

---

# **Erfahrungen zur naturnahen Regenwasserbewirtschaftung in der Emscherregion**

M. Becker, U. Raasch

*Emschergenossenschaft, Königswall 29, 44137 Dortmund*

## **ZUSAMMENFASSUNG**

Seit Anfang der 1990er Jahre wird das Entwässerungssystem im Einzugsgebiet der Emscher vollständig umgestaltet. Im Rahmen dieses Umbaus forciert die Emschergenossenschaft die nachhaltige Regenwasserbewirtschaftung im gesamten Flussgebiet. Zahlreiche Projekte zeigen den hohen heutigen Entwicklungsstand möglicher Konzepte. Sie belegen auch, dass die Abwasserkanalisation durch gezielte naturnahe Maßnahmen mit vergleichsweise geringem Aufwand deutlich entlastet und die natürliche Gewässerdynamik sowie das stadtgestalterische Potenzial der neuen Gewässer verbessert wird. Für Städte, Kommunen und Emschergenossenschaft liegt darin auch immenses ökonomisches Potenzial. Zu seiner Aktivierung ist die Verständigung auf eine gemeinsame Strategie notwendig; hierzu wiederum sind flächendeckende Grundlagendaten zur Ersteinschätzung sowie zur Dokumentation des bereits Erreichten unabdingbar. An beiden Aufgaben ist in der Emscherregion in den letzten Jahren mit Nachdruck gearbeitet worden.

## **VERANLASSUNG**

### **Historisch gewachsen – das alte Emscher-System**

Eine Besonderheit des Emschergebiets, eines industriellen Ballungsraums in NRW, ist die historisch bedingte offene Abwasserableitung. Über die letzten 100 Jahre wurde das Entwässerungssystem im Emschergebiet (Abb. 1) rein von funktionellen und wirtschaftlichen Randbedingungen bestimmt. Die offenen Schmutzwasserläufe waren hierbei – unter den Randbedingungen einer rasch gewachsenen Industrie und sowie häufiger, intensiver Bergsenkungen – ein sinnvolles, da leicht zu wartendes und damit wirtschaftliches System. Nachdem der Bergbau inzwischen das Emschergebiet verlassen hat und die Bergsenkungen zum größten Teil abgeklungen sind, stellt sich heute die Aufgabe, das jetzt damit mehr akzeptable Ableitungssystem umzugestalten. Mit dem Umbau werden die offenen Schmutzwasserläufe aus der Landschaft verschwinden, an ihre Stelle treten ökologisch umgestaltete Gewässer. Unterirdische Abwasserkanäle sowie zahlreiche Bauwerke der Regenwasserbehandlung werden dann – wie in anderen Regionen bereits lange üblich – die Abwasserableitung zu den Kläranlagen übernehmen. Das Projekt Emscherumbau ist

aufgrund der Einzugsgebietsgröße von 865 km<sup>2</sup> und der Vielzahl der dabei zu bearbeitenden Aufgaben die größte wasserwirtschaftliche Maßnahme in Europa (Becker, Raasch 2002).



Abb. 1: Das Einzugsgebiet der Emscher

### **Randbedingungen für den Umbau – Altes und Neues**

Aber auch das „Neue Emscher-System“ hat in puncto ökologisches Potenzial erhebliche Hypothesen aus seiner Vergangenheit zu tragen. Vorrangig ist hier die starke Versiegelung des Einzugsgebietes zu nennen, die in den letzten 50 Jahren eine Zunahme um mehr als 100 % erfahren hat. Der natürliche Wasserhaushalt und damit auch die Abflusssdynamik der umgestalteten Gewässer ist hierdurch stark verändert (Abb. 2). Der große Anteil an Oberflächenabfluss führt zu hohen Hochwasserabflüssen bei Starkregen, denen geringe Grundwasserspenden und in der Folge ein stark reduzierter Niedrigwasserabfluss in trockenen Perioden gegenüberstehen. Sollen die neuen, umgestalteten Gewässer ökologisches Potenzial aufweisen sowie gezielt zur Aufwertung urbaner Freiräume beitragen (Emschergenossenschaft 2001, 2002), so müssen diese einen stets ausreichenden sowie gleichmäßigen Abfluss aufweisen.

Da die aus der Versiegelung resultierenden Niederschlagsabflüsse in der Region zu mehr als 90 % in Mischwasserkanalisationen abgeleitet werden, sind zu ihrer Bewältigung entsprechend groß dimensionierte Sammler und Bauwerke der Regenwasserbehandlung erforderlich. Bei Festhalten an der bisherigen „end-of-pipe“-Strategie, d.h. dem schnellen und vollständigen Ableitung aller Niederschläge aus den Siedlungsgebieten über die Kanalisation und der anschließenden Mischwasserspeicherung und –behandlung werden aufgrund der gestiegenen Qualitätsanforderungen immense technische und finanzielle Anstrengungen für die entsprechenden technischen Bauwerke aufzuwenden sein, die den Hauptanteil der Kosten der Siedlungsentwässerung verursachen (Abb. 3). Zudem ist dieser rein wirkungsbezogene Ansatz von weiteren zukünftigen Anforderungen bezüglich der Reduzierung der stofflichen und hydraulischen Gewässerbelastung durch

Mischwasserentlastungen unmittelbar betroffen – mit anderen Worten: Die Kosten für die Erfüllung der Qualitätsziele der Wasserrahmenrichtlinie werden weiter steigen. Der durch den Strukturwandel heute finanzschwachen Emscherregion ist aber eine Verteuerung des Umbaus in keinem Fall zuzumuten. Jede neue Anforderung an die weitergehende Regenwasserbehandlung muss daher automatisch mit Einsparungen an anderer Stelle verbunden sein, die aber nicht zu Qualitätseinbußen werden dürfen.

