



FGKU - Forschungsgruppe
Kommunal- / Umweltwirtschaft
Fachhochschule Mainz

Pilotprojekt: Alf-Ueßbach:

**Erstellung der kosteneffizientesten Maßnahmen-
kombinationen gemäß Artikel 11 der
Wasserrahmenrichtlinie**

**Bewertung von Maßnahmen zur Verbesserung des Gewäs-
serzustandes gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie**

**> Die indirekten Kosten im Zusammenwirken mit anderen
Bewertungskriterien**

Schlussbericht

Prof. Dr. Britta Rathje
Prof. Dr. Karl H. Wöbbing

Mainz, November 2006

INHALTSVERZEICHNIS

1. Problemstellung und Vorgehensweise	4
2. Kostenkategorien in der Wasserrahmenrichtlinie	5
2.1 Überblick.....	5
2.2 Betriebswirtschaftliche Kosten der Wasserdienstleister.....	5
2.3 Umweltkosten	6
2.4 Ressourcenkosten	7
2.5 Direkte Kosten von Maßnahmen(kombinationen).....	9
2.6 Indirekte Kosten von Maßnahmen(kombinationen)	9
3. Abschätzung der indirekten Kosten im Pilotgebiet	11
3.1 Ausgangspunkt: Auflistung möglicher Maßnahmen.....	11
3.2 Auswirkungen der Maßnahmen auf die Wassernutzungen	11
3.3 Grobe Abschätzung indirekter Kosten für die jeweiligen Maßnahmen....	13
2.3.1 Ertragseinbußen durch die Ausweisung von Gewässerrandstreifen....	14
2.3.2 Verringerung der Überschwemmungshäufigkeiten und –auswirkungen durch die Förderung des Regenerationsvermögens.....	15
2.3.3 Energie- und Ertragseinbußen durch den Umbau von Wehren	17
2.3.3 Zusammenfassung: indirekte Kosten der zu treffenden Maßnahmen..	19
4. Indirekte Kosten im Abwägungsprozess mit anderen Kriterien bei der Auswahl der kosteneffizientesten Maßnahmenkombination	20
Literaturhinweise	23

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

a	anno (Jahr)
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
DG ECO	Drafting Group Economics
EU	Europäische Union
ha	Hektar
IKSR	Internationale Kommission zum Schutz des Rheins
KWh	Kilowattstunde
LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
m	Meter
m ²	Quadratmeter
m ³	Kubikmeter
Mio.	Millionen
Q	Abfluss im Gewässer
s	Sekunde
UBA	Umweltbundesamt
WATECO	EU-Arbeitsgruppe, die Leitlinien zur Umsetzung der ökonomischen Fragestellungen der Wasserrahmenrichtlinie veröffentlicht hat (zusammengesetzt aus WATer and ECOnomics)
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie

1. Problemstellung und Vorgehensweise

Die EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) stellt eine Neuerung in der Umweltgesetzgebung der Europäischen Union dar, denn sie benutzt zur Erreichung ihrer Ziele u.a. ökonomische Instrumente. Die verschiedenen ökonomischen Instrumente werden vor allem in

- Artikel 4: Umweltziele,
- Artikel 5: Merkmale der Flussgebietseinheit, Überprüfung der Umweltauswirkungen menschlicher Tätigkeiten und wirtschaftliche Analyse der Wassernutzungen,
- Artikel 9: Deckung der Kosten der Wasserdienstleistungen,
- Artikel 11: Maßnahmenprogramm sowie in
- Anhang III: wirtschaftliche Analyse

angesprochen.

Die Regelungen der WRRL zu den ökonomischen Fragestellungen sind äußerst vage und für den wasserwirtschaftlichen Vollzug der Richtlinie interpretationsbedürftig. Daher wurden die ökonomischen Aspekte von verschiedenen Arbeitsgruppen auf EU-, auf Bundes-, Landes-, oder auf Flussgebietsebene (z.B. WATECO-Arbeitsgruppe sowie Drafting Groups der EU, LAWA) aufgegriffen, diskutiert und näher erläutert.

Besonders problematisch ist dabei die Abschätzung der indirekten Kosten, aber auch die zusammenfassende Bewertung ausgewählter Maßnahmenkombinationen nach mehreren Bewertungskriterien: Neben den direkten Kosten der Alternativen sind die indirekten Kosten und die ökologische Wirksamkeit zu berücksichtigen sowie zeitliche Aspekte der Zielerreichung.

