

# Konzept und Entwicklung einer digitalen Arbeitskarte zum Regenwassermanagement für das Stadtgebiet Dortmund Vorname Name

Annelies GLENDE & Ralf FINGER

(Dipl.-Geol. Annelies GLENDE, Umweltamt der Stadt Dortmund, D-44122 Dortmund, Katharinenstraße 12, email: [aglende@stadtdo.de](mailto:aglende@stadtdo.de))

Ralf FINGER Universität Dortmund, D-44147 Dortmund, Kirchenstraße 6, email: [finger@rp.uni-dortmund.de](mailto:finger@rp.uni-dortmund.de))

## 1 EINFÜHRUNG IN DIE THEMATIK

### 1.1 Veränderungen im natürlichen Wasserkreislauf

Der natürliche Weg des Regenwassers im ungestörten Wasserkreislauf ist neben der Verdunstung die Versickerung in den Untergrund. Lediglich ein geringer Anteil des Niederschlags fließt oberflächlich ab.

Während die Verdunstung Einfluß auf die klimatischen Bedingungen hat, kann durch die Infiltration des Niederschlags eine Grundwasseranreicherung und eine gleichmäßige Wasserführung in Oberflächengewässern erreicht werden.

Der Untergrund dient bei der Infiltration als Filter und Speicher und kann so zwischen naturbedingtem Überangebot oder Mangel an Regenwasser ausgleichen.

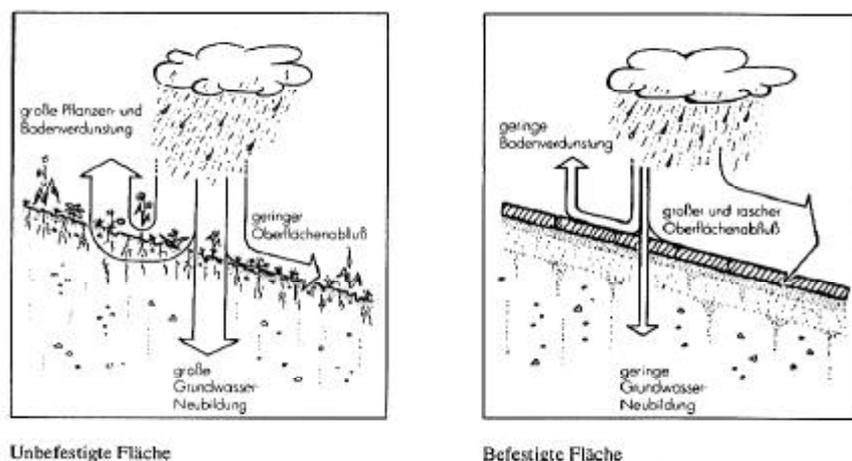


Bild 1: Wasserhaushalt befestigter und unbefestigter Flächen [1]

In urbanen Gebieten ist dieser natürliche Kreislauf durch die Bebauung und Versiegelung von Flächen erheblich gestört. Das anfallende Regenwasser, das nun nicht mehr im Boden versickern kann, wird möglichst schnell der Kanalisation zugeführt und, meist vermischt mit Schmutzwasser, abgeleitet.

Dieses Prinzip der Regenwasserableitung gilt als zivilisatorische Errungenschaft und macht die verdichtete Besiedelung in vielen Gebieten oft erst möglich. Heute stößt diese Methode jedoch an ihre technischen Grenzen, und auch die ökologischen Folgen werden immer offensichtlicher.

Die strikte Ableitung des Regenwassers führt in Stadtregionen zu verminderten Grundwasserneubildungsraten bis hin zum Totalausfall. Die Überlastung der vorhandenen Kanalnetze zeigt immer stärkere Auswirkungen, die im Extremfall zu Funktionsbeeinträchtigungen der Kläranlagen und zu ungewollten Schadstoffeinträgen in Fließgewässer führen können.

