

Bewirtschaftungsinformationssystem Regenwasser für die Emscherregion

Brigitte Spengler, Emschergenossenschaft / Lippeverband, Königswall 29, 44137 Dortmund

VERANLASSUNG

Eine Besonderheit des Emschergebiets, eines industriellen Ballungsraums in NRW, Deutschland, ist die historisch bedingte Abwasserableitung in offenen Abwasserläufen statt in unterirdischen Kanalrohren. Die Emscher und ihre Nebenläufe (Bild 1) wurden zu diesem Zweck in der Vergangenheit technisch ausgebaut, zur Reinigung durchfloss die Emscher lange Zeit lediglich vor ihrer Mündung in den Rhein eine Flusskläranlage.

Diese außergewöhnliche Art der Abwasserableitung und –behandlung war in der Vergangenheit aufgrund der durch den Bergbau verursachten Bergsenkungen die erste Wahl, da unter diesen Umständen eine dauerhafte dichte, unterirdische Kanalisation nicht möglich war. Nachdem der Bergbau inzwischen das Emschergebiet verlassen hat und die Bergsenkungen zum größten Teil abgeklungen sind, steht die Emscherregion nun vor der Aufgabe, die Gewässer zu entflechten, naturnäher zu gestalten und das Abwasser unterirdisch abzuleiten. Das Projekt Emscherumbau ist aufgrund der Einzugsgebietsgröße von 865 km² und der Vielzahl der dabei zu bearbeitenden Aufgaben die größte wasserwirtschaftliche Maßnahme in Europa (Becker, Raasch 2002).



Bild 1: Das Einzugsgebiet der Emscher

Dabei sind einerseits der Hochwasserschutz zu gewährleisten und andererseits der Niedrigwasserabfluss der umgestalteten Gewässer zu stärken. Diese müssen einen stets ausreichenden Abfluss aufweisen, wenn sie wieder ökologisches Potenzial aufweisen sowie gezielt zur Aufwertung urbaner Freiräume beitragen sollen (Emschergenossenschaft 2001, 2002). Daher hat sich die Emschergenossenschaft das ehrgeizige Ziel gesetzt, in Zusammenarbeit mit den Kommunen im Rahmen einer „Zukunftvereinbarung Regenwasser“ innerhalb der nächsten 15 Jahre 15% des Niederschlagsabflusses von der Kanalisation abzukoppeln.

Zur Vorbereitung und Unterstützung dieser Vereinbarung sind in den vergangenen Monaten umfangreiche Arbeiten durchgeführt worden mit dem Ziel, ein Bewirtschaftungsinformationssystem Regenwasser (BIS/RW) zu erhalten, ein Werkzeug zur Ermittlung von

vorrangig für die naturnahe Regenwasserbewirtschaftung geeigneten Gebieten im Siedlungsbestand.

AUFBAU DES REGENWASSERBEWIRTSCHAFTUNGS- INFORMATIONSSYSTEMS (BIS/RW)

Die Basis des Bewirtschaftungsinformationssystem Regenwasser stellen digitale Datengrundlagen dar, die in einem geographischen Informationssystem zusammengestellt und nach einer neu entwickelten Methodik verarbeitet worden sind. Das Ergebnis ist eine Überlagerung aller die Bewirtschaftungsmethode beeinflussenden Faktoren. Das Umsetzungspotenzial dezentraler Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen in einem Untersuchungsgebiet wird dazu i.d.R. in zwei Karten differenziert, die Bewirtschaftungsartenkarte mit den geogenen Faktoren und die Abkopplungspotenzialkarte mit den siedlungsstrukturellen Faktoren (Bild 2).

