

**Integrierte Wasserbewirtschaftung in
Flusseinzugsgebieten Deutschlands
– Ausgewählte Ergebnisse von BMBF-
Forschungsprojekten**

August 2015



**Integrierte Wasserbewirtschaftung in
Flusseinzugsgebieten Deutschlands
– Ausgewählte Ergebnisse von BMBF-
Forschungsprojekten**

August 2015



Herausgabe und Vertrieb:
Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
Theodor-Heuss-Allee 17 · 53773 Hennef · Deutschland
Tel.: +49 2242 872-333 · Fax: +49 2242 872-100
E-Mail: info@dwa.de · Internet: www.dwa.de

Die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) setzt sich intensiv für die Entwicklung einer sicheren und nachhaltigen Wasser- und Abfallwirtschaft ein. Als politisch und wirtschaftlich unabhängige Organisation arbeitet sie fachlich auf den Gebieten Wasserwirtschaft, Abwasser, Abfall und Bodenschutz.

In Europa ist die DWA die mitgliederstärkste Vereinigung auf diesem Gebiet und nimmt durch ihre fachliche Kompetenz bezüglich Regelsetzung, Bildung und Information sowohl der Fachleute als auch der Öffentlichkeit eine besondere Stellung ein. Die rund 14 000 Mitglieder repräsentieren die Fachleute und Führungskräfte aus Kommunen, Hochschulen, Ingenieurbüros, Behörden und Unternehmen.

Impressum

Herausgeber und Vertrieb:

DWA Deutsche Vereinigung für
Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
Theodor-Heuss-Allee 17
53773 Hennef, Deutschland
Tel.: +49 2242 872-333
Fax: +49 2242 872-100
E-Mail: info@dwa.de
Internet: www.dwa.de

Satz:

DWA

Druck:

Siebengebirgsdruck, Bad Honnef

ISBN:

978-3-88721-239-1

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier

© DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Hennef 2015

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in andere Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieser Publikation darf ohne schriftliche Genehmigung des Herausgebers in irgendeiner Form – durch Fotokopie, Digitalisierung oder irgendein anderes Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsmaschinen, verwendbare Sprache übertragen werden.

Vorwort

Mit Inkrafttreten der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) wurden neue und ehrgeizige Ziele für den Schutz und die Wiederherstellung der aquatischen Ökosysteme und für eine nachhaltige Nutzung der Wasserressourcen eingeführt. Die WRRL fordert die Aufstellung von Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen auf der Grundlage einer integrierten Wasserbewirtschaftung in Flusseinzugsgebieten und unter Einbeziehung von ökologischen, wirtschaftlichen und sozioökonomischen Aspekten.

Die zwischenzeitlich vorgelegten Bewirtschaftungspläne machen deutlich, dass zum Ende des ersten Zyklus der WRRL ca. 82 % der Oberflächengewässer in Deutschland die Ziele der WRRL nicht erreichen werden. Die Ursachen liegen vor allem in der schlechten Gewässerstruktur durch Verbau und Begradigungen von Flüssen und Bächen, in der fehlenden Durchgängigkeit der Gewässer, z. B. für Fische an Querbauwerken und den hohen Stoffeinträgen aus der Landwirtschaft sowie aus Siedlungs- und Bergbaugebieten. Jetzt sind weitergehende Anstrengungen nötig, um effiziente Maßnahmen zu identifizieren und umzusetzen.

Die europäische Richtlinie über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken (HWRM-RL) schreibt die Aufstellung von Managementplänen zur Minderung der Hochwasserrisiken und die Abstimmung mit den Umweltzielen und den Maßnahmen der WRRL vor. Bei der Umsetzung von WRRL und HWRM-RL sind in vielen Bereichen Synergien zu erwarten, z. B. bei der Einbeziehung der Öffentlichkeit und der Berichtsdatenbereitstellung. Gleichzeitig sind aber auch Konflikte nicht auszuschließen, z. B. bei der Umsetzung von Maßnahmen zum technischen Hochwasserschutz. Damit wird es zwingend erforderlich, die Planungen, die Priorisierungen und die Umsetzung der Maßnahmen beider Richtlinien zusammenzuführen.