Bei starken Regenfällen kommt es zu Abflußspitzen in den Vorflutern und in regenarmen Zeiten kann es zum Austrocknen des Gewässerbettes mit einschneidenden Folgen für Flora und Fauna kommen.

Auch zukünftig ist mit weiterer Versiegelung von großen Flächenanteilen zu rechnen. Vor diesem Hintergrund besteht die Notwendigkeit, vorhandene Kanalnetze zu erweitern, ihre Kapazitäten zu erhöhen und zusätzliche Kläranlagen zu bauen. Die entstehenden Kosten belasten die Kommunen und werden in Form von steigenden Abwassergebühren an den Bürger weitergegeben. Diese steigenden Entsorgungskosten sensibilisieren jedoch den Bürger für die Thematik und erhöhen die Bereitschaft des Einzelnen, auch alternative Methoden zur Regenwasserentsorgung für sich in Betracht zu ziehen.

## 1.2 Maßnahmen der naturnahen Regenwasserbewirtschaftung

Ausgangspunkt für das Prinzip der naturnahen Regenwasserbewirtschaftung ist eine Minimierung der Flächenversiegelung, damit der Untergrund seine natürliche Reinigungs- und Speicherfunktion wieder aufnehmen kann. Wo eine Befestigung notwendig ist, kann auf wasserdurchlässige Beläge zurückgegriffen werden.

Unbelastetes Niederschlagswasser von Dach- und Terrassenflächen soll möglichst ortsnah versickert und nicht mehr der Kanalisation zugeführt werden.

Für die Versickerung selbst stehen verschiedene Bewirtschaftungssysteme zur Verfügung, deren Einsatz von den örtlichen Gegebenheiten abhängig ist und die einen unterschiedlichen Flächenbedarf zur Folge haben.

Zu nennen sind Flächen- und Muldenversickerung, die mit einem geringen baulichen Aufwand angelegt werden können, sowie die Mulden-Rigolen-Versickerung ohne oder mit gedrosselter Ableitung, die größere bauliche Eingriffe nach sich ziehen und der wasserrechtlichen Genehmigung bedürfen.

Das Regenwasser kann allerdings auch auf dem Grundstück in Tanks oder Zisternen zwischengespeichert und als Brauchwasser oder zur Gartenbewässerung eingesetzt werden.

Zudem läßt sich Regenwasser als gestalterisches Element in Form von Teichen, Feuchtbiotopen, Wasserspielplätzen oder Wasserläufen einsetzen. So gestaltete Parkanlagen und öffentliche Grünflächen stellen Anziehungspunkte für Mensch und Tier dar und können die Aufenthaltsqualität in der Stadt deutlich steigern.

Welche der oben genannten Maßnahmen die optimale Lösung für ein Gebiet darstellt, kann nur durch ausführliche Bewertung der vorliegenden Gegebenheiten entschieden werden. Oftmals führt die Kombination verschiedener Möglichkeiten zum größten Erfolg.

## 2 GESETZLICHE GRUNDLAGEN

Mit dem zum 01.07.1995 novellierten Landeswassergesetz von Nordrhein-Westfalen und dem Inkrafttreten des neuen Paragraphen 51a haben sich für die Beseitigung von Niederschlagswasser grundlegende Änderungen ergeben.

*Zitat aus dem § 51a LWG: „Niederschlagswasser von Grundstücken, die nach dem 1. Januar 1996 erstmals bebaut, befestigt oder an die öffentliche Kanalisation angeschlossen werden, ist vor Ort zu versickern, zu verrieseln oder ortsnah in ein Gewässer einzuleiten, sofern dies ohne Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit möglich ist. Die dafür erforderlichen Anlagen müssen dem jeweiligen Stand der Technik entsprechen.“*

Damit wird die Zielsetzung, unbelastetes Niederschlagswasser von versiegelten Flächen auf Dauer wieder ortsnah dem natürlichen Wasserkreislauf zuzuführen, sofern es unter den vorherrschenden örtlichen und hydrogeologischen Bedingungen möglich ist, gesetzlich verankert.