Einen Schwerpunkt der folgenden Ausführungen stellt die Beschreibung der indirekten Kosten für das Pilotprojekt Alf-Uessbach dar – vgl. Abschn. 3. Zur klareren Abgrenzung der indirekten Kosten von anderen Kostenkategorien wird zuvor – in Abschn. 2 - ein Überblick gegeben über die verschiedenen Kostenkategorien in der Wasserrahmenrichtlinie.

Der andere Schwerpunkt liegt auf dem Abwägungsprozess: Nach dem Prinzip einer Nutzwertanalyse sollen Maßnahmenkombinationen im Hinblick auf ihre direkten und indirekten Kosten bewertet werden; und darüber hinaus auch hinsichtlich ökologischen und zeitlicher Aspekte. Darauf wird in Abschn. 4 eingegangen.

2. Kostenkategorien in der Wasserrahmenrichtlinie

2.1 Überblick

Wie einleitend erläutert, haben sich verschiedene Kostenarten herausgebildet, die bei der Umsetzung der WRRL berücksichtigt werden müssen. Die folgende Abbildung gibt einen Überblick über die wesentlichen Kostenarten, die anschließend im Einzelnen erläutert werden.

Kostendimensionen in der EU-Wasserrahmenrichtlinie	
Ziel: Guter Gewässerzustand bis 2015	
<p><u>Kosten der Wasserdienstleister</u> Wasserversorgung, -entsorgung, sonstige (z.B. Beregnung, Verrieselung): Art. 9, EU-WRRL</p>	<p><u>Kosten der Maßnahmenkombinationen</u> Kosteneffiziente Maßnahmenkombinationen nach Art. 11, EU-WRRL</p>
<p><u>Betriebswirtschaftliche Kosten:</u> Personal, Material, Kapital (Abschr., Zinsen, Leasing)</p> <p><u>Umweltkosten, internalisiert:</u> Leckagevorsorge, -beseitigung, Qualitätsüberwachung Ausgleichszahlungen an Landwirtschaft</p> <p><u>Umweltkosten, (noch) nicht internalisiert</u> aus diffusen Einträge (Industrie, Landwirtschaft)</p> <p><u>Ressourcenkosten</u> (Verknappung der Ressource Wasser) Kosten für Fernwasserversorgungs-Leitungen</p>	<p><u>Direkte Kosten der Maßnahmen</u> Investitionskosten (Abschr., Zinsen, Leasing) lfd. Betriebskosten, Verwaltungsgemeinkosten</p> <p><u>Indirekte Kosten und Nutzen</u> (Folgekosten bzw. Nutzen aus den Maßnahmen für andere Wirtschaftssubjekte)</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Ertragseinbußen für Schifffahrt, Energiegewinnung, Landwirtschaft b) Vermeidung von Schäden für Umwelt, Ökosysteme, Personen; z.B. Hochwasserschäden c) Verknappung der Ressource Wasser

2.2 Betriebswirtschaftliche Kosten der Wasserdienstleister

Die Pflicht zur Erhebung der betriebswirtschaftlichen Kosten der Wasserdienstleistungen (Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung) ergibt sich aus Artikel 9 der

WRRL. Danach haben die Mitgliedstaaten den Grundsatz der Deckung der Kosten der Wasserdienstleistungen zu berücksichtigen. Dies bedeutet, dass grundsätzlich alle im Zusammenhang mit der Wasserversorgung bzw. Abwasserbeseitigung entstehenden Kosten durch entsprechende Gebühren gedeckt werden sollen.

In Rheinland-Pfalz wurden diese Kosten durch eine flächendeckende Primärerhebung abgefragt. Zu den (aufwandsgleichen) Kostenbestandteilen zählten dabei:

- Betrieb, Unterhaltung und Verwaltung (entsprechend der Gewinn- und Verlustrechnung)
- Abwasserabgabe (für die Abwasserbeseitigung)
- Fremdkapitalzinsen (entsprechend der Schuldenübersicht)

Neutrale und / oder periodenfremde Aufwendungen blieben unberücksichtigt.

Diese gesamten abgefragten Kosten sind über die zu veranlagenden Entgelte abzudecken.

Die Auswertungen haben ergeben, dass die Kostendeckung in Rheinland-Pfalz grundsätzlich gegeben ist (Kostendeckungsgrad der Wasserversorgung: ca. 102 %, Kostendeckungsgrad der Abwasserbeseitigung: ca. 103 %).