Der fünfte Sachstandsbericht des zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC) von 2013 stellt fest, dass die „Erwärmung des Klimasystems eindeutig ist, und viele dieser seit den 1950er Jahren beobachteten Veränderungen seit Jahrzehnten bis Jahrtausenden nicht aufgetreten sind. Die Atmosphäre und der Ozean haben sich erwärmt, die Schnee- und Eismengen sind zurückgegangen, der Meeresspiegel ist angestiegen und die Konzentrationen der Treibhausgase haben zugenommen.“ Der Klimawandel führt zur Änderung des globalen und regionalen Wasserkreislaufes und zur Zunahme von Extremereignissen. Die Bundesregierung hat die deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel vorgelegt, die Maßnahmen zur Verringerung der Treibhausgase und Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel verbindet. Es wird die Empfehlung ausgesprochen, bei zukünftigen Planungen, bei denen die Chancen und Risiken des Klimawandels zu bewerten sind, die Spannbreiten zukünftiger Entwicklungen einschließlich der Unsicherheiten zu berücksichtigen.

Darüber hinaus unterliegt unsere Kulturlandschaft einem ständigen Wandel, z. B. in der Landnutzung, in der Bevölkerungsdichte, in den Anforderungen der Nutzer an die Wasserver- und -entsorgung. Alle diese Änderungen sind in die Wasserbewirtschaftung und in die Planung von Maßnahmen einzubeziehen und ergeben ein kaum durchschaubares, komplexes Wirkungssystem, das zukünftigen, nachhaltigen Planungen zugrunde zu legen ist.

Für eine zukunftsfähige Wasserbewirtschaftung sind deshalb Methoden und Verfahren bereitzustellen, die eine möglichst optimale Übereinstimmung von Wasserdargebot und Wasserbedarf nach Menge und Güte in Raum (Ort) und Zeit mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit realisieren, wobei sich ständig wechselnde natürliche (hydrologische, ökologische, klimatologische,...) und sozial-ökonomische (ökonomische, politische, soziale,...) Bedingungen und Wirkungsgefüge zu erfassen sind. Die ausgeprägten Wirkungszusammenhänge zwischen dem Wasserhaushalt und anderen Teilen des Naturhaushaltes sowie die Vielzahl der Akteure machen es erforderlich, die anstehenden Aufgaben und Probleme mit einem integrierten Ansatz und transparenten Entscheidungswegen zu bewältigen (GRÜNEWALD 2015) .

Für die Entwicklung dieser anspruchsvollen Planungsmethoden und -verfahren hat das BMBF Forschungs- und Entwicklungsvorhaben unter den Schwerpunkten „Flusseinzugsgebietsmanagement – FGM“ und „Globaler Wasserkreislauf unter Global Change Bedingungen – GLOWA“ gefördert. Ziel des Forschungsschwerpunktes „FGM“ war die anwendungsorientierte Erweiterung interdisziplinärer Grundlagen für die Bewirtschaftung der Flussgebietseinheiten in Deutschland unter ökosystemaren und sozioökonomischen Aspekten. Das Ziel des Förderschwerpunktes GLOWA war die Entwicklung von Entscheidungsunterstützungssystemen (DSS), die ein nachhaltiges Management der lebensnotwendigen Ressource Wasser ermöglichen und in direkter Zusammenarbeit mit den Anwendern vor Ort wissenschaftlich fundierte, integrative Strategien zur Sicherstellung der Verfügbarkeit, der Qualität und der Verteilung der Ressource Wasser entwickeln.