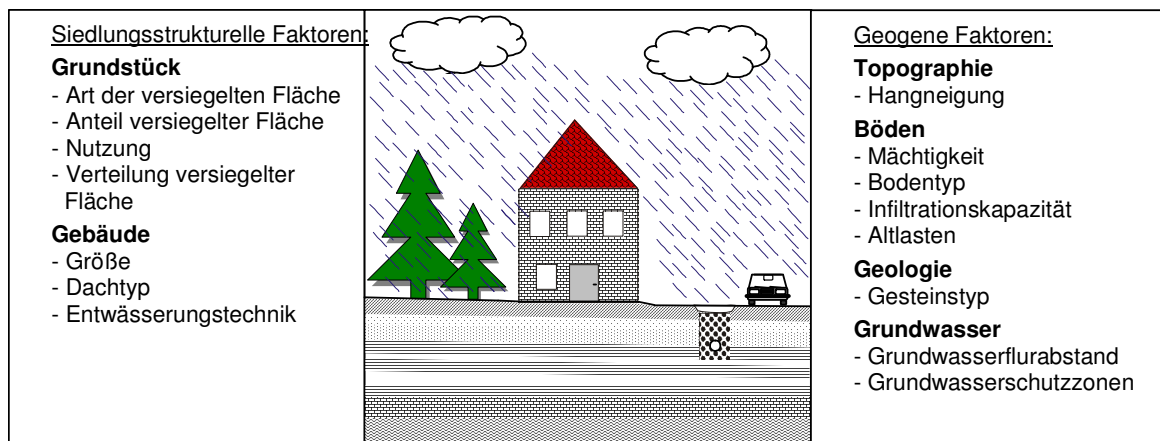


Bild 2: Einflussfaktoren der naturnahen Regenwasserbewirtschaftung



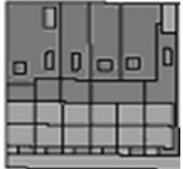
Abkopplungspotenzialkarte

In der Abkopplungspotenzialkarte werden die unterschiedlichen Bewirtschaftungspotenziale in Abhängigkeit von den siedlungsstrukturellen Einflussfaktoren einschließlich der Freiflächenverfügbarkeit eines Untersuchungsgebietes zusammengefasst. Um das Abkopplungspotenzial zu ermitteln, werden zunächst anhand der Flächennutzungskartierung die zu unterscheidenden Bebauungsstrukturtypen festgelegt. Auf Grundlage der Luftbildauswertung erfolgt die Abgrenzung nicht parzellenscharf, sondern blockscharf über mehrere Grundstücke hinweg (Bild 3). Jeder dieser Baustrukturtypen wird analysiert und bezüglich seines Abkopplungspotenzials bewertet (siehe Tabelle 1).

Da das Abkopplungspotenzial nicht nur räumlich zwischen den unterschiedlichen Bebauungsstrukturtypen, sondern auch hinsichtlich seiner zeitlichen Umsetzbarkeit variiert, werden zwei Szenarien von Abkopplungspotenzial mit verschieden langem Zeithorizont angegeben. Für technisch einfach umzusetzende Maßnahme ist das Abkopplungspotenzial (bei entsprechendem finanziellem Anreiz) kurzfristig zu erreichen. Es wird als kurzfristig umsetzbares Abkopplungspotenzial (Zeithorizont etwa 5 - 7 Jahre) bezeichnet. Das langfristig umsetzbare Abkopplungspotenzial berücksichtigt zusätzlich auch erforderliche höhere bzw. aufwändigere technische Anforderungen und langfristige Maßnahmen, die in

der Regel nur in Zusammenhang mit anderen, ohnehin notwendigen Arbeiten realisiert werden. Die Umsetzungsdauer umfasst hier einen Zeitraum von 15 - 20 Jahren.

Tabelle 1: Beispielhafte Bewertung des Abkopplungspotenzials

Baustrukturtyp	Altbau, enge Bebauung	Zeilenbebauung	Reihenhausbebauung
Grundrisssskizze			
Typ	geschlossener Hinterhof, Hinterhof, behutsame Sanierung	Zeilenbebauung	Reihengartentyp
Versiegelungsgrad (im Mittel), A_{vers}	81 %	60 %	29 %
Anteil der unversiegelten Fläche, A_{unvers}	19 %	40 %	71 %
Anteil der unbebaut versiegelten Fläche	30 %	19 %	13 %
Bebauungsstruktur	(fast) geschlossene Blockrandbebauung mit Innenhöfen	Parallele Blockrandbebauung	Reihenhäuser, eng stehende Doppelhäuser, Dorfkerne
Freiflächenstruktur	Verwinkelte, enge Innenhöfe. Höfe hoch versiegelt. Wenig, vereinzelt Grün	Große, lang gestreckte Freiflächen mit Parkplätzen, Zierrasen und Spielplätzen	Blockinnenraum oftmals von Bebauung (Stichstraßen) durchsetzt. Oft schmale Ziergärten
Möglichkeiten der Regenwasserbewirtschaftung + günstig - ungünstig	- Geschlossene Bebauung, erschließungsseitig keine Versickerungsfläche, hofseitig einzelne Versickerungsfläche, kleinteilige Besitzstruktur	+ offene Bebauung; allseitige Versickerungsfläche; einheitliche Besitzstruktur; geringe Freiflächennutzung	+ Motivation durch Gebühr - Geschlossene Bebauung; kleinteilige Besitzstruktur; intensive Freiflächennutzung
Einschätzung	bedingt geeignet	sehr gut geeignet	geeignet
Geschätztes Abkopplungspotenzial	10 – 15 %	60 – 80 %	30 – 50 %

