

Strahlwirkung in Planung und Umsetzung

Monika Raschke

Abstract

The principle of “spreading effect” is used in North Rhine-Westphalia in river restoration plans and to reach the objectives of the water framework directive. In a research project the requirements of the function elements concerning their minimum length, their maximum distance and their structure were investigated and then reprocessed in a guidance to be put into practise. The principle was used in large scale to underline the program of measures which is part of the river basin management plans of the water framework directive.

Zusammenfassung

Das Strahlwirkungsprinzip wird in Nordrhein-Westfalen bei der Renaturierungsplanung von Fließgewässern zur Wiederherstellung des guten Gewässerzustands genutzt. Im Rahmen eines Projektes wurden die Anforderungen an die Funktionselemente im Hinblick auf Mindestlänge, Mindestabstände und Ausprägung untersucht und die Erkenntnisse in einer Arbeitshilfe für die Praxis aufbereitet. Das Prinzip kam großräumig bei der Konkretisierung der Maßnahmenplanung gemäß Wasserrahmenrichtlinie zum Einsatz.

1 Die Operationalisierung des Strahlwirkungsprinzips

In Heft 81 des Deutschen Rates für Landespflege (DLR) „Kompensation von Strukturdefiziten in Fließgewässern durch Strahlwirkung“ wurde erstmals das Prinzip beschrieben, dass naturnahe Fließgewässerabschnitte eine positive Wirkung auf benachbarte strukturell degradierte Gewässerstrecken ausüben.

Das Land Nordrhein-Westfalen hatte die Arbeiten des DRL aktiv unterstützt. Unmittelbar nach der Veröffentlichung des DRL fiel der Beschluss, das Strahlwirkungskonzept in NRW zu operationalisieren. Damit wurden mehrere Ziele verfolgt:

- effiziente, zielgenaue Maßnahmenplanung,
- „Überbrückung“ degradierter Gewässerabschnitte, die im dichtbesiedelten Nordrhein-Westfalen nutzungsbedingt nicht renaturiert werden können, durch Strahlwirkung;
- Flächen- und Kosteneinsparung.

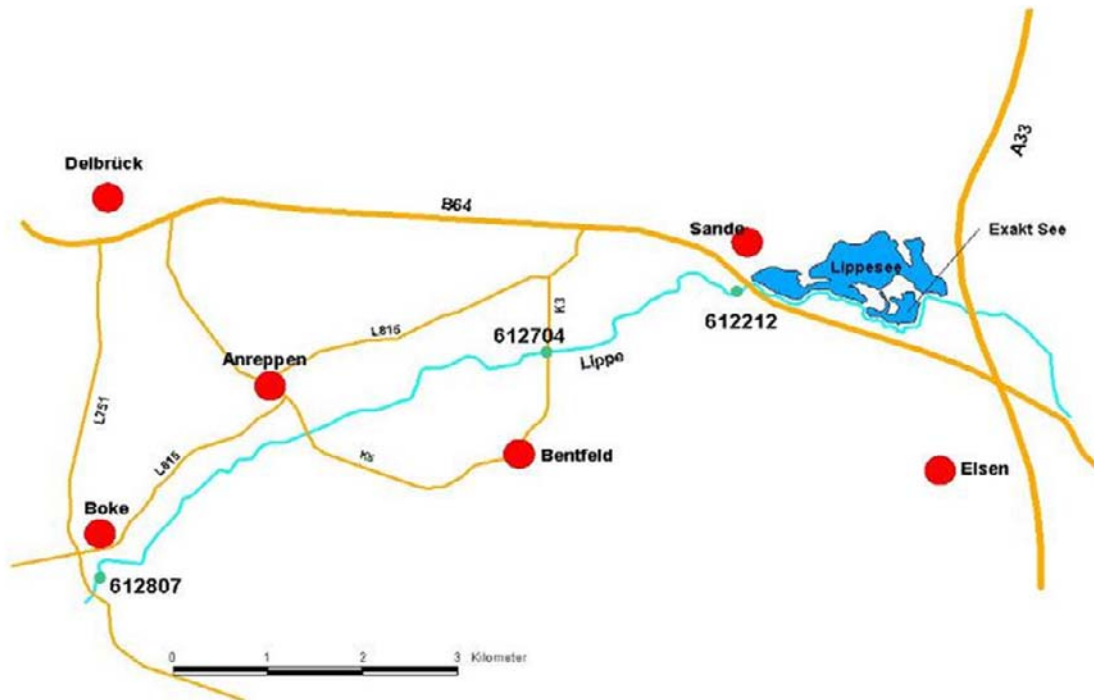
Da die Angaben zur Reichweite der Strahlwirkung in der ersten Veröffentlichung noch auf Experteneinschätzungen beruhten, wurde vom Landesamt für Umwelt, Natur- und Verbraucherschutz NRW (LANUV) zunächst ein Projekt vergeben, um anhand umfassender Statistiken auf der Basis der vorliegenden umfangreichen Daten zu Gewässerstruktur, Gewässerökologie und Einflussfaktoren praxisverwertbare Daten und Fakten abzuleiten. Im Rahmen dieses Projektes „Strahlwirkung zum Ausgleich morphologischer Defizite in Fließgewässern“ wurden ergänzend für einige Gewässertypen Freilanduntersuchungen durchgeführt.