Die Gemeinde hat durch Erlaß einer Satzung die Möglichkeit, die Art und Weise dieser Versickerung, Verrieselung oder Einleitung konkreter festzusetzen. Diese Festsetzungen können auch in Bebauungspläne aufgenommen werden.

Da das gezielte Einleiten von Stoffen in ein Gewässer oder in das Grundwasser zudem eine „Benutzung“ im Sinne des Wasserhaushaltsgesetzes (Bundesgesetz) darstellt, muß die Untere Wasserbehörde prüfen, ob erlaubnisfreie (Flächenversickerung, Muldenversickerung) oder erlaubnispflichtige (Mulden-Rigolen- oder Schachtversickerung) Anlagen errichtet wurden.

Der per Gesetz als Maßstab geforderte „Stand der Technik“ wird im Regelwerk der Abwassertechnischen Vereinigung (ATV) Arbeitsblatt A 138 von 1990 [2] geregelt.

Es gelten u.a. bestimmte Werte für die Versickerungsfähigkeit des Untergrundes sowie festgelegte Abstände zu unterkellerten Gebäuden und Grundstücksgrenzen.

## 3 KONZEPT ZUR ERSTELLUNG EINER ARBEITSKARTE ZUM REGENWASSERMANAGEMENT

Mit dem Inkrafttreten des § 51a LWG wird die Ermittlung der Möglichkeiten zur Niederschlagswasserversickerung zur regelmäßigen Aufgabe von Kommunen und Bauherren.

Die Auswahl der geeigneten Methode, ihre Modifikation oder die Kombination verschiedener Elemente richtet sich nach den speziellen örtlichen Gegebenheiten, die insbesondere durch die Untergrund- und Flächenverhältnisse bestimmt werden. So sind detaillierte Kenntnisse zur Gefälle- und Bodensituation, zum Grundwasserspiegel und Flurabstand, zur Durchlässigkeit ( $k_f$ -Wert) und zu eventuellen Vorbelastungen des Untergrundes erforderlich.

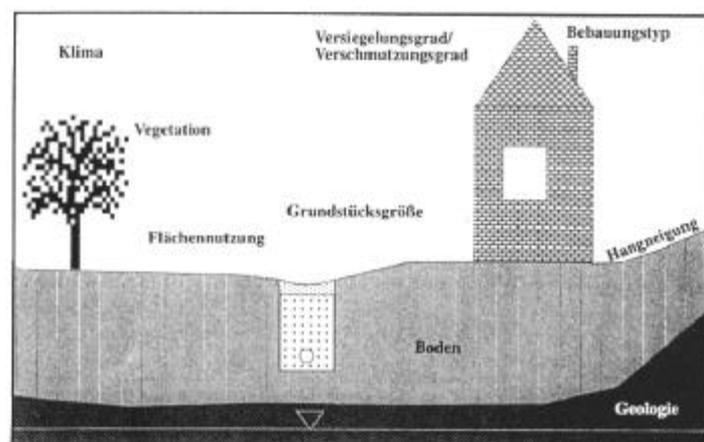


Bild 2: Relevante Einflussfaktoren und zu erhebende Planungsgrundlagen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung [3]

Diese flächenbezogenen Sachinformationen stehen für Dortmund in zahlreichen Kartenwerken (geologische, hydrogeologische und Bodenkarte) sowie in digitalen Katastern ( $k_f$ -Wert-Kataster, Brunnenkataster, Karte zu Altablagerungen und Altstandorten, Fließgewässernetzkarte) zur Verfügung. Die Bewertung und Verknüpfung dieser Daten und die Ableitung entsprechender Lösungsansätze für naturnahe Methoden aus diesem „Datenpool“ bereiteten den Bearbeitern aus unterschiedlichen Disziplinen der Umwelt- und Bauverwaltung jedoch meist erhebliche Schwierigkeiten.

