeaufwandes bedarf, der von Privatpersonen geleistet werden kann. Die Erstellung der Arbeitskarte zur Ersteinschätzung der Versickerungseignung wurde deswegen im Hinblick auf die Muldenversickerung vorgenommen; die Beurteilung der ökologischen Faktoren ist auch danach ausgerichtet.

Der ökologische Grundgedanke, der der Versickerung zugrundeliegt, beinhaltet, daß das Niederschlagswasser durch die ersten Bodenschichten gereinigt wird (sofern es verschmutzt ist), bevor es in den Grundwasserkörper eintritt. Dazu benötigt es die Fähigkeit des Bodens, das anfallende Wasser schnell aufnehmen zu können, eine gewisse Sickerstrecke, eine bestimmte Sickergeschwindigkeit und die Fähigkeit des Bodens, die Schadstoffe zu absorbieren. Gleichzeitig darf es nicht zu einer Verunreinigung des Wassers im Boden kommen. Aus diesen Gedanken heraus müssen folgende Aspekte berücksichtigt werden:

- Qualität des Wassers
- Absorptionsfähigkeit und Durchlässigkeit des Bodens
- Sickerwasserstrecke
- Bodenverunreinigungen

2.1 Qualität des Wassers

Die Qualität des Wassers, das zur Versickerung kommen soll, wird durch mehrere Faktoren bestimmt. Niederschlagswasser kann durch die Luftverschmutzung verunreinigt werden. Im Raum Hannover sind die Luftbelastungen, obwohl regional sehr unterschiedlich, gering (vgl.

Mosimann in diesem Heft), so daß dieser Aspekt vernachlässigt werden kann. Eine Beeinträchtigung kann allerdings schon erfolgen, wenn das Niederschlagswasser auf befestigte Flächen auftritt und durch den oberflächlichen Abfluß die dort angesammelten festen Bestandteile abträgt. Insbesondere nach längeren Trockenperioden werden zu Beginn eines Regenereignisses erhöhte Konzentrationen von Schadstoffen im Abfluß gemessen. Aus diesen Gründen werden die Wassermengen, die von stark verschmutzten Flächen abfließen, nicht zur Versickerung gebracht. Das auf Dachflächen sowie auf wenig frequentierten Straßen und Parkplätzen anfallende Niederschlagswasser kann gesammelt und versickert werden.

Da zum einen der Aspekt „Qualität des Wassers" von der künftigen Oberflächengestaltung und künftigen Nutzung der Fläche und somit nicht durch bestehende ökologische Faktoren bestimmt wird, und zum anderen eine sinnvolle regionale Differenzierung der Wasserqualität auf Grund einer regionalen Differenzierung der Luftqualität nicht möglich ist, muß der Aspekt „Qualität des Wassers" im Beurteilungsverfahren nicht mehr berücksichtigt werden, sofern es sich um die Versickerung von auf Dachflächen und wenig frequentierten Straßen und Parkflächen handelt. Im weiteren wird deswegen dieser Aspekt nicht mehr aufgegriffen.

2.2 Absorptionsfähigkeit und Durchlässigkeit des Bodens

Die Absorptionsfähigkeit des Bodens gegenüber Stoffen im Sickerwasser wird in erster Linie durch den Anteil organischer Substanz im Boden und durch die Bodenart bestimmt.

Über die Menge organischer Substanz in städtischen Böden Hannovers ist mit Ausnahme kleingärtnerisch genutzter Böden wenig bekannt. Aus diesem Grund wird bei der Beurteilung der Absorptionsfähigkeit des Bodens die Bodenart herangezogen. Nach Sieker (Sieker et al., 1991) sollte der Boden innerhalb einer Versickerungsstrecke von mindestens 80 cm hauptsächlich absorptionsfähige Bodenpartikel vorweisen, somit lehmigen Sand, Feinsand und Schluff. Feinere Partikel (Ton, toniger Lehm), die eine höhere Bindungsfähigkeit besitzen, korrespondieren mit einer geringen Durchlässigkeit des Bodens. Dieses wiederum ist nicht gewünscht, da der Boden das anfallende Wasser nicht schnell genug aufnehmen kann.