Aufbauend auf den Forschungsergebnissen des Projektes ließ das LANUV das Arbeitsblatt Nr. 16 „Arbeitshilfe Strahlwirkungs- und Trittsteinkonzept in der Planungspraxis“ erstellen (Arbeitsblatt Nr. 16 des LANUV, 2011).

2 Grundsätze für die Anwendung

Bevor das Phänomen der Strahlwirkung in die Planungspraxis umgesetzt werden soll, sind einige Grundsätze zu beachten:

- Strahlwirkung kann nur genutzt werden, wenn der gewässersystemare Zusammenhang betrachtet und bei der Planung berücksichtigt wird; d. h. hydrologische, morphologische und ökologische Verhältnisse größerer zusammenhängender Gewässersysteme sind als Ganzes zu betrachten.
- Strahlwirkung wirkt nicht ausschließlich positiv. Im Umkehrschluss wirken sich auch stark degradierte Gewässerabschnitte negativ auf angrenzende Gewässerabschnitte aus. Diese negative Fern- und Nachbarschaftswirkung kann sowohl biotisch durch Immigration oder Drift nicht gewässertypspezifischer Arten wirken, als auch durch Überprägung der lokalen Habitatbedingungen durch den negativen Einfluss des Einzugsgebietes bzw. benachbarter Gewässerabschnitte mit ungünstigen Umweltbedingungen.



Beispiel Lippeseesumflut: Die Lippe floss bis 2005 durch den See. Das führte zu erhöhter Temperatur, Trübung und Nährstoffgehalten und zu stärkerer Sauerstoffzehrung mit Artenverarmung noch an weit unterhalb gelegenen Messstellen. Nach Herstellung der Lippeseesumflut verbesserten sich die Zustände rasch.

Abb 1: Beispiel Lippeseesumflut (LANUV)

- Das Strahlwirkungsprinzip kann dort planerisch genutzt werden, wo Handlungsbedarf besteht. Dieser ergibt sich aus den Defiziten, die die Strukturzeiger unter den ökologischen Qualitätskomponenten aufweisen: Fische, Makrozoobenthos und Makrophyten. Sind diese Komponenten nicht im guten Zustand, gibt die Gewässerstruktur Auskunft über die Defizite in der Habitatqualität. Im Sinne des ersten Spiegelstriches sind auch weitere Einflussfaktoren auf die Biozönose wie Hydrologie und Wasserqualität zu berücksichtigen.
- Um gezielt planen zu können, muss die Gewässertypologie bekannt sein. Morphologisch intakte Flüsse mit naturnahem Umfeld bilden die für die typspezifische Biozönose benötigten Habitate selbst aus. Diese idealen Verhältnisse sind in Nordrhein-Westfalen kaum mehr zu finden. Umso wichtiger ist es, sich mit der Typologie auseinander zu setzen. Die Funktionselemente des Strahlwirkungskonzepts müssen sich an den für den Gewässertyp charakteristischen Habitatmerkmalen ausrichten. Lauftyp des Gewässers, Breiten- und Tiefenvarianz, Gefälleverhältnisse, Sohlsubstrat etc. müssen den Merkmalen des Gewässertyps zumindest abschnittsweise entsprechen.