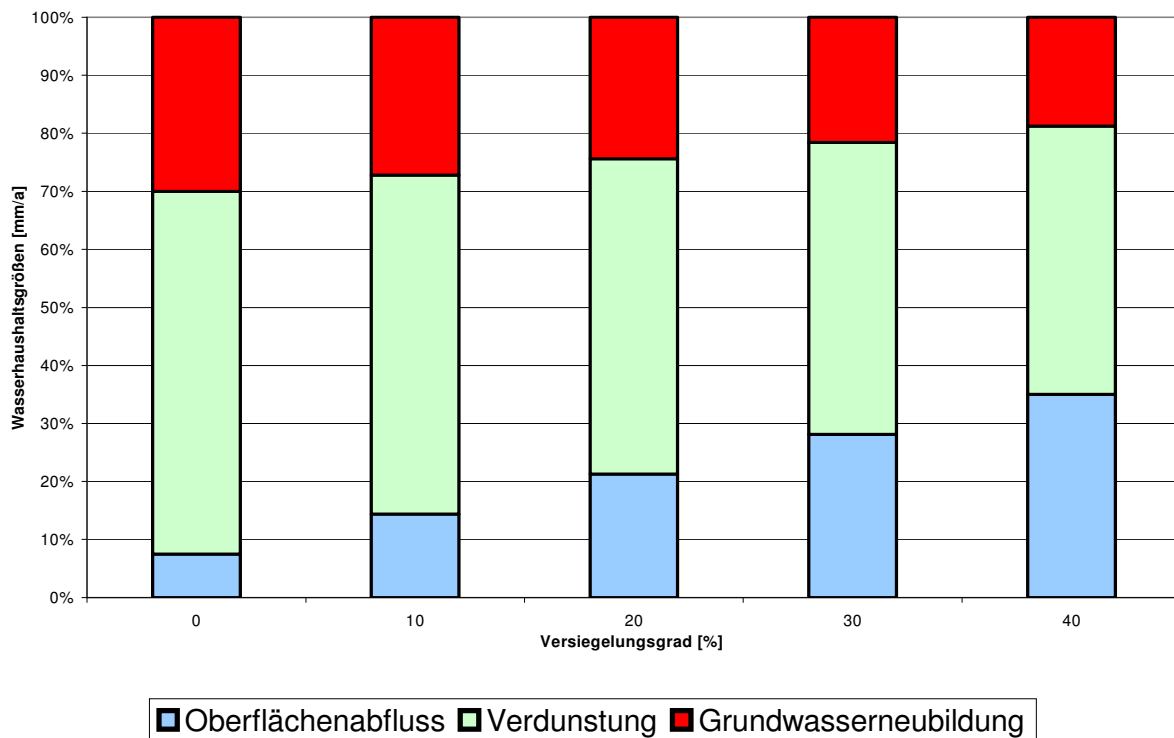


Abb. 2: Veränderung der Abflussverhältnisse durch Versiegelung (nach Coldewey, Geiger 2001)

### Eine ernüchternde Prognose?

Eine „end-of-pipe“ - Siedlungsentwässerung kann keine Einbeziehung der Siedlung oder des Gewässerumfeldes in ihr Konzept erwirken. Der Siedlungsbereich als ausschlaggebender Faktor für Art und Umfang der Behandlungsanlage bleibt hierbei vom Umbau des Gewässersystems vollkommen unverändert. Die Situation im Siedlungsgebiet und die Auswirkungen im Gewässer sind für die Bewohner kaum noch in Zusammenhang zu bringen. Insgesamt besteht die Gefahr, dass trotz immenser technischer und finanzieller Anstrengungen die ökologischen und sozialen Ansprüche an die neuen Fließgewässer nicht oder nur unzureichend erfüllt werden. Ohne die Ursachen, d.h. die Menge oder das Zustandekommen des zu behandelnden Misch- bzw. Regenwassers zu ändern, können deshalb alle in den letzten Jahren entwickelten Verfahren wie Rückhaltungen oder Bodenfilter – unabhängig vom Grad ihrer Wirkung – lediglich die Symptome eines ins Ungleichgewicht geratenen Wasserhaushaltes kurieren.

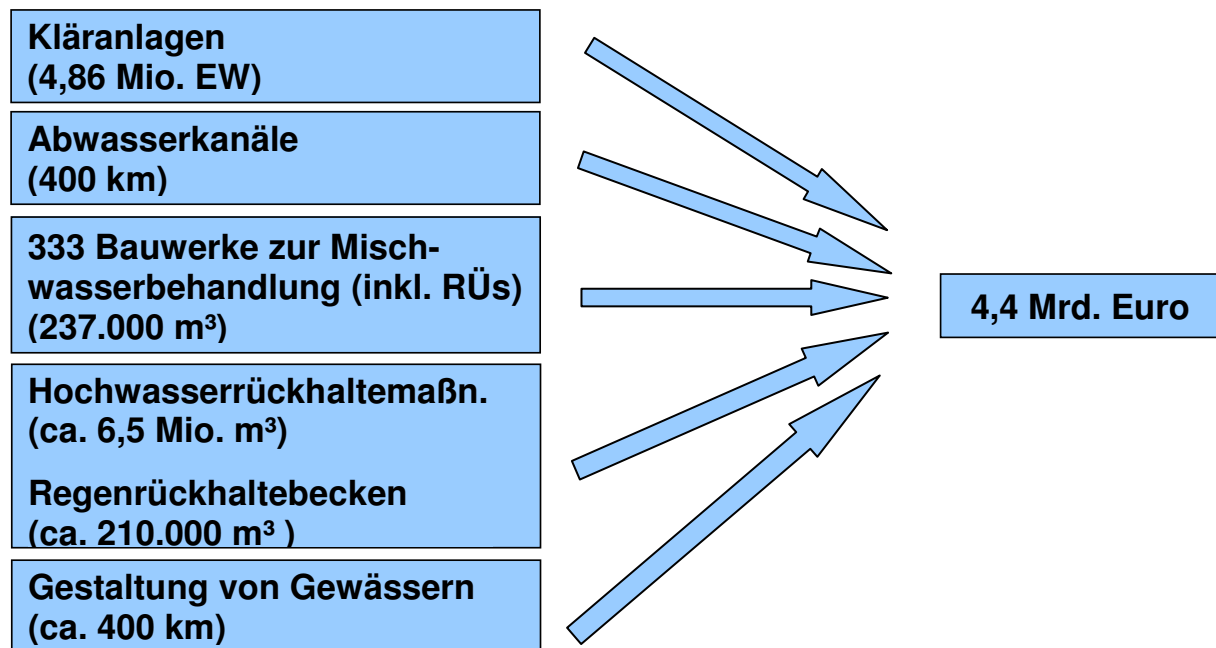


Abb 3: Kosten für den Umbau des Emscher-Systems

## PRINZIPIEN NACHHALTIGER SIEDLUNGSENTWÄSSERUNG

Die Grundsätze der Siedlungsentwässerung zielen auf eine möglichst geringe Beeinträchtigung der Gewässer. Der Arbeitsschwerpunkt liegt damit für die ökologischen Gewässeransprüche in stark besiedelten Gebieten im Bereich der Regenwasserbewirtschaftung. Urbane Gewässer haben daneben aber auch Ansprüche der Bevölkerung zu erfüllen, sie dienen als Erholungs- und Erlebnisraum. So geht es beim Umbau der technisch ausgebauten Schmutzwasserläufe des Emschersystems um eine veränderte, zeitgemäße Siedlungsentwässerung, in der die umgestalteten Schmutzwasserläufe nicht nur ihre ökologische Funktionen wieder erfüllen, sondern auch als Leitstrukturen in der freien Landschaft sowie als Erholungs- und Erlebnisräume wiederhergestellt werden. Wasser übt von jeher eine starke Anziehungskraft auf die Menschen aus und kann – bzw. muss – von der Stadtplanung gezielt zur Steigerung der Umfeldqualitäten eingesetzt werden. Eine nachhaltige Siedlungswasserwirtschaft muss demnach die drei Säulen Ökologie, Ökonomie und Soziales, auf denen alle derartigen Konzepte fußen, gleichermaßen berücksichtigen.