Die Datengrundlagen, die in Hannover vorliegen, basieren nur zu einem geringen Anteil auf Bodenuntersuchungen. In einer sehr hohen Anzahl gibt es Ergebnisse aus geologischen Untersuchungen, die im Rahmen von Baugrunduntersuchungen durchgeführt wurden. Diese liegen punktuell vor, enthalten aber selten die für die Versickerungseignung notwendige Differenzierung der Bodenart im Oberbodenbereich, da der Zweck dieser Untersuchungsart auf die Ermittlung des Gesteins unterhalb einer Tiefe von zwei Metern ausgerichtet ist. Flächendeckend liegt die Geologische Karte im Maßstab 1 : 25000 vor, die auf Basis unerschiedlicher Kartierungen erstellt wurden. Aus dieser lassen sich die Bodenarten der ersten Schichten ablesen und für eine Beurteilung der Versickerungseignung heranziehen.

2.3 Sickerwasserstrecke

Der Abstand von der Geländeoberkante bis zur Grundwasseroberfläche wird als Sickerwasserstrecke bezeichnet. Potentielle Schadstoffe sollen während des Passierens dieses Bereiches absorbiert werden. Nach Sieker Sieker (Sieker et al., 1991) sollte diese Strecke 1 m lang sein. Diese Angabe beinhaltet einen Sicherheitsfaktor, der berücksichtigt, daß eine Mulde geschaffen werden muß (20 cm) und daß über die Absorptionsfähigkeit (Bodenart, Anteil organischer Substanz) wenig bekannt ist. Nach neueren Aussagen von Sieker kann die Strecke auch kürzer gefaßt werden.

Als Maß für die Beurteilung, ob eine genügend große Sickerwasserstrecke vorliegt, wird der Grundwasserflurabstand, die Differenz zwischen Geländeoberfläche und Grundwasseroberfläche, herangezogen. In Hannover gibt es ca. 400 Pegel, die vom Stadtvermessungsamt monatlich abgelesen werden. Die Grundwasseroberfläche unterliegt einer periodischen

Schwankung, die hauptsächlich durch den Einfluß der Vegetation (Wasserentzug) hervorgerufen wird. Für die Beurteilung der Versickerungseignung sind die Höchststände. Die jeweils im Frühjahr auftreten, interessant. Die Karte der Grundwasserhöhen aus Mai 1988 basiert auf den Pegelwerten, die Bereiche zwischen den Pegeln ergeben sich auf Grund einer Interpolation unter Berücksichtigung der Vorfluter. Die Karte der Geländehöhen, die hier für die Ermittlung genutzt wurde, basiert auf einem 50 m-Raster. Auch hier sind die Zwischenwerte mit Hilfe eines Interpolationsverfahrens berechnet worden. Die Karte der Grundwasserflurabstände stellt die Subtraktion beider Karten dar.

2.4 Bodenverunreinigungen

Es muß vermieden werden, daß eine Versickerung an solchen Orten stattfindet, an denen eine Verunreinigung im Boden vorliegt. Ist der Umfang der Verunreinigung bekannt, spricht man von Altlastenflächen; auf diesen ist die Versickerung untersagt.

Zudem gibt es noch Flächen, von denen angenommen wird, daß auf Grund einer früheren Nutzung eine Verunreinigung vorliegen kann. Diese Flächen, hier zusammenfassend als „kontaminationsverdächtige Flächen" bezeichnet, sind Altlastenflächen und Altstandorte. Ausmaß und räumliche Abgrenzung der Verunreinung sind noch nicht bekannt. Einer Versickerung kann hier nicht zugestimmt werden, wenn Untersuchungen eine das Grundwasser gefährende Verschmutzung ausschließen.

In Hannover sind ca. 100 Altlastenflächen und ca. 4000 kontaminationsverdächtige Flächen ermittelt und dv-technisch aufbereitet worden.