- Wie rasch ein renaturiertes Gewässer wieder besiedelt wird, hängt von verschiedenen Faktoren ab. Ein ganz wesentlicher ist das Vorhandensein der für den guten Zustand benötigten Organismen im Gewässersystem. Wenn das sogenannte typspezifische Arteninventar sich noch in Oberläufen oder Nebengewässern findet, erfolgt eine Wiederbesiedlung wesentlich rascher, als wenn die Biozönose im ganzen System bereits seit langem nur noch aus Ubiquisten besteht.

3 Anforderungen an die Funktionselemente

Die Funktionselemente des Strahlwirkungskonzepts sind Strahlursprünge, Strahlwege und Trittsteine.

„**Strahlursprünge**“ sind naturnahe Gewässerabschnitte, von denen aus gewässertypspezifische Organismen in andere Abschnitte wandern oder driften bzw. positive Umweltbedingungen in andere Gewässerabschnitte transportiert werden. Sie sind in Bezug auf die strukturelle, stoffliche und hydrologisch-hydraulische Qualität (abiotisch) sowie die Besiedlung (biotisch) naturnah und gewässertypisch ausgeprägt. Strahlursprünge sollen eine Mindestlänge aufweisen, um den nötigen „Überschuss“ an empfindlichen Organismen produzieren zu können.

Der „**Strahlweg**“ ist die Gewässerstrecke, in die die Organismen des Strahlursprungs migrieren oder eingetragen werden. Dort findet sich aufgrund von Strahlwirkung eine Biozönose ein, die ansonsten aufgrund der bestehenden strukturellen Degradation nicht zu erwarten wäre. „**Aufwertungsstrahlwege**“ erlauben eine zumindest vorübergehende Ansiedlung typspezifischer Organismen und können somit durch Strahlwirkung aufgewertet werden. „**Durchgangsstrahlwege**“ haben nur eine Durchgangsfunktion, lassen jedoch einen funktionalen Austausch zwischen benachbarten Strahlursprüngen zu.

„**Trittsteine**“ sind morphologische Bestandteile der Strahlwege, die den typkonformen, organismenspezifischen Habitatansprüchen kleinräumig genügen. Sie stellen notwendige Habitate für die An- und Besiedlung von Gewässerorganismen bereit (in Aufwertungsstrahlwegen) und erleichtern die Durchwanderung (in Durchgangs- und Aufwertungsstrahlwegen). Sie können als kurze Teilabschnitte mit naturnahen morphologischen Bedingungen oder als einzelne Strukturelemente (z. B. Wurzelteller, Wasserpflanzen, Totholzansammlung) ausgeprägt sein.

Damit ein Strahlwirkungseffekt eintritt, müssen die einzelnen Funktionselemente spezifische Anforderungen erfüllen:

- Länge: Strahlursprünge müssen eine Mindestlänge aufweisen, um ihre Funktion zu erfüllen; Strahlwege sind längenlimitiert, weil die Strahlwirkung bei zu großen Entfernungen zwischen intakten Gewässerabschnitten abreißt

- Gewässerstruktur: Die verschiedenen Elemente bedürfen eines ausreichenden Anteils an hochwertigen Strukturen.
- Durchgängigkeit und Rückstau: Fehlende Durchgängigkeit und längere Rückstau-strecken können die Strahlwirkung völlig unterbrechen und zudem negativ auf un-terhalb gelegene Abschnitte wirken.

Abbildung 2 zeigt beispielhaft eine Tabelle aus der Arbeitshilfe mit Angaben zur maxi-malen Reichweite der Strahlwirkung in Aufwertungsstrahlwegen für den Fall, dass die weiteren Rahmenbedingungen wie Hydrologie, Hydraulik und Wasserbeschaffenheit geeignet sind, den guten Zustand zu erreichen.