Aus diesem Grund sollten im Rahmen einer gutachterlichen Bearbeitung durch die Universität Dortmund [4] die vorliegenden Kartengrundlagen und Kataster gesichtet, aufbereitet und in bezug auf ihre Verwendbarkeit geprüft werden. Nach Abgleich und rechnergestützter Verknüpfung der unterschiedlichen Informationsgrundlagen entstand 1996 eine erste Fassung der hier vorgestellten Arbeitskarte zum Regenwassermanagement. Mitte 1998 folgte die zweite, vollständig überarbeitete und erweiterte Fassung (s. ANLAGEN).

#### 4 TECHNISCHE REALISIERUNG

Die Arbeitskarte zum Regenwassermanagement wurde auf einer IBM-Workstation mit den Geo-Informationssystemen ARC\Info und ArcView erstellt. Dabei wurde ARC\Info ausschließlich zum Digitalisieren und Generieren der Datengrundlagen verwendet, während das Layout der Karte und ihre Ausgabe mit ArcView realisiert wurde.

Einige der für die Arbeitskarte verwendeten Informationen und Datengrundlagen standen bereits in digitaler Form im Umweltamt zur Verfügung. Andere mußten allerdings erst bearbeitet und umgeformt werden, damit sie mit einem GIS weiterverarbeitet werden konnten. So sind z.B. in den Versickerungsgutachten der Unteren Wasserbehörde Angaben zur Durchlässigkeit des Untergrundes vorhanden. Diese wurden, mit Lagekoordinaten versehen, in Excel-Tabellen zusammengestellt und mit Hilfe von ARC\Info zu Point-Coverages generiert.

Eine besondere Schwierigkeit bei der Bearbeitung ergab sich aus der Tatsache, daß das Stadtgebiet von Dortmund auf zwei unterschiedlichen Meridianstreifen liegt. So mußte z.B. ein Großteil der Lagekoordinaten des Brunnenkatasters mit seinen Angaben zu Grundwasserflurabständen vom vierten in den dritten Meridianstreifen umgerechnet werden.

Ein weiterer Teil der benötigten Informationen wurde auf der Grundlage verschiedener vorliegender Kartenwerke digitalisiert und attribuiert.

Um die Arbeitskarte zum Regenwassermanagement an das übrige Kartenwerk der Stadt anzupassen, wurde die Karte im Maßstab 1 : 20.000 angefertigt. Damit überschreitet sie allerdings in der Größe das Papierformat DIN A 0, das der hauseigene Plotter maximal ausgeben kann. Um die Karte dennoch im

Umweltamt produzieren zu können, wurde die digitale Version in einen nördlichen und einen südlichen Streifen geteilt, die einzeln gedruckt und nachträglich zusammengepaßt werden.

## **5 INTEGRATION DER REGENWASSERBEWIRTSCHAFTUNG IN DEN PLANERISCHEN PROZEß**

Mit dem Ansatz zur dezentralen Regenwasserbewirtschaftung werden in der Siedlungswasserwirtschaft neue Wege beschritten. Anstatt das Regenwasser auf konventionelle Weise schnell und möglichst vollständig zu sammeln und in Trenn- oder Mischkanalisation abzuleiten, wird das Niederschlagswasser vor Ort bewirtschaftet. Je nach den örtlichen Gegebenheiten und der hydrogeologischen Situation können verschiedene Systeme oder Kombinationen eingesetzt werden, denen aber eines gemeinsam ist: sie beanspruchen Flächen im Baugebiet.

Während also die Oberflächenentwässerung herkömmlicher Art (Anwendung des reinen Ableitungsprinzips) erst nach den städtebaulichen Planungen konkret thematisiert wird, muß dies bei der alternativen Regenwasserbewirtschaftung vor und während der Überlegungen zur städtebaulichen Gestaltung von Baugebieten der Fall sein.