Im Emschergebiet besteht durch den vollständigen Umbau des Entwässerungssystems die Möglichkeit, jetzt eine solche Strategie zu etablieren. Dazu darf die Notwendigkeit der konventionellen Ableitung und Behandlung der Niederschlagsabflüsse nicht weiter ungeprüft vorausgesetzt werden - nachhaltigere Entwässerungskonzepte setzen nicht erst am Ende eines Systems an, sondern zielen auf eine Reduzierung der behandlungsbedürftigen

---

Abflüsse. Maßnahmen, der naturnahen Regenwasserbewirtschaftung, die in der Fläche, am Entstehungsort der Abflüsse ansetzen, müssen überall dort umgesetzt werden, wo es technisch und wirtschaftlich möglich ist. Kleinräumige, starkregeninduzierte Hochwässer als eine Auswirkung des Klimawandels werden so gemindert, den Folgen des Klimawandels – teilweise – entgegengewirkt. Die Verbindung zwischen ökologischen und sozialen Belangen wird geschaffen, kleinräumige natürliche Wasserkreisläufe werden geschlossen, das Wasser wieder Bestandteil der unmittelbaren Umgebung. Derartige Konzepte stehen auch im Einklang mit den Zielen der EU-WRRRL: zur Schaffung eines guten ökologischen Potenzials in den Gewässern sind die Verfahren der Abwasserableitung und –behandlung auf ihre Effektivität, Nachhaltigkeit und ggf. mögliche Alternativen zu überprüfen. In wasserwirtschaftlich relevanten Dimensionen ist in einer dicht besiedelten Region wie dem Emscherraum hierzu die Beachtung gesetzlicher Vorgaben bei erstmals bebauten Grundstücken (z.B. Landeswassergesetze) alleine kaum ausreichend. Vielmehr muss auch versucht werden, bestehende Systeme schrittweise in eine nachhaltige Richtung zu verändern.

### **Erste Ziele - Erfahrungsgewinn**

Die Erfahrungen mit Konzepten zur naturnahen Regenwasserbewirtschaftung waren zu Beginn der 90er Jahre, insbesondere im anthropogen intensiv überprägten Emscherraum, nicht sehr umfangreich. Auch sind die Voraussetzungen für naturnahe Regenwasserbewirtschaftungskonzepte im Emscherraum nicht gerade optimal: Hohe Grundwasserstände, mäßig bis schlechte Wasserdurchlässigkeit der anstehenden Böden sowie zahlreiche Altlasten und Altlastenverdachtsflächen erfordern eine besondere Planungssorgfalt.

Dass dennoch auch hier naturnahe Regenwasserbewirtschaftung möglich und sinnvoll ist, wurde in größerem Umfang erstmals 1992 anhand eines exemplarischen Siedlungsgebietes nachgewiesen (Grotehusmann, et al. 1992). Mit dem Modellprojekt „Schüngelbergsiedlung“ in Gelsenkirchen wurde ein vernetztes Versickerungssystem für ein ganzes Siedlungsgebiet – in Bestand und Neubau – erstellt (Schneider 1999); weitere Pilotprojekte, z.B. im Rahmen der Internationalen Bauausstellung Emscherpark, (Londong, Nothnagel 1999) folgten. Eine 1993 erschienene Arbeitshilfe (Emschergenossenschaft 1999) gab erstmals Empfehlungen zur Bemessung und Gestaltung von Versickerungsanlagen sowie zum qualitativen Grundwasserschutz. Viele der dort formulierten Hinweise haben sich später in der Überarbeitung der zugehörigen Regelwerke wieder gefunden (Becker et al. 2002).

Um die Idee zu verbreiten und wichtige Erkenntnisse über die Anwendbarkeit verschiedener Bewirtschaftungsmethoden unter den spezifischen örtlichen Bedingungen der Region für die tägliche Entwässerungspraxis zu erhalten, hat die Emschergenossenschaft seit 1994

Projekte zur naturnahen Regenwasserbewirtschaftung in verschiedenen Programmen ideell sowie mit bislang mehr als 10 Mio. EUR an Fördermitteln auch finanziell unterstützt. Von 1994 bis 1998 wurde jährlich der Wettbewerb zur Anschubfinanzierung „Ökologisch ausgerichteter Umgang mit Regenwasser in Siedlungsgebieten“ ausgerufen. Teilnahmeberechtigt waren alle Städte und Kommunen im Einzugsgebiet; Träger der Projekte durften aber auch Dritte, wie Gewerbetreibende, private Hausbesitzer oder Wohnungsbaugesellschaften sein. Mit der Förderung von 5,11 € / m<sup>2</sup> (10 DM / m<sup>2</sup>) abgekoppelter, befestigter Fläche sollten vor allem einfache Konzepte initiiert und über die umgesetzten Maßnahmen weitere Bürger zur Nachahmung motiviert werden. Aus diesem Wettbewerb sowie weiteren, z. T. gemeinsamen Aktionen mit dem Land Nordrhein-Westfalen resultieren bis heute rund 130 größere Projekte (mit bis zu 50.000 m<sup>2</sup> abgekoppelter befestigter Flächen) zur naturnahen Regenwasserbewirtschaftung, die sowohl die unterschiedlichen Siedlungsstrukturen umfassen als auch ein breites Spektrum an Bewirtschaftungsmethoden abdecken (Abb. 4). Dass die naturnahe Regenwasserbewirtschaftung technisch und in einem wasserwirtschaftlich relevanten Umfang im Emschergebiet überhaupt realisierbar ist, haben diese Maßnahmen ausdrücklich bewiesen.