2.3 Umweltkosten

Umwelt- und Ressourcenkosten sind ebenfalls in Artikel 9 der WRRL angesprochen. Demnach sind bei der Berechnung der Kostendeckung der Wasserdienstleistungen nicht nur die betriebswirtschaftlichen Kosten, sondern auch Umwelt- und Ressourcenkosten zu berücksichtigen. Durch die Einbeziehung dieser drei Kostenarten in die Gebührenkalkulation soll eine Anreiz- bzw. Lenkungsfunktion ausgeübt werden, damit die Wasserressourcen effizient genutzt werden.

Da der Begriff der Umweltkosten in der WRRL selbst nicht definiert wird, kann auf eine Definition der EU-Kommission aus dem Jahr 2000 zurückgegriffen werden. Danach sind Umweltkosten Kosten für Schäden, welche die Wassernutzungen für Umwelt, Ökosysteme und Personen mit sich bringen, welche die Umwelt nutzen.

Beispiel: Für die Zwecke der Schifffahrt wird ein Flussbett begradigt. Dadurch leidet die Ufervegetation und der Tourismus in der Region geht zurück. Sowohl die Schä-

den an der Ufervegetation als auch die Einbußen der Tourismusbranche sind Umweltkosten.

Die Erhebung und genaue Berechnung der Umweltkosten ist noch weitestgehend unklar. Es stehen verschiedene, stark wissenschaftlich orientierte Methoden zur Verfügung, die für die praktische Anwendung jedoch nur eingeschränkt nutzbar sind.

Es kann davon ausgegangen werden, dass ein Großteil der Umweltkosten durch die Einleitung von Schadstofffrachten aus Abwassereinleitungen entstehen. Diese Kosten werden durch die Abwasserabgabe internalisiert und sind daher bereits Bestandteil der Gebührenkalkulation.

2.4 Ressourcenkosten

Ressourcenkosten können definiert werden als Kosten für entgangene Möglichkeiten, unter denen andere Nutzungszwecke infolge einer Nutzung der Ressource über ihre natürliche Wiederherstellungs- oder Erholungsfähigkeit hinaus leiden. Darüber hinaus können Ressourcenkosten auch bei einer Verknappung durch Verschmutzung entstehen, wenn dadurch eine Knappheit an Wasser mit ausreichender Qualität entsteht.

Beispiel: Die Bevölkerung hat in einem Ballungsraum in den letzten Jahren stark zugenommen. Die örtlichen Wasservorräte reichen nicht mehr aus, um die gesamte Bevölkerung und die ansässige Wirtschaft damit zu versorgen. Sobald ein Wirtschaftssubjekt bzw. eine Person nicht mehr ausreichend mit Wasser versorgt werden kann, entstehen diesem Ressourcenkosten. In der Praxis begegnet man diesem Problem z.B. durch den Bau von Fernwasserleitungen.

Die Kommission hat mit diesen Definitionen eine zumindest theoretisch eindeutige Begriffserklärung und –abgrenzung vorgenommen.

In dem Informationspapier der DG ECO2 „Assessment of Environmental and Resource Costs in the Water Framework Directive“ wird von der ursprünglichen Definition der Ressourcenkosten abgewichen. Gemäß der DG ECO2 sind Ressourcenkosten Opportunitätskosten, die aufgrund eines ökonomisch suboptimalen Einsatzes der Ressource Wasser entstehen.

Beispiel: Bei begrenztem Wasservorrat könnte das Unternehmen A mit der zur Verfügung stehenden Wassermenge effizienter wirtschaften als das Unternehmen B. Bei

Nutzung des Wasserdargebotes durch das Unternehmen B entstehen daher Ressourcenkosten durch die Effizienzverluste.

Die Praktikabilität einer solchen Auslegung des Begriffes Ressourcenkosten muss allerdings stark angezweifelt werden, da für die Berechnung dieser Ressourcenkosten mikroökonomische Daten benötigt werden, die wahrscheinlich nur mit großem Aufwand erhoben werden können. Dies spricht dafür, die ursprüngliche Definition von Ressourcenkosten beizubehalten, die aufgrund einer Übernutzung einer Wasserressource entstehen.