In dem vorliegenden Themenheft werden die aktuellen Anforderungen an die Bewirtschaftung von Flusseinzugsgebieten kurz und prägnant aufgelistet und ausgewählte, im Rahmen der BMBF-Förderschwerpunkte bearbeitete Projekte in einer

Übersicht zusammengefasst. Auf der Basis von Anforderungsrelevanten Fragen werden tabellarische Steckbriefe erstellt, so dass eine gute Übersicht über die vorliegenden Ergebnisse, aber auch über die Defizite und Empfehlungen zur methodischen und anwendungsorientierten Weiterentwicklung vorliegen. Diese werden im Kapitel 3 des Heftes zusammengefasst und abschließend bewertet. Eine beigefügte CD enthält die vollständigen Antworten der Projektkoordinatoren bzw.-verantwortlichen auf die Fragen der DWA-Arbeitsgruppe HW3.2 zu den entwickelten Methoden und Verfahren für ein integriertes Flussgebietsmanagement.

Herr Dr. Ulrich Kern, Bergheim war Sprecher der Arbeitsgruppe HW 3.2 „Integrierte Wasserbewirtschaftung“ und hatte maßgeblichen Anteil an der Erarbeitung dieses Themenheftes. Wir bedauern das Ableben von Herrn Dr. Ulrich Kern und bedanken uns für sein Engagement in der Arbeitsgruppe und seinen Beitrag zu diesem Themenheft.

Verfasser

Der Themenband wurde von der DWA-Arbeitsgruppe HW-3.2 „Integrierte Wasserbewirtschaftung“ im DWA-Fachausschuss HW-3 „Wasserbewirtschaftung“ unter Mitwirkung der Ansprechpartner in den verschiedenen BMBF-Forschungsvorhaben (vgl. Tabelle 1) erstellt, der folgende Mitglieder angehören:

GRÜNEWALD, Uwe	Prof. Dr. rer. nat. habil., Brandenburgische Technische Universität Cottbus
KADEN, Stephan	Prof. Dr.-Ing. habil., DHI-WASY GmbH, Berlin
KERN, Ulrich †	Dr.-Ing., Erftverband, Bergheim (Sprecher der AG)
SCHULTZ, Gert A.	Prof. Dr.-Ing., Ruhr-Universität Bochum
WERNECKE, Gabriele	Prof. Dr. rer. nat., Hochschule Koblenz

Projektbetreuer in der DWA-Bundesgeschäftsstelle:

BARION, Dirk	Dipl.-Geogr, Hennef Abteilung Wasser- und Abfallwirtschaft
--------------	---

Inhalt

Vorwort	.....	3
Verfasser	.....	4
Bilderverzeichnis	.....	5
Tabellenverzeichnis	.....	6
1 Einleitung	.....	7
1.1 Paradigmenwechsel in der wasserwirtschaftlichen Planung seit den Achtzigerjahren	.....	7
1.2 Methodische Anforderungen an die Bewirtschaftung von Flusseinzugsgebieten zur Umsetzung der WRRL	.....	7
1.3 Forschungsförderung zur Überwindung vorhandener methodischer Kenntnisdefizite	.....	8
2 Auswertung praxisrelevanter Ergebnisse von 12 Forschungsprojekten	.....	10
3 Schlussfolgerungen	.....	13
4 Fazit	.....	15
Anlage 1 Tabellarische Steckbriefe der 12 Forschungsvorhaben (Anlagen A1.1 – A1.12)	.....	16
Anlage A1.1 Interdisziplinäre Entwicklung von Methoden und Werkzeugen für das Flusseinzugsgebietsmanagement mit Geoinformationssystemen (Ems, Kinderbach, Münsterische Aa)	.....	16
Anlage A1.2 Entwicklung von Methoden und Verfahren zur Ausweisung künstlicher und erheblich veränderter Fließgewässer und Herleitung des guten ökologischen Potenzials gemäß EU-WRRL (Ruhr, Mulde) ...	.....	19
Anlage A1.3 Bewirtschaftungsmöglichkeiten im Einzugsgebiet der Havel	.....	22
Anlage A1.4 Integration ökologischer, hydrologischer, siedlungswasserwirtschaftlicher, sozioökonomischer und entscheidungstheoretischer Aspekte in das Flussgebietsmanagement am Beispiel der Werra	.....	26
Anlage A1.5 Entscheidungshilfen für ein integriertes Flussgebietsmanagement – Konfliktbewertung und Lösungsansätze am Beispiel der weißen Elster	.....	29
Anlage A1.6 Management regionaler Flusseinzugsgebiete in Deutschland (REGFLUD) – Rahmenbedingungen und Politikoptionen bei diffusen Nährstoffeinträgen (Nitrat und Phosphor) der Landwirtschaft in den Rhein und in die Ems	.....	32
Anlage A1.7 Einzugsgebietsmanagement von Talsperren in Mittelgebirgen (Weißeritz)	.....	35
Anlage A1.8 Erstellung eines Management-Tools zur Wasserbewirtschaftung unter den Bedingungen bergbaubedingter salinärer Einträge im Einzugsgebiet der oberen und mittleren Unstrut	.....	39
Anlage A1.9 Stoff- und Datenmanagement in Flusseinzugsgebieten am Beispiel von Schwermetallen in der Erft	.....	42
Anlage A1.10 Erforschung der ökologisch/sozioökonomischen Beziehungen der Stromlandschaft Elbe als Grundlage für eine zukunftsorientierte und ökologisch verträgliche Entwicklung von Raum, Aue und Fluss	.....	45
Anlage A1.11 Wirkungen des globalen Wandels auf den Wasserkreislauf im Elbegebiet ökologisch verträgliche Entwicklung von Raum, Aue und Fluss	.....	48
Anlage A1.12 GLOWA Danube: Integrative Methoden, Szenarien und Strategien für die Zukunft des Wassers im oberen Einzugsgebiet der Donau	.....	51
Literatur	.....	55