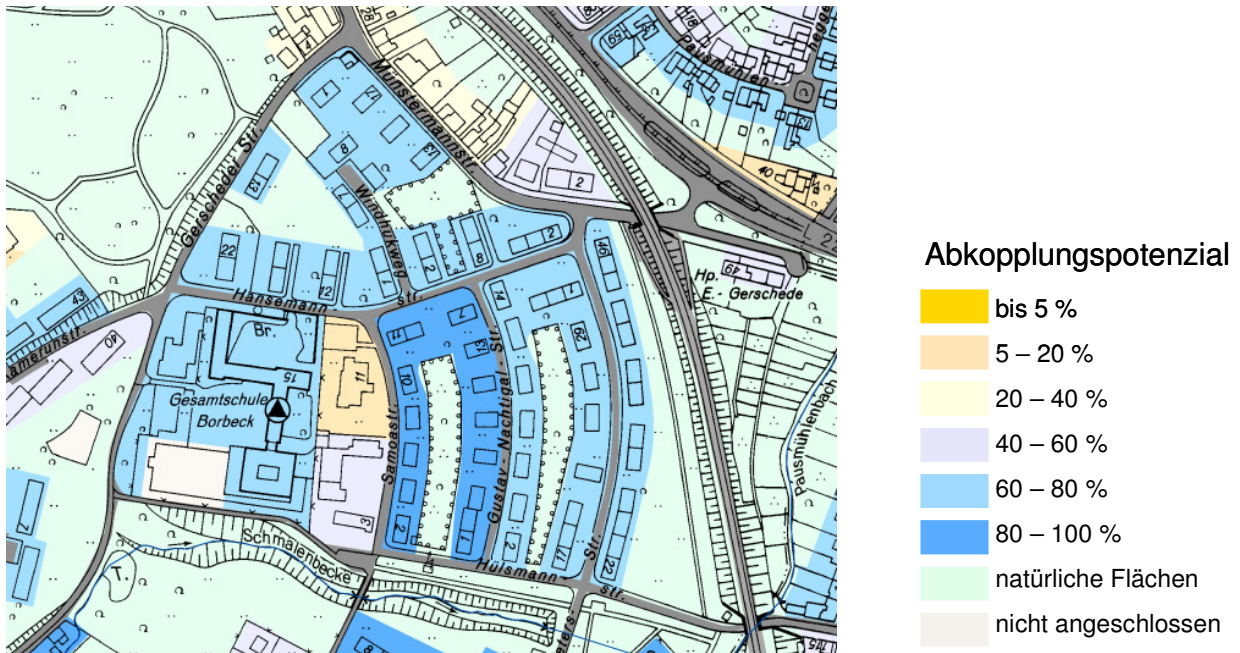


Bild 3: Ausschnitt Abkopplungspotenzial

Bewirtschaftungsartenkarte

Die Bewirtschaftungsartenkarte charakterisiert die naturräumlichen Voraussetzungen für eine dezentrale Regenwasserbewirtschaftung (Sieker et. al. 2004). Abhängig von geologischer, morphologischer, topographischer, bodenkundlicher und geohydrologischer Ausgangssituation wird anhand eines Entscheidungsbaumes eine Bewirtschaftungsart vorgeschlagen (Bild 4).