### Route des Regenwassers

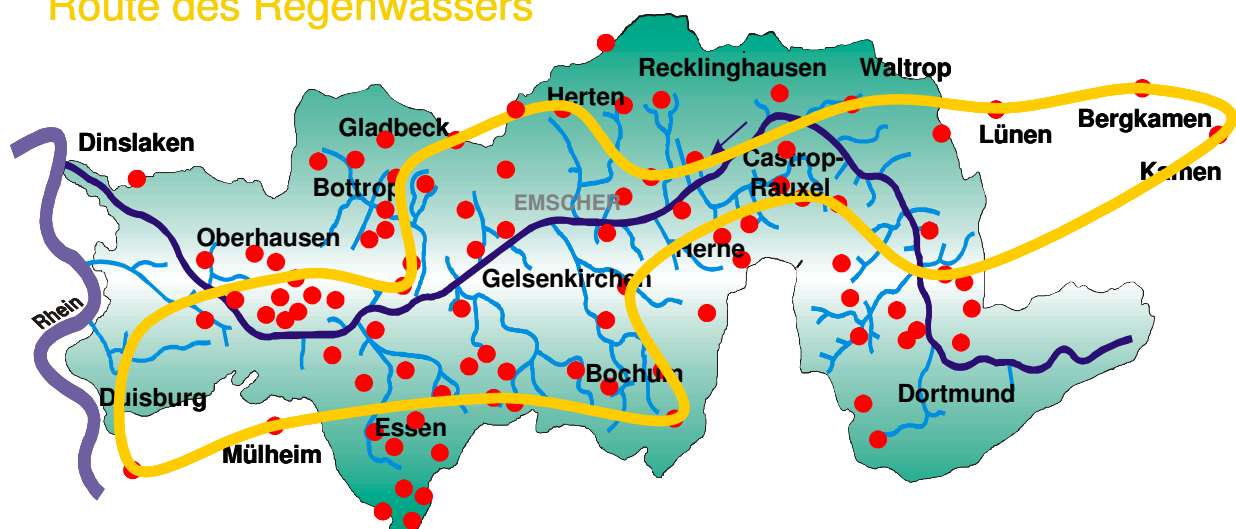


Abb. 4: Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung aus Förderprogrammen der Emschergenossenschaft

Bei allen Aktivitäten der Emschergenossenschaft zur Werbung und Förderung naturnaher Regenwasserbewirtschaftung wurde stets auf einfache, robuste Anlagen, möglichst mit einer bewachsenen Bodenpassage – in der Regel also die Muldenversickerung - Wert gelegt; nur bei sehr ungünstigen Freiflächenverhältnissen, ansonsten aber günstigen Voraussetzungen wurden aufwändigere Maßnahmen empfohlen. Diese Strategie, die mit den Grundsätzen der heutigen Regelwerke übereinstimmt, den Erstellungs- und Pflegeaufwand für die Anlagen

---

der Siedlungswasserwirtschaft so gering wie möglich zu halten, entstand damals vor dem Hintergrund, dass

- eine Vielzahl privater Hauseigentümer die Anlagen ohne größere planerische oder technische Anleitung in Eigenregie umsetzen,
- oberirdische Anlagen i.d.R. über einfache Sichtprüfungen im Rahmen der üblichen Grünflächenpflege zu warten sind und ein Versagen einer oberirdischen Anlage einfach erkannt und behoben werden kann,
- durch den Einbezug der belebten Bodenzone als Sickerraum der größtmögliche Schadstoffrückhalt und –abbau zu erwarten ist,
- nur so auch bei höheren Grundwasserständen Abkopplungen möglich sind.

Als Resultat sind in den Förderprojekten der Emschergenossenschaft in der Mehrzahl der Fälle oberirdische, großflächige Versickerungsanlagen errichtet worden. Rund 90 % der abgekoppelten befestigten Flächen entwässern über Mulden mit durchschnittlichen Anschlussverhältnissen  $A_u : A_s$  von 1 : 3 bis max. 1 : 10. Hydraulisch höher belastete Mulden- oder Beckenversickerungen – notwendig z.B. bei engeren Freiflächenverhältnissen im gewerblichen Bereich - weisen Absetz- und Beruhigungszonen auf, um die Sickerfläche dauerhaft sickerfähig zu erhalten. Maßnahmen ohne Einbezug der belebten Bodenzone kommen nahezu ausschließlich zur Versickerung von Dachabflüssen zum Einsatz. Generell wurde, unabhängig von der Art der Herkunftsfläche, für alle unterirdischen Anlagen die Möglichkeit berücksichtigt, eingetragene Stoffe einfach zu entfernen.

Um Sicherheit zu erlangen, was die dauerhafte Funktion der Anlagen betrifft, und Sorge für einen „schwarzen“ Wiederanschluss von Flächen, der neben einem Gebührenaussfall auch die angestrebte Entlastung des Kanals aufheben könnte, möglichst widerlegen zu können, wurden im Sommer 2003 im Rahmen einer so genannten „Erfolgskontrolle“ die in den Jahren 1994 – 1998 realisierten Projekte auf ihren heutigen Zustand, nach bis zu 10jähriger Betriebsdauer, überprüft. Neben einer Befragung von rd. 300 Eigentümern zur Zufriedenheit mit Bau, Funktion, Pflegeaufwand und Gestaltung der Anlagen wurden optische Kontrollen zum Anlagenzustand sowie 7 Referenzinterviews durchgeführt. Das Ergebnis belegte die Richtigkeit damaligen Beratungskonzepts (Terfrüchte et al. 2003): mehr als 90 % der Eigentümer halten die Anlagen für unproblematisch, den Pflegeaufwand für gering und die Entwässerungssicherheit für zufrieden stellend. Wo überhaupt Anlagen stärker verändert wurden, hat der Anschluss weiterer Flächen stattgefunden, nachdem erste Befürchtungen zur Zuverlässigkeit durch erfolgreich „überstandene“ Starkregenereignisse ausgeräumt werden konnten. Damit weist die Erfolgskontrolle die großflächige Versickerung über die belebte Bodenzone als dauerhaft sinnvolle Alternative zur Mischkanalisation aus. In den Referenzinterviews mit Eigentümern großer Maßnahmen (Wohnungsbau, Gewerbe und Kommunen) konnte dieser Tenor bestätigt werden. Diese Interviews haben aber auch gezeigt, dass die Mitwirkungsbereitschaft von Eigentümern an Abkopplungsinitiativen etwa

gleichermaßen von finanziellen Vorteilen wie von kompetenten Informations- und Beratungsleistungen beeinflusst wird.

Die Resultate vor allem der gemeinsam mit dem Land NRW ins Leben gerufenen „Route des Regenwassers“ gehen zum Teil deutlich über das bisher im Siedlungsbestand Gezeigte hinaus und haben schnell auch außerhalb der Region Schrittmacherfunktion erlangt (Raasch, Hamacher 1998, Emschergenossenschaft 2001). Außerdem haben die bislang entstandenen Maßnahmen als Anschauungsobjekte für die Region einen ersten Aufbruch erwirkt, da sie die Machbarkeit der naturnahen Entwässerung unmittelbar nachvollziehbar belegen. Wasserwirtschaftliche Relevanz können sie jedoch erst entfalten, wenn das Thema im gesamten Emschergebiet und in wesentlich größerem Umfang angegangen wird. Hierbei werden auch diese Konzepte künftig vor allem unter ökonomischen Aspekten auf dem Prüfstand stehen. Vor allem in Zeiten allseits leerer Kassen müssen die zur Verfügung stehenden Mittel mit größtmöglichem Erfolg für das Ziel – Steigerung der ökologischen und „humanitären“ Qualität urbaner Gewässer – aufgewendet werden.