Gewässertypgruppe	Fische		Makrozoobenthos	
	mit der Fließrichtung	entgegen der Fließrichtung	mit der Fließrichtung	entgegen der Fließrichtung
Mittelgebirge – kleine bis mittelgroße Gewässer	max. so lang wie der Strahlursprung, höchstens 2.000 m	max. so lang wie der Strahlursprung, höchstens 1.500 m	max. so lang wie der Strahlursprung, höchstens 2.500 m	(derzeit) nicht quantifizierbar
Mittelgebirge – mittelgroße bis große Gewässer	max. so lang wie der Strahlursprung, höchstens 2.500 m	max. so lang wie der Strahlursprung, höchstens 2.000 m	max. so lang wie der Strahlursprung, höchstens 3.000 m	
Tiefland – kleine bis mittelgroße Gewässer	max. so lang wie der Strahlursprung, höchstens 1.500 m	max. so lang wie der Strahlursprung, höchstens 1.500 m	max. halbe Länge des Strahlursprunges, höchstens 1.000 m	
Tiefland – mittelgroße bis große Gewässer	max. so lang wie der Strahlursprung, höchstens 2.500 m	max. so lang wie der Strahlursprung, höchstens 2.000 m	max. halbe Länge des Strahlursprunges, höchstens 2.000 m	

Abb. 2: Maximale Reichweite der Strahlwirkung in Aufwertungsstrahlwegen

Bei der Mindestlänge ist von 500 m für kleine bis mittelgroße Gewässer im Tiefland und im Mittelgebirge auszugehen; für mittelgroße bis große Flüsse im Tiefland und im Mittelgebirge sind Strahlursprünge von 1000 bis 4000 m Länge je nach Größe des Einzugsgebietes einzuplanen.

Ein wichtiges Erfolgskriterium ist die Anordnung der Funktionselemente im Planungsraum. Ausgehend von bereits bestehenden intakten Gewässerabschnitten und unter Berücksichtigung der unumgänglichen Restriktionen wie Siedlungen, Verkehrswege oder – wie im Beispiel in Abbildung 3 dargestellt – Talsperren sind die verschiedenen Funktionselemente mit entsprechenden Mindestlängen und Maximalabständen vorzu-sehen. Wenn die Strahlwirkung – z. B. durch die dargestellte Talsperre – unterbrochen wird, muss unterhalb der Unterbrechung mit einem strukturell hochwertigen Abschnitt (Strahlursprung) erneut begonnen werden. Bereits bestehende naturnahe Abschnitte werden in die Planungen einbezogen.