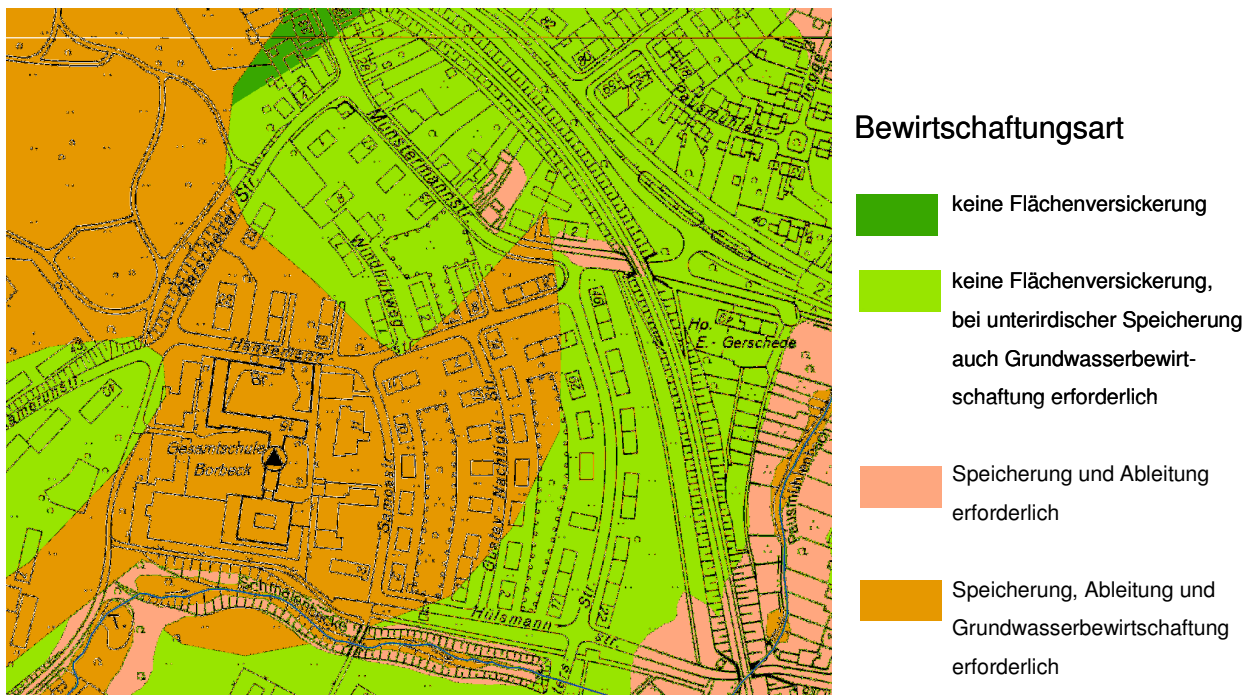


Bild 4: Ausschnitt Bewirtschaftungsartenkarte

Bei der Wahl der dezentralen Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahme wird stets eine einfach umsetzbare Lösung bevorzugt. Wenn die Einflussfaktoren weniger günstig sind,

muss mehr Aufwand betrieben werden. Die genannten Einflussfaktoren werden hinsichtlich ihres Einflusses auf die Umsetzbarkeit der einzelnen dezentralen Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen bewertet und klassifiziert (Beispiel in Tabelle 2).

Tabelle 2. Bewertung/Klassifizierung der Durchlässigkeit

Klassifikation Durchlässigkeit	Auswirkung auf/durch RWB
Sehr hoch, $>1 \times 10^{-4}$ m/s	alle Bewirtschaftungsmaßnahmen möglich
hoch, $5 \times 10^{-6} - 1 \times 10^{-4}$ m/s	keine Flächenversickerung
mittel, $1 \times 10^{-6} - 5 \times 10^{-6}$ m/s	Unterirdische Speicherung erforderlich
gering, $<1 \times 10^{-6}$ m/s	Unterirdische Speicherung und gedrosselte Ableitung erforderlich

Durch die Verknüpfung dieser Klassifizierung mit den entsprechenden Daten der Flächen entsteht unter Abarbeitung eines Entscheidungsbaumes die Bewirtschaftungsartenkarte. Dabei wird nach dem Ausschlussprinzip gearbeitet, indem bei jedem Schritt der Abarbeitung die Bewirtschaftungsarten wegfallen, die aufgrund des jeweiligen Einflussfaktors für die betrachtete Fläche nicht geeignet sind.

PRAKTISCHER UMGANG MIT DEM BIS/RW

Mit der Verschneidung der beiden Grundlagenkarten steht das BIS/RW zur Verfügung (Bild 5). Auf dieser Basis lassen sich bereits vielfältige Informationen für die tägliche Arbeit durch einfache Abfragen gewinnen, wie z.B. die Bodenverhältnisse für die Planung/Genehmigung von Versickerungsanlagen oder die Bilanzierung für einzelne Stadtgebiete.

Diese Datengrundlage kann durch die Einbindung kommunaler Daten nahezu beliebig weiter detailliert werden. So können z.B. durch Überlagerung mit den Kanalnetzen der Städte die möglichen Einsparungen im Bereich der Kanalnetzsanierung eingeschätzt und den ermittelten Maßnahmen so Rangfolgen und Wichtigkeiten zugeordnet werden.