## **NACHHALTIGE SIEDLUNGSENTWÄSSERUNG IM EMSCHERRAUM**

### **Erstes Flächenprojekt – der Ideenwettbewerb Boye**

Mit steigender Akzeptanz der Machbarkeit der naturnahen Regenwasserbewirtschaftung galt es, auch ihre Wirtschaftlichkeit bzw. die hierfür notwendigen Voraussetzungen zu belegen. Hierzu gab es im Emschergebiet in den letzten Jahren einen eindrucksvollen Beleg. Für das Teileinzugsgebiet der Boye, einen Nebenlauf der Emscher mit rd. 80 km<sup>2</sup> Einzugsgebiet, wurde im Jahr 2001 ein Ideenwettbewerb initiiert. Ziel war die Erarbeitung innovativer Planungsideen für die Regenwasserbehandlung und das Gewässer. Schwerpunkt war die Frage der Reduzierung von Belastungen, um eine optimale Gewässerentwicklung zu ermöglichen, und das Aufzeigen von Alternativen zur konventionellen Regenwasserbewirtschaftung. Hierbei sollten Maßnahmen im Gebiet sowie in und am Gewässer berücksichtigt werden. Vier unabhängige Planungsbüros haben nahezu parzellenscharf das im Gebiet vorhandene Abkopplungspotenzial ermittelt. Sie sind unabhängig voneinander auf Werte von 12 bis 18 % gekommen und haben damit die Ergebnisse der bislang umgesetzten Projekte bestätigt. Aktivierbar ist dieses Potenzial, aus dem sich für das neu zu gestaltende Gewässer immense Vorteile ergeben, bei konsequenter Herangehensweise innerhalb von 5 - 8 Jahren.

Die hierzu notwendigen Investitionen in Maßnahmen zur naturnahen Regenwasserbewirtschaftung fallen zu etwa einem Drittel bei der öffentlichen Hand und zu etwa zwei



---

Dritteln bei den – privaten – Eigentümern der abzukoppelnden Flächen an. Diesen Investitionen stehen Einsparungen gegenüber, die zum Einen aus den verminderten Mischwasserabflüssen vor allem im Bereich der  $Q_{\max}$ -Kanäle und der nachgeschalteten Regenrückhaltung incl. Retentionsbodenfilter resultieren. Einsparungen ergeben sich aber auch auf Seite der Kommunen, für die sich Investitionen in die Sanierung hydraulisch überlasteter Kanäle um rd. ein Fünftel reduzieren. Insgesamt ergibt sich – auch bei vorsichtiger Betrachtung – ein Kostenvorteil, wenn das für das Boye-Gebiet ermittelte Abkopplungspotenzial ausgeschöpft wird (Emschergenossenschaft, MUNLV 2002). Darüber hinaus bewirkt die Entflechtung der Abflüsse bezüglich der sozialen Ansprüche nicht nur eine verbesserte Wahrnehmbarkeit der Gewässer in Trockenzeiten, bei offener Gestaltung von Niederschlagsableitungen können diese Systeme auch zur Wohnumfeld- und Freiraumgestaltung genutzt werden (Abb. 5).



Abb. 5: Grabensystem zur Niederschlagsableitung im Stadtgarten Bottrop

### **Beeindruckende Hochrechnung – Impuls weiterer Arbeiten**

Eine Übertragung der Ergebnisse aus den Untersuchungen an der Boye auf den gesamten Emscherraum bringt ein beeindruckendes Ergebnis:

Der Investitionsbedarf, der in den konventionellen Abwasserbeseitigungskonzepten der verschiedenen Städte der Emscherregion für die nächsten 5 – 7 Jahre ausgewiesen wird, liegt bei rd. 1.000.000.000 EUR. Durch Abkopplungsmaßnahmen lassen sich bei der städtischen Kanalsanierung etwa 200.000.000 EUR einsparen. Zudem können die Bauwerke der Emschergenossenschaft kleiner ausgelegt werden, wodurch zusätzliche 70.000.000 EUR eingespart würden.

Zusammengenommen können Emschergenossenschaft und Städte im Emschergebiet Einsparungen von etwa 270 Mio. EUR erzielen, die wiederum der naturnahen Regenwasserbewirtschaftung zugute kommen müssen. Eine besondere Problematik darf dabei allerdings nicht übersehen werden: Kosten und Einsparungen fallen nicht auf derselben Seite und auch nicht zur selben Zeit an. Deshalb müssen Städte, Kommunen, private Investoren und Emschergenossenschaft eng zusammenarbeiten. (Becker et.al. 2004).

## **GRUNDSÄTZE DER ZUKUNFTSVEREINBARUNG REGENWASSER**

### **Strategien für eine gewandelte Entwässerungspraxis**

Vor diesem Hintergrund arbeitet die Emschergenossenschaft an einer Zukunftsvereinbarung Regenwasser. Das Ziel ist es, in den nächsten 15 Jahren gemeinsam mit den Städten der Region 15 % des Abflusses im Emschergebiet von der Kanalisation abzukoppeln. Damit soll in der Emscherregion – im Einklang mit der EU-Wasserrahmenrichtlinie – eine integrale Planung für das gesamte Flussgebiet entstehen. Hierfür wurden drei wesentliche Planungsgrundsätze formuliert.

- Maßnahmen in der Fläche haben Vorrang vor konventionellen Bewirtschaftungsmethoden: allein ein geändertes Landeswassergesetz, das zudem nur für den Neubau greift, bewirkt noch keine Änderung der Gewohnheiten bei Planern und Behörden. Suboptimale Voraussetzungen für die naturnahe Regenwasserbewirtschaftung führen noch immer sehr schnell dazu, dass alles (Wasser) wieder den alten – kanalisierten – Weg nimmt.
- Bei allen Nutzungsänderungen muss das vorhandene Abkopplungspotenzial ausgeschöpft werden: durch den Rückzug des Bergbaus aus der Region liegen heute im gesamten Einzugsgebiet zahlreiche große, bergbaulich–montan genutzten Flächen brach. Hier bietet sich ein immenses Potenzial, im Rahmen weit greifender Folgenutzungskonzepte auch die Entwässerung in Richtung naturnaher Verfahren zu ändern. So wurde für eine 200 ha großen ehemaligen Industriefläche in Essen ein Konzept zur naturnahen Regenwasserbewirtschaftung entwickelt, durch das ein Großteil der vorhandenen Kanalisation mit kostengünstigen Verfahren saniert und weiter genutzt werden kann.
- Bei Kanalsanierungen muss die Abkopplung als Instrument berücksichtigt und genutzt werden: zahlreiche realisierte Beispiele aus dem gesamten Bundesgebiet zeigen das Einsparpotenzial durch Abkopplungsmaßnahmen, das mit einer alle Ämter umfassenden, integrierten Planung realisiert werden kann.