Mit der nun fertiggestellten Arbeitskarte zum Regenwassermanagement werden erstmalig für Dortmund vorhandene, für die naturnahe Regenwasserbewirtschaftung relevante Grundlageninformationen problemorientiert und in hoher räumlicher Auflösung zusammenfassend dargestellt.

Die Karte liefert, insbesondere im frühen Planungsstadium (Bebauungsplan) wertvolle Hinweise für die naturnahe Regenwasserentsorgung. Dabei werden die naturwissenschaftlichen Kenngrößen (Grundwasserstand, Durchlässigkeit, Hangneigung) in planerische Hinweise in bezug auf Versickerungsart, Kombinationsmöglichkeiten und Flächeneinsatz übersetzt.

Erst dies eröffnet Perspektiven für eine frühe und erfolgreiche Integration von alternativen Regenwasserplanungen in der Praxis. Die Grundlagen für eine naturnahe Gestaltung des Wasserhaushalts bei zukünftigen Projekten sind damit gegeben.

## **6 AUSBLICK UND FORTSCHREIBUNG DER ARBEITSKARTE ZUM REGENWASSERMANAGEMENT**

Die Aussagegenauigkeit der Arbeitskarte ist abhängig von der Qualität und Aktualität der zugrundegelegten Datenbestände. Somit ist die Karte auf eine kontinuierliche Fortschreibung, Datenpflege und Informationsverdichtung angewiesen.

Erleichtert wird dieser Anspruch durch z.T. selbsttätig anwachsende Datenbestände, z.B. aus dem Bereich Grundwasserflurabstand und Durchlässigkeit. Vor allem im Bereich „Durchlässigkeit“ wird durch die Erstellung von Versickerungsgutachten im Rahmen wasserrechtlicher Erlaubnisse und im Rahmen von Bebauungsplanungen in den kommenden Jahren eine große Datenmenge zur Verfügung stehen. Diese Daten müssen auf ihre Verwendbarkeit geprüft werden und können bei Eignung in die Karte aufgenommen werden.

Besondere Berücksichtigung bei zukünftigen Aktualisierungen der Regenwassermanagementkarte soll die Einarbeitung von konstruktiver Kritik und von Verbesserungsvorschlägen aus den Reihen der Anwender aus kommunaler Verwaltung und planerischer Praxis finden.

Neben einer analogen Karte (Maßstab 1 : 20.000) mit ausführlichem Erläuterungsbericht steht heute für die kommunalen Anwender auch eine digitale Version zur Verfügung. Bei Bedarf können für räumlich konkret abgesteckte Planungsbereiche maßstabsvergrößerte Detailpläne zur Arbeitsunterstützung abgerufen werden.

Zukünftig sollen die digitalen Daten von jedem Bearbeiter selbständig angefordert und je nach Arbeitsanforderung individuell neu zusammengestellt werden können.

## **LITERATUR**

- [1] ABWASSERVERBAND Vordertaunus (Hrsg.) (1988): Vom Regentropfen zum Hochwasser, Abwasserverband Vordertaunus, Larsbacher Str. 54, 6238 Hofheim am Taunus.
- [2] ABWASSERTECHNISCHE VEREINIGUNG (1990): Arbeitsblatt A 138 – Bau und Bemessung entwässerungstechnischer Anlagen zur Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser, St. Augustin.
- [3] SIEKER, F. et al. (1997): Möglichkeiten einer naturnahen Regenwasserbewirtschaftung in Siedlungsgebieten, untersucht und demonstriert am Beispiel der Städte Dortmund und Zwickau, Materialsammlung des Teilprojektes Wasserwirtschaft, SuG-Verlagsgesellschaft, Hannover.
- [4] Universität Dortmund, Fakultät Raumplanung (1996): Arbeitskarte zur dezentralen Regenwasserbewirtschaftung für das Stadtgebiet Dortmund, Arbeitsbericht sowie Erläuterungsbericht, Dortmund.