Zur Unterstützung der Zukunftsvereinbarung Regenwasser wurden mit Hilfe des BIS/RW für die einzelnen Kommunen Maßnahmenkataloge erarbeitet. Wie in Bild 6 dargestellt, ist der Anteil der befestigten Flächen für die Klassen Wohnbebauung sowie öffentliche Gebäude und Straßen relativ ähnlich, für die Klasse Industrie und Gewerbe etwas geringer. Gleiches gilt für den jeweiligen Anteil an den langfristig abkoppelbaren befestigten Flächen.

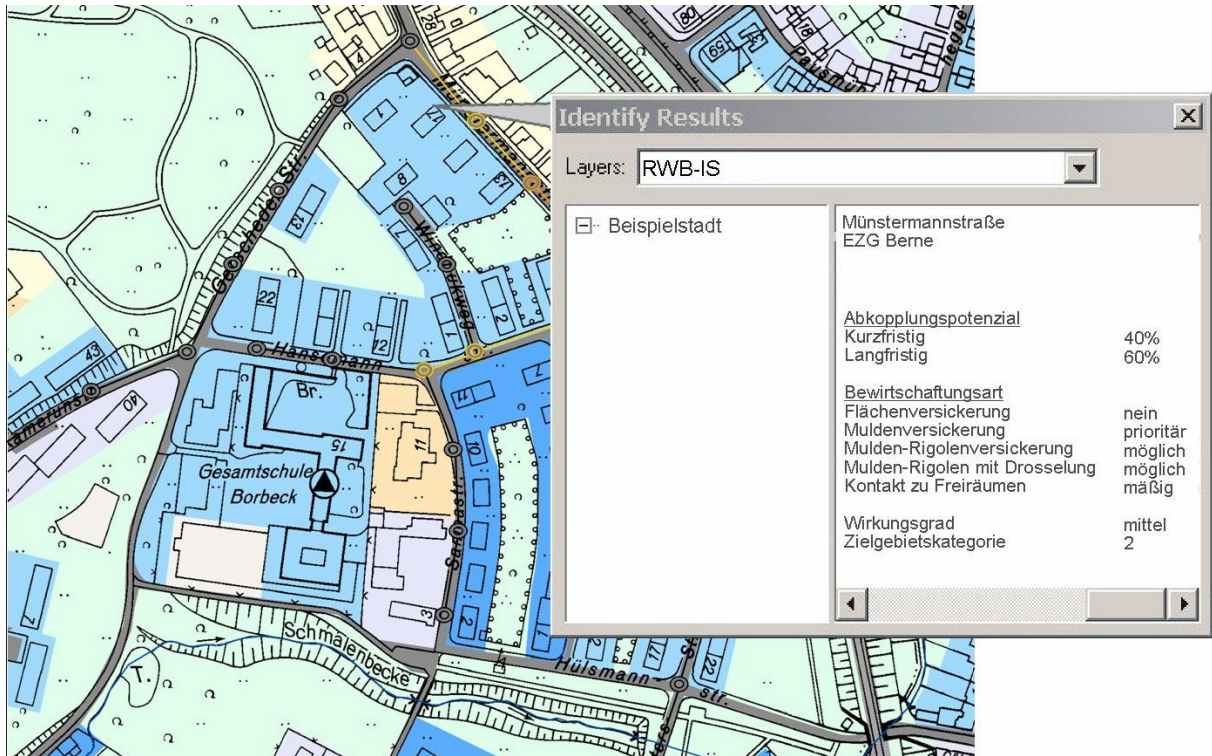


Bild 5: Bewirtschaftungsinformationssystem Regenwasser

Für die Maßnahmenermittlung wurden zunächst vorrangig die Baustrukturtypen Zeilenbebauung, Industrie und Gewerbe sowie Öffentliche Gebäude betrachtet, da bei diesen Typen im Verhältnis zur abzukoppelnden Fläche nur wenige Eigentümer überzeugt werden müssen, was eine kurzfristige Abkopplung erwarten lässt (Bild 7).