Damit in jeder Situation das unter den örtlichen Gegebenheiten geeignetste Element der Regenwasserbewirtschaftung eingesetzt wird, sind verlässliche Grundlagendaten das A und O. Hierzu erstellt die Emschergenossenschaft in Zusammenarbeit mit den Städten für das gesamte Einzugsgebiet der Emscher ein GIS-basiertes Bewirtschaftungsinformationssystem Regenwasser (BIS/RW). Mit seiner Hilfe werden aufgrund der konkreten Situation im Stadtgebiet bzw. am Gewässer Maßnahmen zur Umgestaltung der Entwässerung festgelegt.

## 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 in zwei Karten differenziert, die Abkopplungspotenzialkarte mit den siedlungsstrukturellen Faktoren und die Bewirtschaftungsartenkarte mit den geogenen Faktoren (Abb. 6).

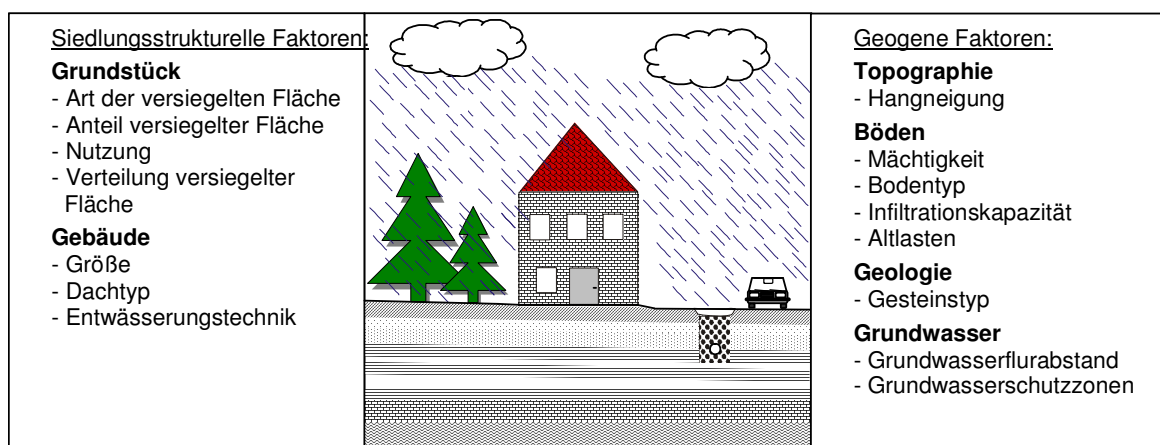


Abb. 6: Einflussfaktoren der naturnahen Regenwasserbewirtschaftung



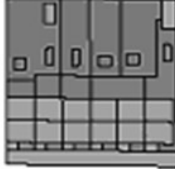
### Abkopplungspotenzialkarte

In der Abkopplungspotenzialkarte werden die unterschiedlichen Bewirtschaftungspotenziale in Abhängigkeit von den siedlungsstrukturellen Einflussfaktoren einschließlich der Freiflächenverfügbarkeit zusammengefasst. Zur Ermittlung werden zunächst die vorhandenen Bebauungsstrukturtypen klassifiziert. Auf Grundlage der Luftbilddauswertung erfolgt ihre Abgrenzung blockscharf über mehrere Grundstücke hinweg. 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. Technisch (und damit finanziell) einfach umzusetzende Maßnahme sind kurzfristig zu erreichen; ihr Potenzial 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 notwendigen Arbeiten über einen Zeitraum von 15 - 20 Jahren realisiert werden.

**Tabelle 1.** Beispielhafte Bewertung des Abkopplungspotenzials

Baustrukturtyp	Altbau, enge Bebauung	Zeilenbebauung	Reihenhausbebauung
Grundrisskizze			
Typ	geschlossener Hinterhof, Hinterhof, behutsame Sanierung	Zeilenbebauung	Reihengartentyp
Versiegelungsgrad (im Mittel), $A_{\text{vers}}$	81 %	60 %	29 %
Anteil der unversiegelten Fläche, $A_{\text{unvers}}$	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 %

### Bewirtschaftungsartenkarte

Die Bewirtschaftungsartenkarte charakterisiert die naturräumlichen Voraussetzungen für eine dezentrale Regenwasserbewirtschaftung. Abhängig von geologischer, morphologischer, topographischer, bodenkundlicher und geohydrologischer Ausgangssituation werden anhand eines Entscheidungsbaumes sinnvolle Bewirtschaftungsarten vorgeschlagen. Hierbei werden

stets einfach umsetzbare Lösungen bevorzugt; weniger günstige Einflussfaktoren machen höheren Aufwand erforderlich. Die genannten Einflussfaktoren werden hinsichtlich ihres Einflusses auf die dezentralen Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen bewertet und klassifiziert. Durch die Verknüpfung dieser Klassifizierung mit den entsprechenden Daten der Flächen entsteht unter Abarbeitung eines Entscheidungsbaumes die Bewirtschaftungsartenkarte. Dabei wird nach dem Ausschlussprinzip gearbeitet: bei jedem Schritt der Abarbeitung fallen die Bewirtschaftungsarten weg, die aufgrund des jeweiligen Einflussfaktors für die betrachtete Fläche nicht geeignet sind.

## PRAKTISCHER UMGANG MIT DEM BIS/RW Ermittlung möglicher und effektiver Maßnahmen

Mit der Verschneidung der beiden Grundlagenkarten steht das BIS/RW mit seinen wesentlichen Aussagen zur Verfügung. 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 (Abb. 7).