3 Arbeitsablauf bei der Beurteilung der Versickerungsfähigkeit in der Verwaltung

Der Arbeitsablauf bei der Beurteilung der Versickerungseignung soll im folgenden an dem Verfahren der Stellungnahme des Umweltdezernates zu einem Bebauungsplan vorgestellt werden. Die anderen oben genannten Verfahren unterliegen den selben Regeln.

In der Abbildung 1 ist der Ablauf schematisch darfgestellt, wie er vor der Erstellung der Karte zur Ersteinschätzung der Versickerungseignung aussah. Dargestellt sind nur die Interaktionen, die direkt mit der Beurteilung der Versickerungsfähigkeit zusammenhängen. Das Stadtplanungsamt stellt einen Bebauungsplan auf und bittet das Umweltdezernat um Stellungnahme. Unter anderem hat dabei das Umweltdezernat die Versickerungsfähigkeit zu prüfen und gegebenenfalls im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens zu fordern. Die Stellungnahmen, die im Rahmen des Amtes für Umweltschutz zu den unterschiedlichen Gesichtspunkten zusammengestellt werden, werden von einer Koordinierungsstelle im Amt für Umweltschutz gesammelt.

Da die jeweiligen, zu prüfenden Datengrundlagen, wie sie in Kapitel 2 benannt wurden, in der Zuständigkeit unterschiedlicher Ämter, Abteilungen und Stellen liegen, sind diese bei jedem Bebauungsplan zu beteiligen. Die Koordinierungsstelle leitet den Bebauungsplan an mehrere Stellen gleichzeitig weiter:

- An die Stelle des Stadtvermessungsamtes, die die Grundwasserpegelmessungen und geologischen Bohrungen durchführt, mit der Bitte, die für dieses Gebiet vorhandenen Informationen an das Stadtentwässerungsamt weiterzuleiten.
- An die Stelle des Stadtvermessungsamtes, die die Topographie und die Geländehöhen aufnimmt, mit der Bitte, die für dieses Gebiet vorhandenen Informationen an das Stadtentwässerungsamt weiterzuleiten.

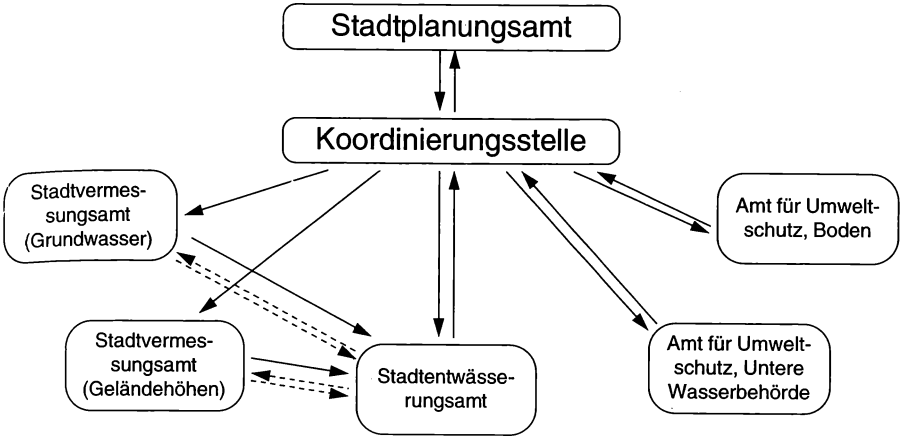


Abb. 1: Beteiligungsmodell bei der Beurteilung der Versickerungseignung

- An das Stadtentwässerungsamt, mit der Bitte um Stellungnahme, ob Bodenart und Grundwasserflurabstand in dem betreffenden Gebiet die notwendigen Kriterien erfüllen. Das Stadtentwässerungsamt ist hierbei auf die Zuarbeit des Stadtvermessungsamtes angewiesen. Sollten die in diesem Gebiet vorhandenen Grundlageninformationen bezüglich der Grundwasserhöhen, Geländehöhen und der Bodeneigenschaften nicht ausreichen, können sie das Stadtvermessungsamt um Datenerhebung bitten.
- An die Untere Wasserbehörde des Amtes für Umweltschutz, mit der Bitte um Stellungnahme, ob Grundwasserentnahmen oder Einleitungen in das Grundwasser in dem betreffenden Gebiet vorliegen, die eine Versickerung ausschließen könnten.
- An die Stelle im Amt für Umweltschutz, die für die Altlastenflächen und kontaminationsverdächtigen Flächen zuständig sind, mit der Bitte um Stellungnahme, ob Flächen in dem Gebiet oder auf angrenzenden Flächen vorliegen.