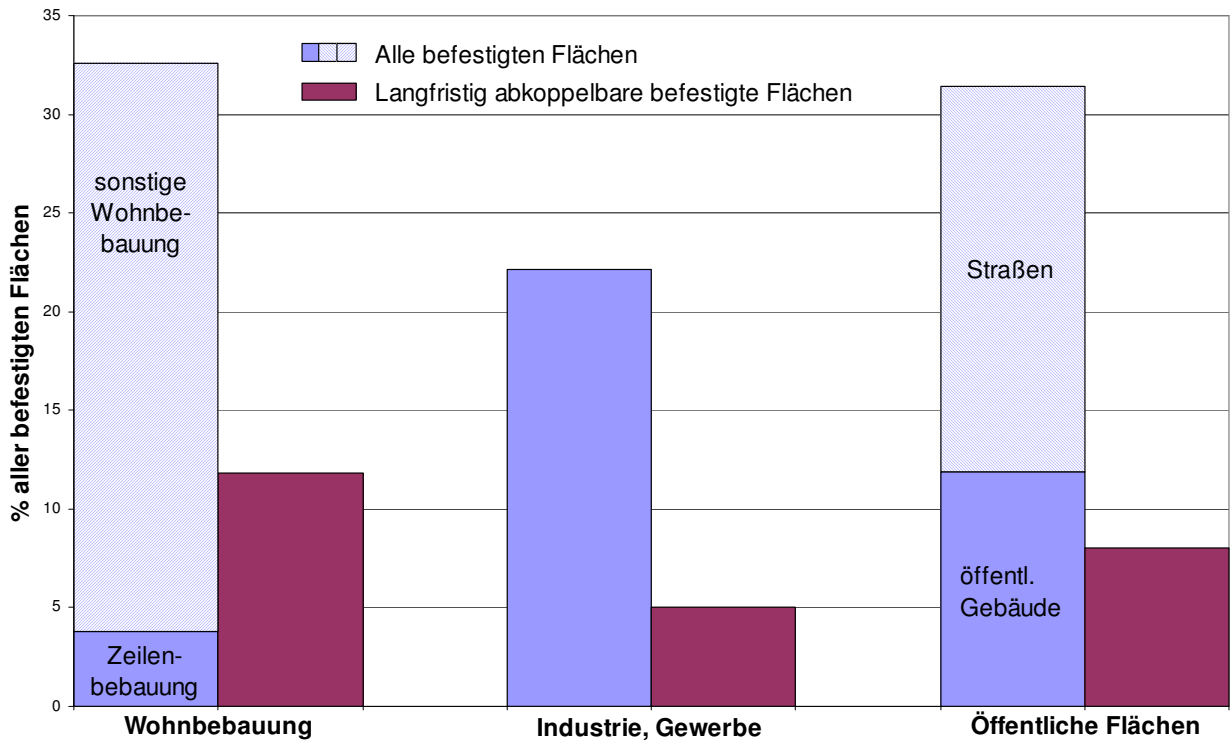


Bild 6: Befestigte Flächen und Potenziale

Bei der Konzepterstellung für gewerblich genutzte Flächen mussten dabei insbesondere Lösungen für die Randbedingungen Altlasten und fehlender Freiraum entwickelt werden. Im öffentlichen Bereich wurden vorzugsweise Konzepte für Kirchen, Kindergärten, Schulen und drainierte Sportanlagen erarbeitet. Ein erhebliches Potenzial bietet sich hier auch bei wenig befahrenen Wohnstraßen. Als nächster Schritt wurden für diese Flächen die günstigste Bewirtschaftungsart und das Abkopplungspotenzial aus dem BIS/RW abgefragt. Durch eine Verschneidung mit den befestigten Flächen, die aus der Luftbildauswertung stammen, konnte für alle Projekte die Größe der abkoppelbaren Fläche bestimmt werden. Anschließend wurde im Rahmen einer Ortsbegehung das Abkopplungspotenzial verifiziert.



Bild 7: Ausschnitt aus dem Maßnahmenkatalog

Die Informationen aus dem BIS/RW liefern für die einzelnen Teileinzugsgebiete die aus Bewirtschaftungsart und Abkopplungspotenzial resultierenden Versickerungsraten (mm/a). Die Belastung des flächendeckenden Grundwassermodells mit diesen Versickerungsraten ermöglicht eine verlässliche Aussage zu Grundwasserveränderungen infolge dieser Maßnahmen. Schädliche Grundwasseranstiege lassen sich durch eine Änderung der Bewirtschaftungsart verhindern. Die verbleibenden Regenwasseranteile werden dann beispielsweise über Grabensysteme den umgestalteten Gewässern zugeleitet (vgl. Bild 8).