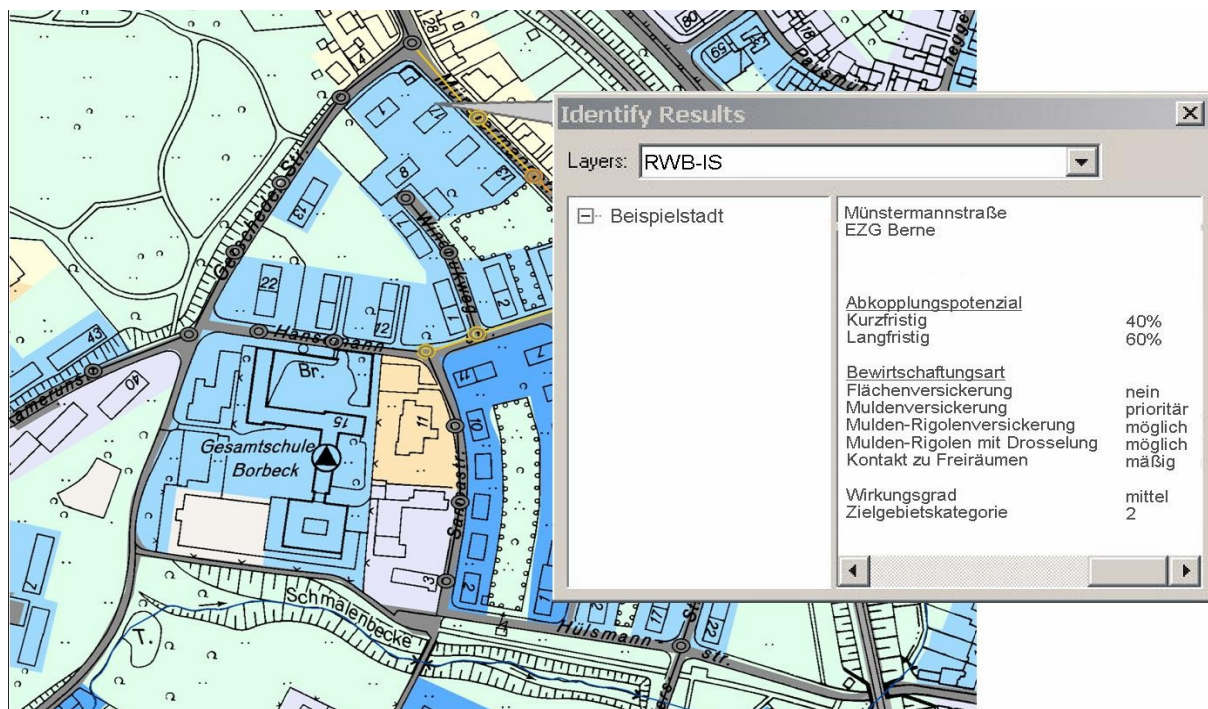


Abb. 7: Bewirtschaftungsinformationssystem Regenwasser

Zur Unterstützung der Zukunftsvereinbarung Regenwasser wurden mit Hilfe des BIS/RW für die alle Kommunen Kataloge mit Maßnahmenvorschlägen erarbeitet, die Abkopplungen im Umfang von jeweils rd. 15 – 20 % der befestigten Flächen der Stadtgebiete umfassen. Dabei wurden vorrangig die Baustrukturtypen Zeilenbebauung, Industrie und Gewerbe sowie öffentliche Gebäude betrachtet, da hier nur wenige Eigentümer mit großen Flächen einzubeziehen sind. Für gewerblich genutzte Flächen mussten 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 aber auch bei wenig befahrenen Wohnstraßen. Als nächster Schritt wurde für diese Flächen die günstigste Bewirtschaftungsart und das Abkopplungspotenzial abgefragt. Erwartungsgemäß lässt sich aufgrund des anstehenden Untergrunds nur für rd. 18 % der betrachteten Flächen eine oberflächige, einfache Versickerung realisieren, für rund 40 % empfiehlt sich die Einleitung in ein Gewässer. Für rund 8 % der Flächen muss bei unterirdischer Versickerung eine gleichzeitige Grundwasser-Bewirtschaftung erfolgen – ein Feld, das aufgrund steigender Grundwasserstände durch sanierte Kanalisationen in Zukunft ohnehin Handlungsbedarf verursachen wird. Durch eine Verschneidung mit den befestigten Flächen wurde die Größe der voraussichtlich abkoppelbaren Fläche bestimmt und im Rahmen einer Ortsbegehung dieses Abkopplungspotenzial verifiziert. In Abb. 9 ist ein Beispiel aus einem Maßnahmenkatalog mit einem Bewirtschaftungsvorschlag dargestellt.

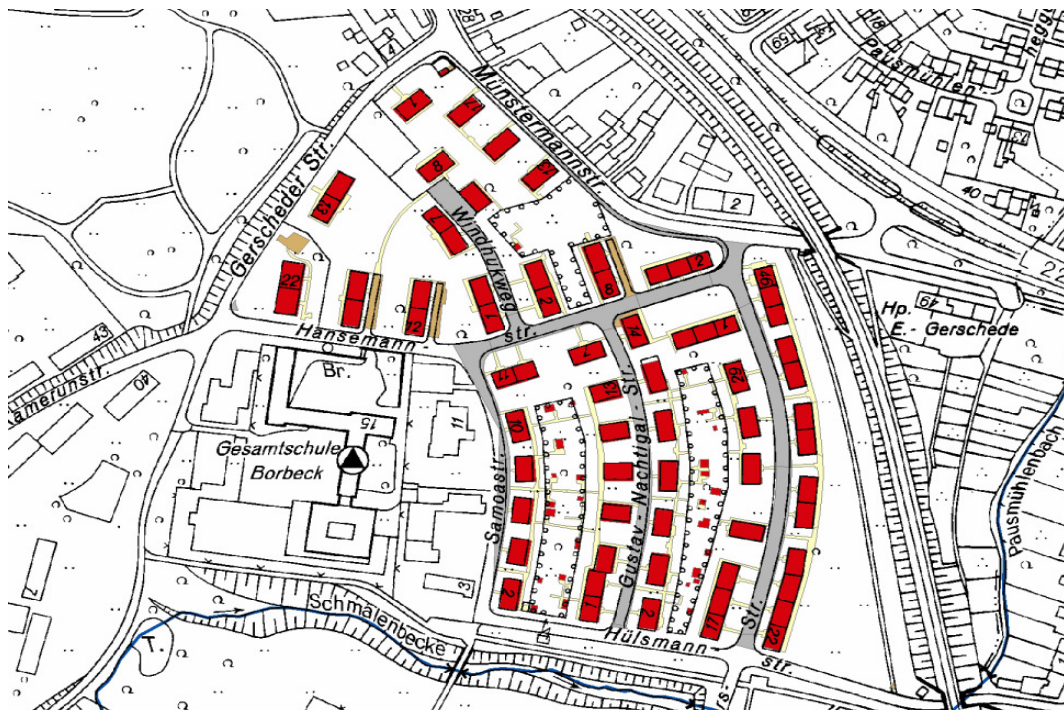


Abb. 9: Beispiel aus dem Maßnahmenkatalog

---

Bei der beschriebenen Vorgehensweise besteht reichlich „Luft“, weitere einfach realisierbare Projekte zu finden, da z.B. die Abkopplung von Straßen nur in besonders augenfälligen Ausnahmesituationen berücksichtigt wurde.

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.

### **Restrisikobetrachtung**

In Abstimmung mit den Genehmigungsbehörden dimensioniert die Emschergenossenschaft ihre Abwasseranlagen unter Berücksichtigung des langfristigen Abkopplungspotenzials. Im Rahmen einer so genannten Restrisikobetrachtung erfolgt der Nachweis, dass auch bei einer zeitlich verzögerten Realisierung dieses Potenzials das städtische Kanalisationsnetz und die Abwasserkanäle der Emschergenossenschaft durch schlichte bauliche Maßnahmen (z. B. Absenken der Entlastungsschwelle, Notüberlauf) zu jedem Zeitpunkt den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen. Dieses Vorgehen ist Voraussetzung für die Aktivierung des ermittelten Einsparpotenzials von 70 Mio. EUR.