Die Stellungnahmen werden von den einzelnen Stellen nach Fertigstellung an die koordinierende Stelle zurückgesendet. Diese fertigt eine gemeinsame Stellungnahme für das Stadtplanungsamt an. Eventuell auftretende Unstimmigkeiten zwischen den einzelnen Stellungnahmen müssen von der koordinierenden Stelle geklärt werden.

4 Ziel der Arbeitskarte zur Ersteinschätzung der Versickerungseignung

Die einzelnen Arbeitsschritte, wie sie in Abbildung 1 dargestellt sind, erfordern zum Teil sehr viel Zeit, insbesondere wenn neue Daten für die Beurteilung erhoben werden müssen. Außerdem kann das Ergebnis einer Überprüfung der Datenlage durch eine Stelle sein, daß eine Versickerung nicht möglich ist. Der Arbeitsaufwand der anderen Beteiligten war dann umsonst, da eine Versickerung generell auszuschließen ist.

Prinzipiell ließe sich das Verfahren verkürzen, wenn in einem frühen Stadium des Verfahrens, d. h. schon bei der Koordinierungsstelle, die einzelnen, die Versickerungseignung bestimmenden Faktoren bekannt wären und eine Einstufung möglich wäre. Dieses ist in Abbildung 2 dargestellt.

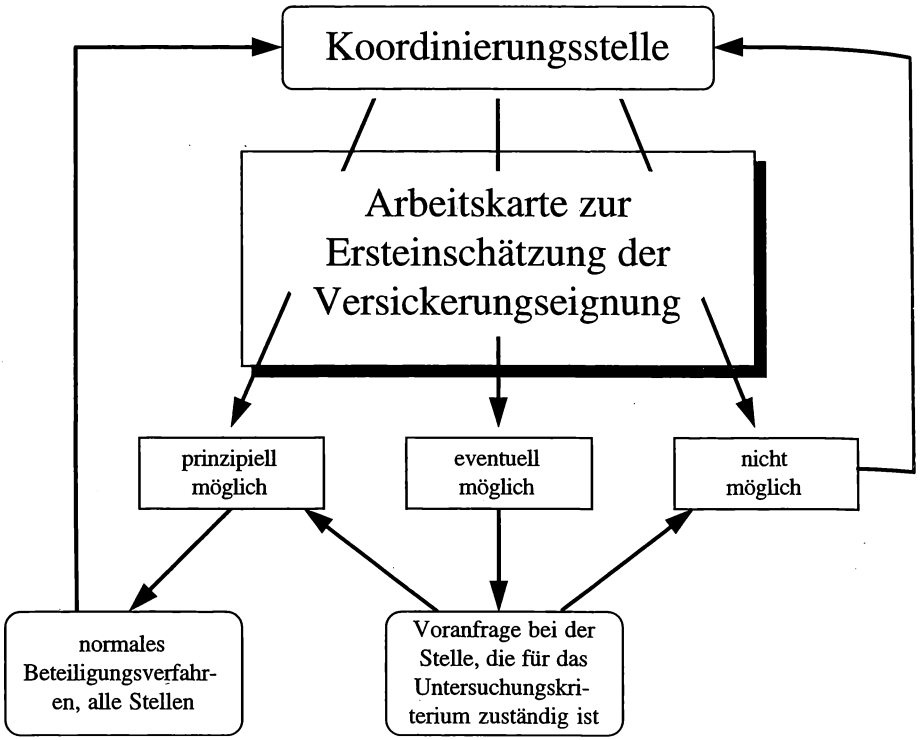


Abb. 2: Einsatz der Arbeitskarte zur Ersteinschätzung der Versickerungseignung im Beurteilungsverfahren