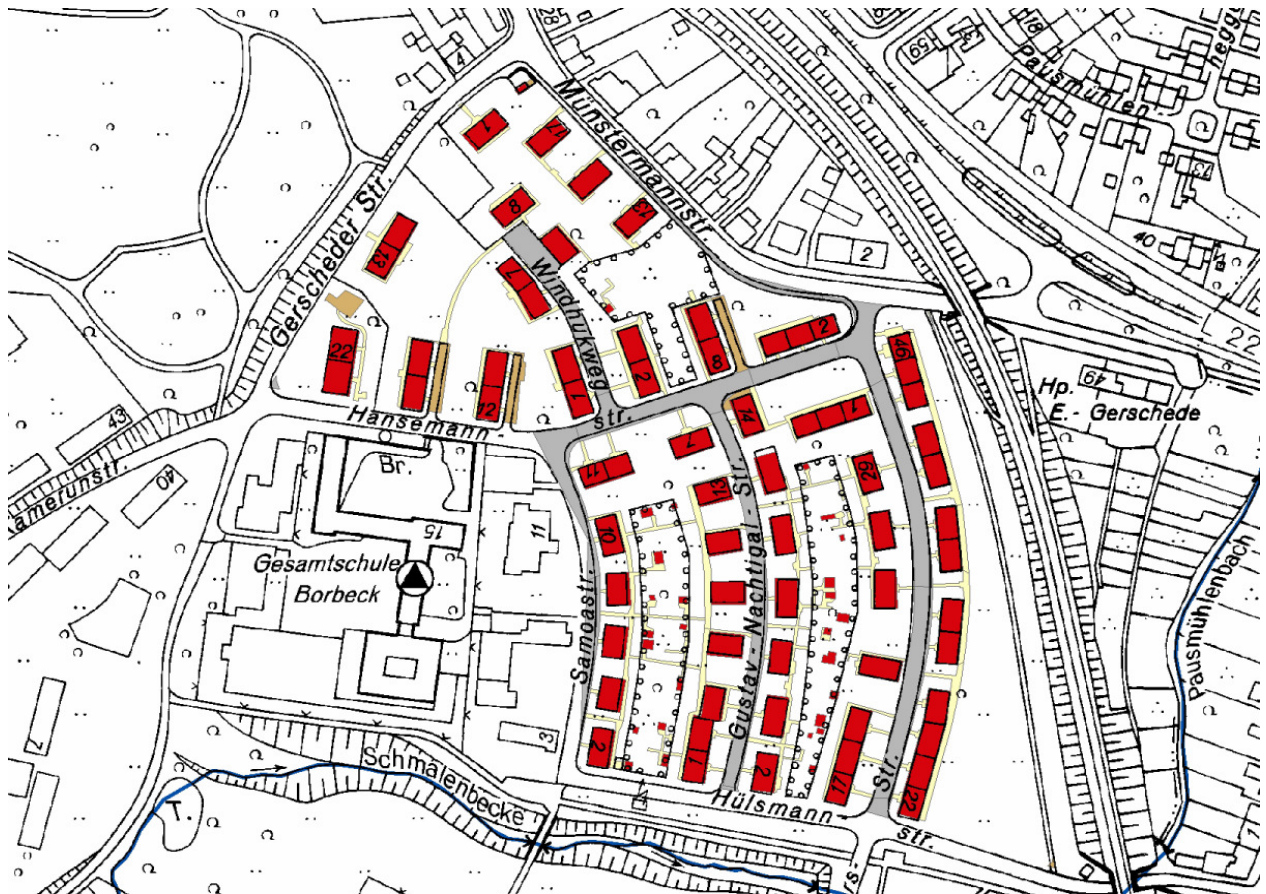


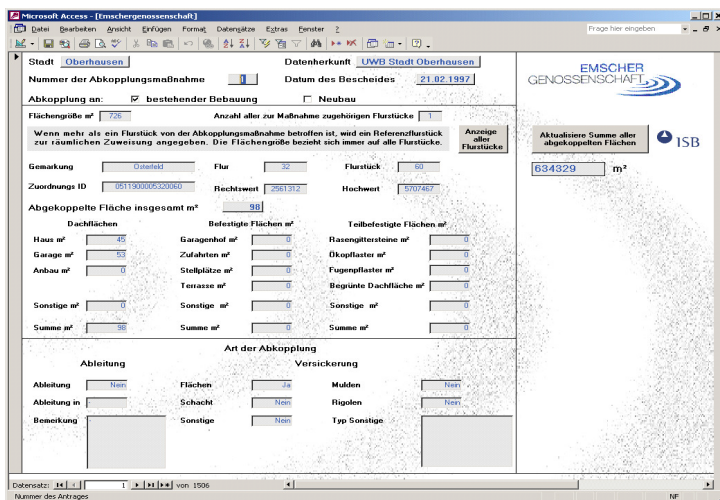
Bild 8: Beispiel aus dem Maßnahmenkatalog