Bilderverzeichnis

Bild 1: Fragenkatalog zu den BMBF-Forschungsthemen	12
--	-------	----

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Übersicht der ausgewerteten Projekte zur integrierten Flussgebietsbewirtschaftung.....	10
Tabelle 2:	Fragestellungen und Instrumente der Forschungsvorhaben	13

Anlage 2 (digital auf CD-ROM)

Antwortfragebögen der Projektleiter/Ansprechpartner der Forschungsvorhaben (Anlagen A2.1 – A2.12)

- Anlage A2.1 Interdisziplinäre Entwicklung von Methoden und Werkzeugen für das Flusseinzugsgebietsmanagement mit Geoinformationssystemen (Ems, Kinderbach, Münsterische Aa)
- Anlage A2.2 Entwicklung von Methoden und Verfahren zur Ausweisung künstlicher und erheblich veränderter Fließgewässer und Herleitung des guten ökologischen Potenzials gemäß EU- WRRL (Ruhr, Mulde)
- Anlage A2.3 Bewirtschaftungsmöglichkeiten im Einzugsgebiet der Havel
- Anlage A2.4 Integration ökologischer, hydrologischer, siedlungswasserwirtschaftlicher, sozioökonomischer und entscheidungstheoretischer Aspekte in das Flussgebietsmanagement am Beispiel der Werra
- Anlage A2.5 Entscheidungshilfen für ein integriertes Flussgebietsmanagement – Konfliktbewertung und Lösungsansätze am Beispiel der Weißen Elster
- Anlage A2.6 Management regionaler Flusseinzugsgebiete in Deutschland (REGFLUD) – Rahmenbedingungen und Politikoptionen bei diffusen Nährstoffeinträgen (N und P) der Landwirtschaft in den Rhein und in die Ems
- Anlage A2.7 Einzugsgebietsmanagement von Talsperren in Mittelgebirgen (Weißeritz)
- Anlage A2.8 Erstellung eines Management-Tools zur Wasserbewirtschaftung unter den Bedingungen bergbaubedingter salinärer Einträge im Einzugsgebiet der oberen und mittleren Unstrut
- Anlage A2.9 Stoff- und Datenmanagement in Flusseinzugsgebieten – am Beispiel von Schwermetallen in der Erft
- Anlage A2.10 Erforschung der ökologisch/sozioökonomischen Beziehungen der Stromlandschaft Elbe als Grundlage für eine zukunftsorientierte und ökologisch verträgliche Entwicklung von Raum, Aue und Fluss
- Anlage A2.11 Wirkungen des globalen Wandels auf den Wasserkreislauf im Elbegebiet ökologisch verträgliche Entwicklung von Raum, Aue und Fluss
- Anlage A2.12 Integrative Methoden, Szenarien und Strategien für die Zukunft des Wassers im oberen Einzugsgebiet der Donau