Im Falle einer positiven Ersteinschätzung (prinzipiell möglich) müßte die Koordinierungsstelle wie gehabt die zuständigen Stellen beteiligen, so daß eine Verkürzung des Verfahrens nicht vorliegt. Anders sieht es in dem Fall aus, wenn die Koordinierungsstelle anhand der Unterlagen erkennt, daß eine Versickerung „nicht möglich" ist. In diesem Fall muß das langwierige Beteiligungsverfahren nicht durchgeführt werden. In dem Fall, daß erkannt wird, daß es wegen einem oder mehrerer Parameter unsicher sein kann, daß versickert werden kann, kann die Koordinierungsstelle die für den oder die Parameter zuständigen Stellen vorab befragen. Diese entscheidet dann kurzfristig, ob eine Versickerung „prinzipiell möglich" oder „nicht möglich" ist.

Durch diese Vorgehensweise kann das Verfahren zumindest für die Fälle, bei denen eine Versickerung nicht möglich ist, beschleunigt werden. Dazu wird allerdings eine Beurteilungsgrundlage, in der alle Faktoren zusammen vorliegen, benötigt.

5 Erstellung der Arbeitskarte

Die in Kapitel 2 genannten, für die Versickerungseinstufung relevanten Grundlageninformationen sind in der Arbeitskarte in folgender Weise bearbeitet worden:

5.1 Aufbereitung der Grundlageninformationen

Die Grundlageninformationen wurden in das UIS aufgenommen, sofern sie nicht schon digital vorlagen. Dabei wurde darauf geachtet, daß alle für die Beurteilung relevanten Informationen zur Verfügung standen.

5.2 Klassifizierung

Die Grundlageninformationen wurden mit Hilfe des Umweltinformationssystems klassifiziert. Die Beurteilungsgrenzen wurden Sieker Sieker (Sieker et al., 1991) entnommen und im Rahmen einer Arbeitsgruppe, der jeweils Vertreter der Stellen, die im Rahmen des Beurteilungsverfahrens um Stellungnahme gebeten werden, angehörten, überarbeitet. Durch die Modifizierung durch die Arbeitsgruppe ist ein Ermessensspielraum für den Sachbearbeiter festgelegt worden.

Die Grundlageninformationen wurden nach folgendem Schema klassifiziert:

Informationsgrundlagen	Einstufung:		
	prinzipiell möglich	eventuell möglich	nicht möglich
Boden			
lehmiger Sand, Feinsand, Schluff	X		
künstliche Auffüllung, sandiger Lehm		X	
Ton, Torf, Festgestein			X
Grundwasserflurabstand			
größer 1,2 m	X		
zwischen 0,8 m und 1,2 m		X	
kleiner 0,8 m			X
Bodenverunreinigungen			
kontaminationsverdächtige Flächen		X	
Altlastenflächen			X

5.3 Verschneidung der Informationen

Im folgenden Arbeitsschritt wurden die klassifizierten Informationsebenen in definierter Weise verschnitten, das Ergebnis ist in Karte 1 zu sehen:

- In den Gebieten, in denen die Versickerung wegen eines oder mehrerer Faktoren als „nicht möglich" eingestuft wurde, wurden alle anderen Informationsebenen („prinzipiell möglich" oder „eventuell möglich") vernachlässigt. Die Flächen dieser Kategorie werden als Ausschußflächen bezeichnet und in der Legende je nach Ursache unterschieden.
- In den Gebieten, in denen die Versickerung wegen eines oder mehrerer Faktoren als „eventuell möglich" eingestuft wurde, wurde die Informationsebene „prinzipiell möglich" vernachlässigt. Diese Flächen sind in der Legende der Karte als Unsicherheitsflächen gekennzeichnet und je nach Ursache unterschieden.
- Alle Gebiete, in denen die Versickerung für alle Faktoren als „prinzipiell möglich" ausgewiesen wurde, wurden in einer Klasse zusammengefaßt. Diese Flächen wurden als Prüfungsflächen bezeichnet, weil das normale Beteiligungs-, d. h. das Prüfungsverfahren durchlaufen werden muß.