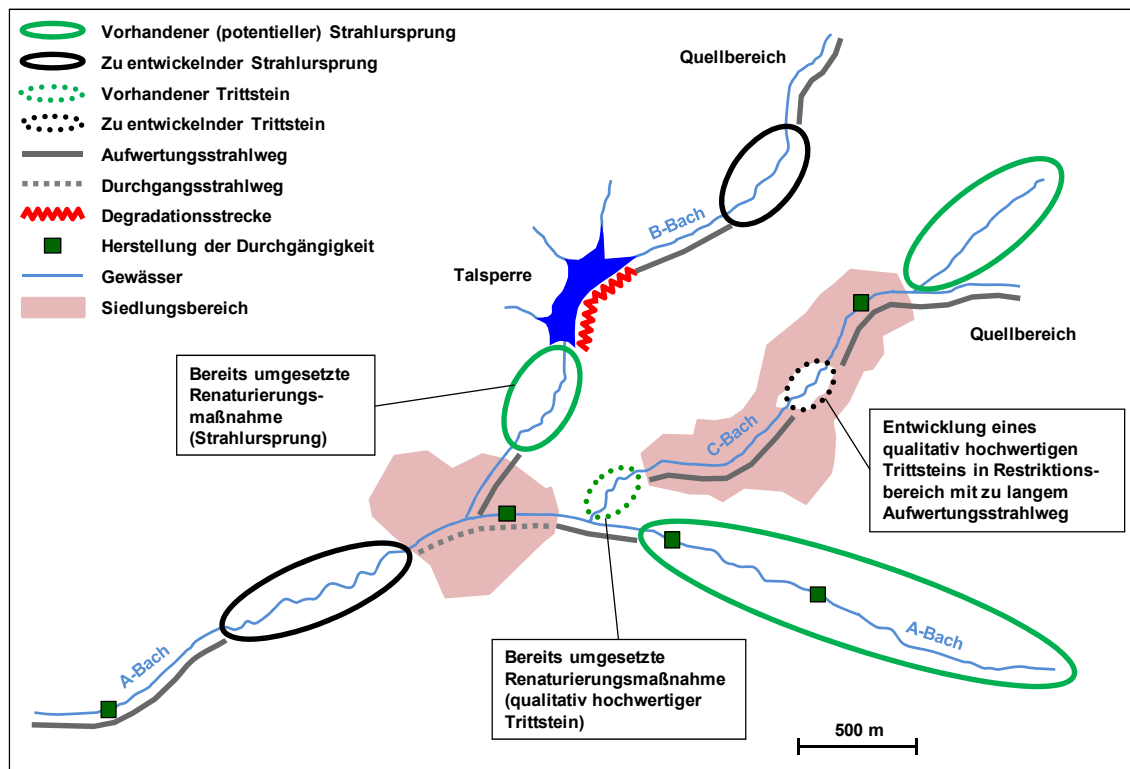


Abb. 3: Abfolge der Funktionselemente (LANUV)

4 Anwendung: Arbeitsphasen und -schritte

Die Anwendung des Strahlwirkungskonzeptes in der Planungspraxis kann in die beiden Komplexe „Grundlagenerarbeitung und Bedarfsanalyse“ sowie „Herleitung von Maßnahmen“ gegliedert werden.

Im Rahmen der Grundlagenerarbeitung sind die o. a. Grundsätze zu beachten. Der Datenermittlung kommt hierbei eine hohe Bedeutung zu. Wie in allen ganzheitlichen wasserwirtschaftlichen Planungsprozessen ist zunächst das Planungsgebiet einschließlich der dort vorherrschenden Nutzungen zu analysieren. Eine eingehende Defizitanalyse zu den biologischen Qualitätskomponenten Fische, Makrozoobenthos und Makrophyten folgt im nächsten Schritt. Sofern die Datenlage Lücken aufweist, sind die vorliegenden Daten gegebenenfalls durch vor-Ort-Untersuchungen zu ergänzen.

Zur Herleitung der notwendigen Maßnahmen werden sinnvollerweise zunächst alle bisherigen Planungen aus den Gewässerauenkonzepten (GAK) oder den Konzepten zur naturnahen Entwicklung von Fließgewässern (KNEF) herangezogen. Bestehende Natura-2000-Gebiete oder andere naturschutzfachliche Ausweisungen werden berücksichtigt. Die Arbeitshilfe zeigt weitere Möglichkeiten und systematisierte Arbeitsschritte zur Maßnahmenentwicklung auf.