1 Einleitung

Diese Schrift wendet sich an Fachleute auf dem Gebiet der Wasserbewirtschaftung, die sich mit der Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) in der Praxis befassen und Planungsinstrumentarien benötigen, die den komplexen Aufgaben hierbei auf der Basis neuer Forschungsergebnisse methodisch gerecht werden.

1.1 Paradigmenwechsel in der wasserwirtschaftlichen Planung seit den Achtzigerjahren

Seit den späten Achtzigerjahren des 20. Jahrhunderts vollzieht sich weltweit auf dem Gebiet der Wasserwirtschaft ein Paradigmenwechsel. Dieser resultiert aus einer allmählichen Veränderung der gesellschaftlichen Wertordnung, die u. a. auf einer wachsenden Erkenntnis der Notwendigkeit einer verantwortungsbewussten Daseinsvorsorge basiert.

Bis in das 3. Quartal des vorigen Jahrhunderts basierte Planung und Betrieb wasserwirtschaftlicher Systeme im Wesentlichen auf den drei folgenden Kriterien:

- Effizienz (technisch)
- Funktionszuverlässigkeit (sozial)
- Nutzen (ökonomisch)

Nach Veröffentlichung des Brundtland-Reports durch die UN-Commission on Environment and Development im Jahre 1987 (UN 1987) und durch die Annahme der „Agenda 21“ auf der UNCED-Konferenz in Rio (UN 1992) sowie durch die Verabschiedung der „Wasserwirtschaftlichen Rahmenrichtlinie“ (EG 2000) im Jahre 2000 wurden zwei weitere Kriterien auch für die Wasserwirtschaft verbindlich vorgegeben, die den genannten Paradigmenwechsel begründen:

1. Wasserwirtschaft muss im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung gestaltet werden (UNO Agenda 21)
2. Wasserwirtschaft muss in Form eines Integrierten Flusseinzugsgebietsmanagements (IFEGM) erfolgen (Europäische Wasserrahmenrichtlinie, WRRL)

Durch Umsetzung der WRRL in nationales Recht in allen EU-Ländern bekamen die zunächst nur theoretisch formulierten Planungskriterien schließlich juristische Verbindlichkeit.

1.2 Methodische Anforderungen an die Bewirtschaftung von Flusseinzugsgebieten zur Umsetzung der WRRL

Eine zielgerichtete und erfolgreiche Entwicklung und Bewirtschaftung von Flusseinzugsgebieten nach den Vorgaben der WRRL erfordert, dass folgende Handlungsgrundsätze beachtet werden:

- a) Integrierter Ansatz: Eine transsektorale Bearbeitung unter Einbeziehung aller Belange und Akteure in einer „Regional Governance“
- b) Flussgebietsbezogener oder ganzheitlicher Ansatz: Die Abbildung des gesamten Systemzusammenhangs in einem Flusseinzugsgebiet
- c) Transnationaler Ansatz: Etablierung der staatenübergreifende Zusammenarbeit in internationalen Flussgebieten
- d) Skalenbezogener Ansatz: Räumlich hierarchischer Planungsansatz, der die übergeordnete strategische Ebene, die regional-konzeptionelle Ebene und die lokale maßnahmenbezogene Ebene einbezieht, wobei ein Planungsprozess nach dem Gegenstromprinzip eine enge Verzahnung zwischen den verschiedenen Ebenen gewährleistet
- e) Zeitbezogener Ansatz: Die Einbeziehung von heutigen und zukünftigen Verhältnissen in Kenntnis zurückliegender Entwicklungen
- f) Zielbezogener Ansatz: Die Festlegung und Begründung des Gegenstands, des Umfangs und der Verantwortlichkeiten der Maßnahmen und Leistungen