6 Fazit

In der Diskussion in der Arbeitsgruppe, die sich mit der Klassifizierung der einzelnen Grundlageninformationen beschäftigt hat, und auch beim Einsatz der Arbeitskarte hat sich gezeigt, daß die im Umweltinformationssystem vorliegenden Datengrundlagen bei weitem nicht ausreichen können, die Empfehlung für eine Versickerung auszusprechen. Das liegt darin begründet, daß die Punktdichte der Grundlagen (z. B. Pegelmessungen) in vielen Gebie-

ten zu gering ist. Außerdem liegen häufig weitreichende Ortskenntnisse der Sachbearbeiter vor, die im Umweltinformationssystem nicht abgebildet werden können.
Die Arbeitskarte zur Ersteinschätzung der Versickerungseignung besitzt also eindeutige Grenzen. Eine Verbesserung der Aussagefähigkeit wäre nur durch eine Erhöhung der Punktdichte der Messungen für Geländehöhe, Grundwasserflurabstand, Bodenart und Bodenverunreinigungen möglich. Zur Erreichung einer vollkommen dv-gestützten Möglichkeit der Einstufung der Versickerung müßte eine Punktdichte von ca. 20 m mal 20 m vorliegen, da gerade Stadtböden eine hohe Heterogenität bezüglich Bodenart und -verunreinigungen vorweisen können. Die Erhebung eines solchen Katasters für alle relevanten Faktoren ist nicht nur für das gesamte Stadtgebiet, sondern auch für Planungsgebiete aus Kostengründen indiskutabel. Es kann also nur der pragmatische Weg, der mit dem Einsatz der Arbeitskarte zur Ersteinschätzung der Versickerungseignung unterstützt wird, beschritten werden.

Die Arbeitskarte zur Ersteinschätzung der Versickerungseignung ist ein Beispiel dafür, wie aus mehreren Grundlagendaten eine neue, eigenständige Informationsgrundlage geschaffen wurde, die mit Hilfe des Umweltinformationssystems bei Vorliegen aktualisierter Grundlageninformationen schnell neu hergestellt werden kann. Der Nutzer dieser Karte benötigt relativ wenig Kenntnisse über die Grundlagen, die ihr zugrundeliegen, und kann schnell die notwendigen Arbeitsschritte ableiten.

Literatur

LHH, Landeshauptstadt Hannover, Der Oberstadtdirektor, Umweltdezernat, 1993: Leitlinien für den Umgang mit Regenwasser in Baugebieten, Schriftenreihe kommunaler Umweltschutz, Heft 3.

SIEKER, F.; ADAMS, R.; ROHLFING, R., 1991: Planungsrelevante Untersuchungen zur Berücksichtigung versickerungstechnischer Maßnahmen bei der Bauleitplanung, Studie für die Landeshauptstadt Hannover vom Inst. f. Wasserwirtschaft, Hydrologie und landwirtschaftlichen Wasserbau, Universität Hannover.

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich beim BMfT für die Unterstützung des Projektes bedanken. Im Rahmen des „Ökologischen Forschungsprogramms Hannover" konnte die Idee zur automatisierten Erstellung der Arbeitskarte entstehen und realisiert werden.

Den Mitgliedern der Arbeitsgruppe, die sich mit der Erstellung der Arbeitskarte auseinandergesetzt haben, möchte ich für ihr Engagement bedanken. Zu nennen sind in alphabetischer Reihenfolge: Fr. Bank, Hr. Evers, Hr. Gnadt, Hr. Konerding, Hr. Menze, Fr. Pöppelbaum, Hr. Westphal und Hr. Will.

Manuskript eingegangen am: 17. Juni 1995

Anschrift des Autors:
Dr. Rolf Lessing
Göbelstr. 3
30163 Hannover

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Naturhistorischen Gesellschaft Hannover

Jahr/Year: 1995

Band/Volume: 137

Autor(en)/Author(s): Lessing Rolf

Artikel/Article: Die Arbeitskarte zur Ersteinschätzung der Versickerungseignung 153-160