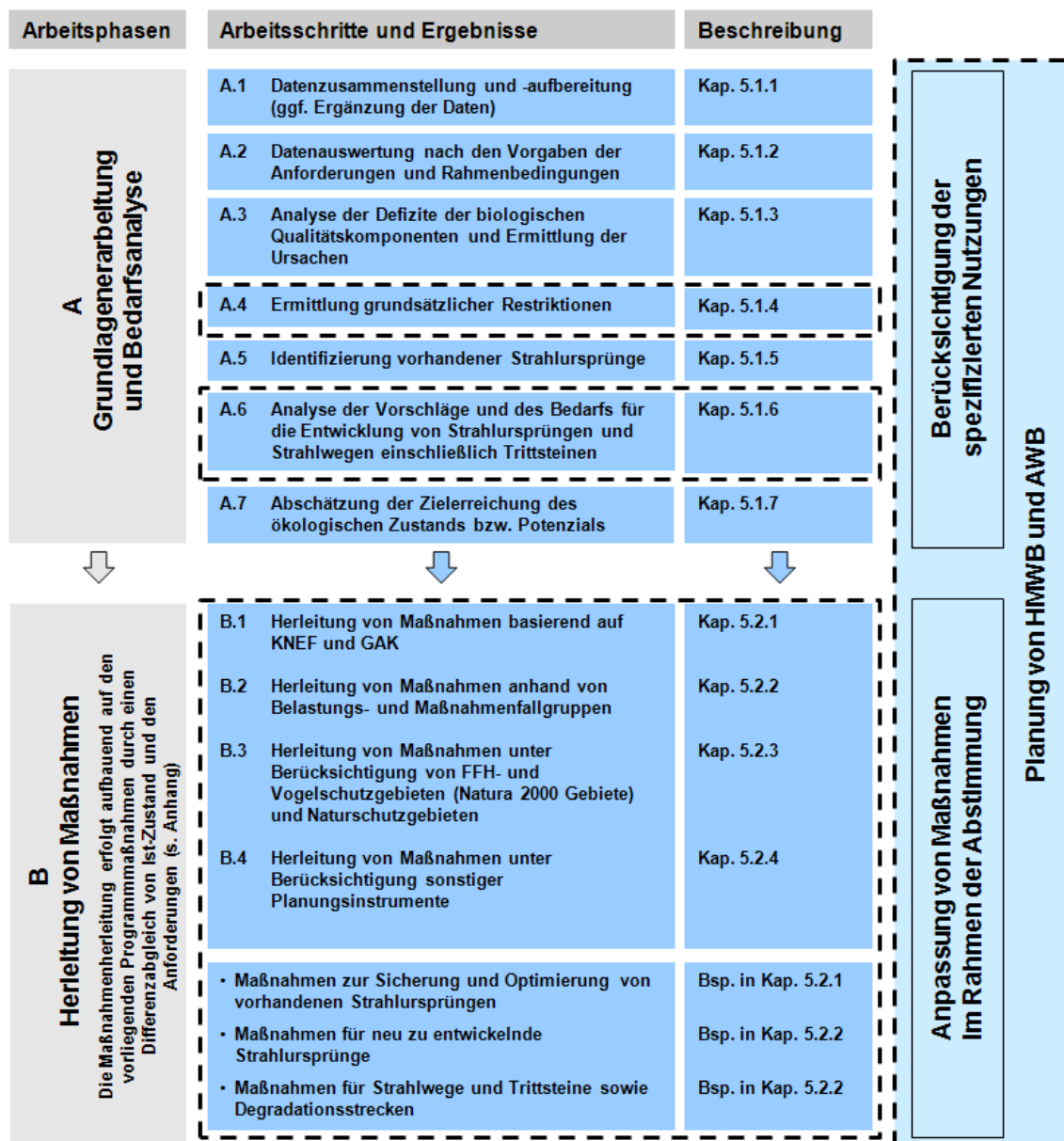


Abb. 4: Arbeitsphasen und-Schritte (LANUV, 2011)

Bereits vorhandene naturnahe Gewässerabschnitte bzw. Strahlursprünge werden geschützt und erhalten. Sie bilden den Ausgangspunkt für die weitere Entwicklung. Neu zu entwickelnde Strahlursprünge müssen vorgegebene Anteile hochwertiger Strukturen aufweisen, damit sie die ihnen zugeordnete Funktion erfüllen.

5 Umsetzungsfahrpläne

Im ersten Bewirtschaftungsplan und Maßnahmenprogramm 2009 wurden für Gewässerabschnitte (Wasserkörper) Programmmaßnahmen zur Kompensation festgestellter Defizite festgelegt. Programmmaßnahmen sind zu unkonkret, um darauf eine Geneh-

migungsplanung aufbauen zu können. In Nordrhein-Westfalen wurden daher auf Basis eines „Musterumsetzungsfahrplans“ in 84 Kooperationen sogenannte Umsetzungsfahrpläne für größere zusammenhängende Gewässersysteme erstellt.