ABKOPPLUNGSKATASTER

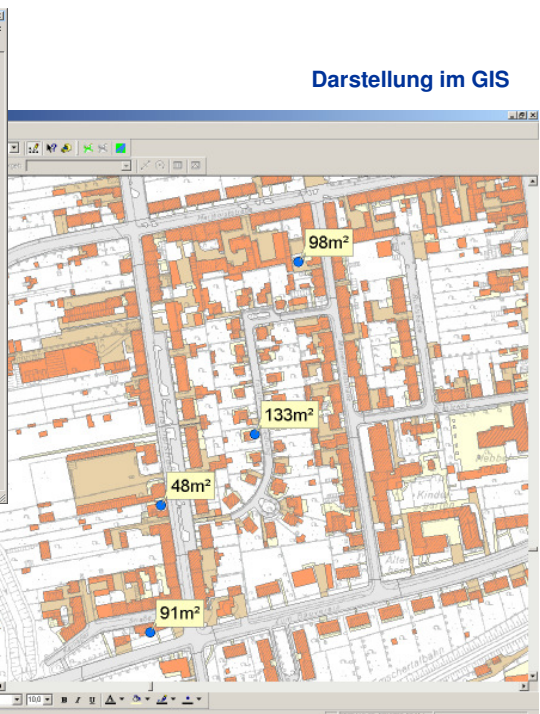
Damit das Bewirtschaftungsinformationssystem Regenwasser seiner Rolle als Planungsinstrument für die naturnahe Regenwasserbewirtschaftung gerecht werden kann, muss es neben den oben genannten Planungsgrundlagen auch den Ist-Zustand hinsichtlich der Abkopplung erfassen und fortschreiben. Aus diesem Grund wird in einem weiteren Bearbeitungsschritt in das Bewirtschaftungsinformationssystem Regenwasser ein Abkopplungskataster integriert. Das Abkopplungskataster verfolgt zwei Zielsetzungen: Erstens sichert es den Erhalt verlässlicher Grundlagendaten für Planungs- und Nachweisrechnungen im Einzugsgebiet der Emscher. Zweitens ist es durch regelmäßige Fortschreibungen ein Instrument zur Erfolgskontrolle der Zukunftsvereinbarung Regenwasser.

AUSBLICK

Das Bewirtschaftungsinformationssystem Regenwasser wird in seiner endgültigen Fassung als Web-basiertes Werkzeug für die tägliche Arbeit zur Verfügung stehen (Bild 9). Mittelfristig wird eine Lösung angestrebt, in der zwecks Nachweisführung und Erfolgskontrolle das Abkopplungskataster integriert wird. Für die Kommunen in der Emscherregion bietet der Zugriff auf diesen einheitlichen, aktuellen Datenbestand eine innovative Möglichkeit, bei allen wasserwirtschaftlichen Entscheidungen und Planungen die Belange eines nachhaltigen Umgangs mit Regenwasser zu berücksichtigen. Das BIS/RW ist keine reine Visualisierung der für die naturnahe Regenwasserbewirtschaftung relevanten Daten, sondern ein Arbeitswerkzeug, das den Planern in der Emscherregion die Identifikation konkreter Maßnahmenggebiete und die Bewertung ihrer wasserwirtschaftlichen Auswirkungen erlaubt. Damit wird insbesondere ein Instrumentarium bereitgestellt, das die Erfüllung neuer Aufgaben erleichtert, die sich aus geänderten Rahmenbedingungen (z.B. EUR-WRRL) ergeben.



Datenbank



Darstellung im GIS

Bild 9: Nachweis abgekoppelter Flächen

LITERATUR

- ARGE (2004): Methodischer Ansatz zur Erstellung der Regenwasserbewirtschaftungsartenkarte für den Emscherraum, unveröffentlicht
- Becker, M., Raasch, U. (2002): Sustainable stormwater concepts as an essential instrument for river basin management, 9th International Specialised Conference on River Basin Management 11.- 13. September 2002, Edinburgh, Schottland
- Emschergenossenschaft (2001): Route des Regenwassers, Eigenverlag, Deutschland
- Emschergenossenschaft (2004): Regen auf richtigen Wegen – Nachhaltige Regenwasserbewirtschaftung im Emschergebiet, Eigenverlag, Deutschland