Grundsätzlich ist Wasser in Deutschland in ausreichender Menge vorhanden. Trotzdem kann es lokal zu Wasserknappheiten kommen, die mit entsprechenden Ressourcenkosten verbunden sind. Die Möglichkeiten der Berechnung bzw. Abschätzung dieser Kosten ist allerdings noch umstritten. Nur in einigen Ausnahmefällen werden Ressourcenkosten eindeutig identifiziert werden können (z.B. Kosten für Fernwasserleitungen).

Grundsätzlich ist bei der Bewertung der Kosteneffizienz von Maßnahmenkombinationen die Erhebung von Umwelt- und Ressourcenkosten nicht notwendig, es sei denn die Maßnahmen führten zu anderen negativen Gewässer- bzw. Umwelteffekten. Es ist davon auszugehen, dass die Maßnahmen in der Regel zu einem Umweltnutzen in Form von eingesparten Umwelt- und Ressourcenkosten führen, denn anhand der Umsetzung der Maßnahmen soll der Zielerreichungsgrad der WRRL erhöht werden. Der Umweltnutzen spiegelt sich demnach in dem erhöhten Zielerreichungsgrad wieder.

Dennoch sollte darüber nachgedacht werden, die Abschätzung von Umwelt- und Ressourcenkosten bei der Zusammenstellung der Maßnahmenkombinationen nicht gänzlich auszublenden, da zum einen die Umsetzung von Maßnahmen auch zu Umweltnutzen führen können, die nicht Bestandteil des Zielsystems der WRRL sind. Beispiel: Die Förderung des Regenerationsvermögens eines Flusses beinhaltet u.a. die Ausweisung von Retentionsflächen. Dadurch können Überschwemmungshäufigkeiten und –auswirkungen vermindert werden.

Zum anderen lässt die WRRL in bestimmten Fällen Abweichungen von der Zielerreichung zu. Diese Abweichungen können u.a. mit „unverhältnismäßigen Kosten“ be-

gründet werden. Kosten sind dann als unverhältnismäßig zu definieren, wenn diese in keinem ausgewogenem Verhältnis zu dem aus den Kosten resultierenden Nutzen stehen. Eine solche Kosten-Nutzen-Analyse setzt allerdings die Bewertung des Nutzens, d.h. die Bewertung der aus den Maßnahmen resultierenden positiven Umwelteffekte voraus.

2.5 Direkte Kosten von Maßnahmen(kombinationen)

Nach Artikel 11 ist ein Maßnahmenprogramm aufzustellen, um die Ziele der WRRL bis zum Jahr 2015 zu erreichen. Bei diesem Maßnahmenprogramm bzw. Maßnahmenkombinationen soll nicht nur der ökologische Zielerreichungsgrad, sondern auch die ökonomische Effizienz überprüft werden. Aus verschiedenen Möglichkeiten und Maßnahmen zur Zielerreichung sollen schließlich die kosteneffizientesten herausgefiltert werden.

Zur Beurteilung der Kosteneffizienz sind zunächst die direkten (oder betriebswirtschaftlichen) Kosten der Maßnahmen abzuschätzen. Die direkten Kosten entstehen im direkten Zusammenhang mit der Durchführung der jeweiligen Maßnahmen (z.B. Investitionskosten für den Umbau von Abstürzen, Kosten für den Flächenerwerb bei der Ausweisung von Gewässerrandstreifen). Für die direkten Kosten liegen in der Regel Erfahrungswerte vor, so dass sich diese Kostenart bei der Aufstellung von möglichen Maßnahmen bzw. Maßnahmenkombinationen grundsätzlich zuverlässig abschätzen lässt.

2.6 Indirekte Kosten von Maßnahmen(kombinationen)

Die indirekten Kosten (oder volkswirtschaftlichen Kosten) entstehen im Gegensatz zu den direkten Kosten nicht im direkten Zusammenhang mit der Durchführung einer Maßnahme, sondern sie entstehen aufgrund von Folgewirkungen, welche die verschiedenen Maßnahmen für die Wassernutzer mit sich bringen. Die indirekten Kosten bestehen größtenteils aus entgangenen Einnahmen.

Beispiel: Aufgrund von Renaturierungsmaßnahmen ist die Schifffahrt auf dem betroffenen Gewässer nur noch eingeschränkt möglich, so dass mit entsprechenden Ertragseinbußen gerechnet werden muss.