Die Pläne wurden in Workshops erarbeitet, in denen die zuständigen Maßnahmenträger, Wasserbehörden und die regionalen Interessenvertretungen beteiligt waren. Die Leitung der Kooperation lag meist bei der jeweiligen Unteren Wasserbehörde, in einigen Fällen auch bei Wasserverbänden oder Dritten.

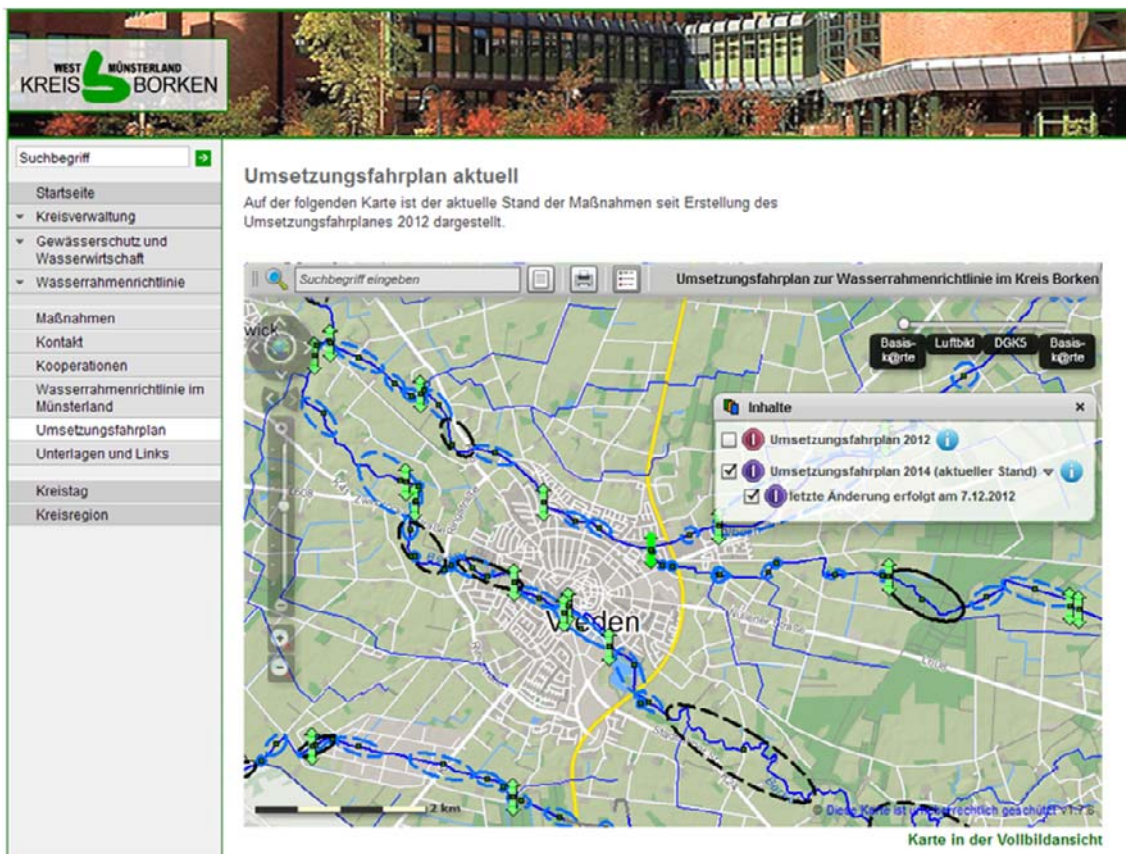


Abb. 5: Dokumentation des Kreises Borken

Die Kooperationen haben die Ergebnisse i.d.R. öffentlich zugänglich dokumentiert. Abbildung 5 zeigt ein Beispiel für den Kreis Borken (www.kreis-borken.de).