### **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 dokumentieren. Hierzu wird in einem weiteren Bearbeitungsschritt in das BIS/RW ein Abkopplungskataster integriert, das zwei Zielsetzungen verfolgt: 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.

## **„ÜBERPRÜFUNG DES BIS/RW ANHAND REALISierter PROJEKTE“**

Bei der Erarbeitung der Maßnahmenkataloge hat das BIS/RW einen ersten Test auf Praxistauglichkeit überzeugend bestanden. Mit der gezielten Suche nach großen, einfach abkoppelbaren Flächen in Gebieten mit hydrogeologisch guten Voraussetzungen konnten die vielversprechendsten Vorschläge einfach und nachvollziehbar identifiziert werden. Hier

zeigte sich eine Stärke des BIS/RW - gegenüber ähnlichen existierenden Datenbanken oder Bearbeitungsverfahren – indem nicht bereits das Vorhandensein einer ungünstigen Randbedingung zum Ausschluss der jeweiligen Flächen führt, sondern sich lediglich die möglichen Bewirtschaftungsverfahren reduzieren. So kann auch bei vorhandenen Altlasten eine Ableitung zum Gewässer, Regenwassernutzung oder Retention durch Dachbegrünung eine Reduzierung des Mischwasserabflusses bewirken.

Mit Interesse wurde der Vergleich zwischen dem anhand des BIS/RW ermittelten Potentials und der Lage und Einschätzung bereits umgesetzter Projekte erwartet. Tatsächlich findet sich die Mehrheit der realisierten Projekte in Siedlungsstrukturen mit mittlerem bis hohem Abkopplungspotenzial und durchschnittlicher bis guter Versickerungseignung, aber auch unter schwierigeren Voraussetzungen – schlechte Wasserdurchlässigkeit, stärkere Hangneigung etc. – sind Maßnahmen realisiert worden, die auch nach mehreren Jahren zuverlässig funktionieren: letztlich kann kein noch so ausgereiftes System den „emotionalen Faktor“ – die Bereitschaft der Beteiligten zur Realisierung der Maßnahme – erfassen.

## **FAZIT UND AUSBLICK**

Mit der gemeinsamen Verabschiedung der Zukunftsvereinbarung durch allen Kommunen und das Land im Sommer 2005 wird der Weg eröffnet, um zukünftig Genehmigungsentwürfe mit entsprechend kleiner dimensionierten Kanälen und Anlagen auf den Weg zu bringen. Die Zukunftsvereinbarung Regenwasser tritt an die Seite der kommunalen Umweltpläne und Abwasserbeseitigungskonzepte und stellt zusammen mit den Rahmenplanungen der Emschergenossenschaft zum Umbau des Emscher-Systems die Verständigung auf eine regional einheitliche Strategie dar, getragen aus individuellen Ansätzen der Kommunen. Das BIS/RW liefert hierfür ein entscheidendes Datengerüst, um gleichermaßen Konzepte der naturnahen als auch der konventionellen Siedlungsentwässerung zu optimieren.

Insgesamt wird die Zukunftsvereinbarung Regenwasser wesentlich dazu beitragen, dass die Regenwasserbewirtschaftung im Emschergebiet auf nachhaltige Weise den technischen und qualitativen Anforderungen der heutigen Gewässerschutzpolitik entspricht. Damit ergeben sich für die kommenden Generationen Gestaltungsspielräume für die Befriedigung ihrer eigenen Anforderungen. Die intelligente Modifizierung des heutigen Entwässerungssystems - durch verstärktes Ansetzen an den Ursachen statt eines alleinigen, weniger effizienten „Herumdoktern“ an den Wirkungen - führt mittel- bis langfristig zu geringeren Kosten bei gleichzeitig höherem ökologischen Nutzen für die Gewässer und sozialem Nutzen im städtischen Wohnumfeld.



---

## LITERATUR

- ARGE (2004): Methodischer Ansatz zur Erstellung der Regenwasserbewirtschaftungsartenkarte für den Emscherraum, unveröffentlicht
- Becker, M., Raasch, U., Spengler, B. (2002): Das neue ATV-DVWK Arbeitsblatt A 138 und seine qualitativen Anforderungen – Auswirkungen auf die Praxis, KA Wasserwirtschaft, Abwasser, Abfall 2002 (49), Nr. 6, S. 857 - 866
- 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, Edinburg, Schottland
- Becker, M., Beckereit, Dr. M., Raasch, U. (2004) Ökonomische Aspekte einer zukunftsfähigen Regenwasserbewirtschaftung im Emschergebiet, gwf, 145 (2004), S. 867 – 873
- Emschergenossenschaft (1999): Materialien zum Umbau des Emscher-Systems, Heft 7: Wohin mit dem Regenwasser? – Arbeitshilfe für einen ökologisch ausgerichteten Umgang mit Regenwasser in Baugebieten, Eigenverlag
- EG (2001): Route des Regenwassers, Eigenverlag Essen
- Emschergenossenschaft, Ministerium für Umwelt- und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (AG)(2002): Ideewettbewerb Boye – alternative Planungsvarianten zum Umbau des Emscher-Systems am Beispiel Boye, unveröffentlicht
- Emschergenossenschaft (2001): Route des Regenwassers, Eigenverlag, Deutschland
- Emschergenossenschaft (2004): Regen auf richtigen Wegen – Nachhaltige Regenwasserbewirtschaftung im Emschergebiet, Eigenverlag, Deutschland
- Grotehusmann, D., Khelil, A., Sieker, F., Uhl, M.: Naturnahe Regenwasserentsorgung durch Mulden-Rigolen-Systeme, Korrespondenz Abwasser (39) 1992, S. 666
- Londong, D., Nothnagel, A. (1999): Bauen mit dem Regenwasser, aus der Praxis von Projekten, Oldenbourg Verlag, München, Deutschland
- Raasch, U., Hamacher, R. 1998: „Route des Regenwassers“ – Förderung von Abkopplungsmaßnahmen in einem industriellen Ballungsraum, wwt/awt 5/1998
- Schneider, W.: Vom Modellprojekt zur Routine – Das Thema Regenwasser im Projektmanagement, in: Bauen mit dem Regenwasser, Oldenbourg Verlag 1999
- Terfrüchte, F., Helmer, M., Kasper, O., Tenhofen, K.: Erfolgskontrolle „Ökologisch ausgerichteter Umgang mit Regenwasser“, Ergebnisdokumentation, 2003

Dieser Artikel wurde im Seminarband zu der DWA-Veranstaltung „Regenwassertage Leverkusen“ veröffentlicht.