Mit diesen über bestehende Verwaltungsgrenzen kohärenten Planungen liegt nun eine Basis für die ganzheitliche Umsetzung der notwendigen Gewässermaßnahmen vor. Die zuständigen Handlungsträger können innerhalb ihres Zuständigkeitsbereiches die Maßnahmen Zug um Zug umsetzen. Die Gesamtheit der morphologischen Maßnahmen wird bei ausreichender Gewässerqualität dazu führen, dass das Ziel „guter Zustand des Gewässers“ erreicht werden kann.

6 Fazit

In einem durch vielfältige Gewässernutzungen geprägten Land wie Nordrhein-Westfalen ist eine vollständige Wiederherstellung naturnaher Fließgewässer nicht möglich. Die Nutzung des Strahlwirkungsprinzips ermöglicht es, z. B. Siedlungsflächen oder andere Restriktionen bei einer Gewässerplanung zu überbrücken. Sie erhöht die Akzeptanz bei den Maßnahmenträgern, da mit der abschnittswisen Renaturierung Kosten und Flächen eingespart werden können.

Die Planung mit dem Instrument des Strahlwirkungsprinzips stellt hohe Anforderungen an den Planer. Die Aufgabe besteht darin, die Gewässermorphologie soweit zu verbessern, dass genügend intakte Habitatflächen für die typspezifische Biozönose entstehen, um den guten ökologischen Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial zu erreichen.

Dieses Ziel ist nur mit einer konsequenten gewässersystemaren Planung und Maßnahmenumsetzung zu erreichen.

Die Monitoringergebnisse der kommenden Jahre werden zeigen, ob bei den bisherigen Anforderungen an die Funktionselemente noch Nachjustierungen notwendig sind.

7 Literatur

Deutscher Rat für Landespflege (2008): Kompensation von Strukturdefiziten in Fließgewässern durch Strahlwirkung, Schriftenreihe des Deutschen Rates für Landespflege, Heft 81, Essen 2008

Deutscher Rat für Landespflege (2008): Verbesserung der biologischen Vielfalt in Fließgewässern und ihren Auen, Schriftenreihe des Deutschen Rates für Landespflege, Heft 82, Essen 2009

Koenzen, U., Döbbelt-Grüne, S. and Reuvers, C. (2008) Auswirkungen naturnaher Rückbaumaßnahmen und naturnaher Laufabschnitte – Gezielte Nutzung von Strahlwirkungen und Trittsteineffekten zur Erreichung der Ziele der EG-WRRL im EZG Eifel-Rur. Gutachten im Auftrag des Wasserverbandes Eifel-Rur (WVER), Düren. <http://wiki.flussgebiete.nrw.de>

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen [LANUV NRW] (2011a): Strahlwirkungs- und Trittsteinkonzept in der Planungspraxis, LANUV Arbeitsblatt 16 Recklinghausen.

LANUV (2011 b): Strahlwirkung zum Ausgleich morphologischer Defizite in Fließgewässern, Projektbericht Düsseldorf. <http://www.flussgebiete.nrw.de>

MKULNV (2011): Programm Lebendige Gewässer – Musterumsetzungsfahrplan NRW, Düsseldorf. <http://wrrl.flussgebiete.nrw.de>

Gellert, G., Behrens, S. und Raschke, M. (2012): The return of degraded stream ecosystems by using positive impacts from near-natural sections: a new practical guide for restorations, Water and Environment Journal 2012, ISSN 1747-6585

Raschke, M. (2011): Hydromorphologie in Nordrhein-Westfalen, IWASA-Beitrag. In: Internationales Wasserbau-Symposium Aachen 2011 / Hrsg. H. Schüttrumpf. Aachen: Shaker, - ISBN 978-3-540-0000-00

Raschke, M. (2013): Gewässerentwicklung in Nordrhein-Westfalen – der Fahrplan zur Umsetzung, Beiträge zum Fließgewässerschutz IV, 20 Jahre Renaturierung von Bächen u. Flüssen in Niedersachsen, Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen, Heft 1/13.

Anschrift der Verfasserin

Dipl.-Ing., Bauass. Monika Raschke
Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft,
Natur- und Verbraucherschutz NRW
Schwannstraße 3
40476 Düsseldorf