Da die entgangenen Einnahmen in der Regel nicht genau zu beziffern sind, gestaltet sich die Erfassung der indirekten Kosten relativ schwierig. Allerdings ist eine konkrete Messung der indirekten Kosten im UBA-Handbuch auch grundsätzlich nicht vorgesehen. Vielmehr sieht das Handbuch für den Regelfall eine grobe Abschätzung der indirekten Kosten vor, so dass eine Aussage getroffen werden kann, ob die indirekten Kosten der jeweiligen Maßnahme als niedrig oder hoch eingestuft werden können.

Eine genauere Abschätzung der indirekten Kosten ist nur in folgenden Fällen vorgesehen:

- Die direkten Kosten verschiedener Maßnahmenkombinationen liegen so nahe beieinander, dass eine Priorisierung anhand der direkten Kosten allein nicht möglich ist.
- Die indirekten Kosten werden bei der ersten Grobabschätzung als signifikant hoch eingeschätzt.

Aber auch in diesen Fällen ist nicht unbedingt die Angabe eines monetären Wertes zwingend, sondern es wären auch hier qualitative Bewertungen denkbar.

Kommt die erste Vorabschätzung zu dem Ergebnis, dass keine nennenswerten indirekten Kosten vorliegen, so sind die Gründe für diese Annahme darzulegen.

3. Abschätzung der indirekten Kosten im Pilotgebiet

3.1 Ausgangspunkt: Auflistung möglicher Maßnahmen

Im UBA-Handbuch werden für fünf verschiedene Belastungsbereiche (Punktquellen, diffuse Quellen, Wasserentnahmen, Abflussregelungen, morphologische Veränderungen) entsprechende Maßnahmen aufgeführt. Im Teileinzugsgebiet Alf-Ueßbach sind jedoch nur ein Teil dieser möglichen Maßnahmen sinnvoll einsetzbar. Diese Maßnahmen wurden ausgehend von der ersten Bestandsaufnahme für die betrachteten Wasserkörper und unter einer Einschätzung ihres Zielerreichungsgrades der WRRL herausgefiltert. Es handelt sich dabei im Einzelnen um Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstrukturgüte und zur Wiederherstellung der Durchwanderbarkeit. D.h. dass im Pilotgebiet vor allem die Belastungsbereiche „diffuse Quellen“ und „morphologische Veränderungen“ als die maßgeblichen Einflussfaktoren für die Erstellung der kosteneffizientesten Maßnahmen(-kombinationen) zu werten sind.

Für die Verbesserung der Gewässerstrukturgüte und für die Wiederherstellung der Durchgängigkeit wurde ein Maßnahmenkatalog aufgestellt, wobei für jede Maßnahme bereits die direkten Kosten abgeschätzt wurden. Dieser Maßnahmenkatalog bildet die Grundlage für die weiteren Überlegungen zu den indirekten Kosten.

3.2 Auswirkungen der Maßnahmen auf die Wassernutzungen

Indirekte Kosten entstehen bei der Durchführung von Maßnahmen im Sinne der WRRL immer dann, wenn wirtschaftlich relevante Wassernutzungen durch diese Maßnahmen eingeschränkt werden. Daher ist in einem ersten Schritt zu überlegen, welche Wassernutzungen auf welche Art von den vorgeschlagenen Maßnahmen betroffen sein könnten:

Maßnahme	Betroffene Wassernutzungen	Indirekte Auswirkung der Maßnahme
<i>Verbesserung der Gewässerstrukturgüte</i>		
Ausweisung von Gewässerrandstreifen	Landwirtschaft	Durch die Ausweisung von Gewässerrandstreifen wird die Agrarfläche reduziert. Dadurch entstehen der Landwirtschaft entsprechende Ertragseinbußen.
Förderung des Regenerationsvermögens	Alle in Hochwassergebieten ansässigen Wassernutzungen (z.B. private Haushalte, Landwirtschaft, Gewerbe)	Die Förderung des Regenerationsvermögens bewirkt eine Reduzierung der Hochwasserspitze durch eine Retention in die Fläche. Dadurch verringern sich Überschwemmungshäufigkeiten und –auswirkungen. Dadurch entsteht ein entsprechender externer Nutzen (siehe auch Erläuterungen unter Punkt 1.3).
<i>Durchwanderbarkeit</i>		
Umbau eines Wehres mit bestehender Nutzung	Energiegewinnung	Der Umbau eines Wehres kann einen verringerten Wasserzufluss zur Turbine zur Folge haben. Dadurch vermindert sich ebenfalls die dort gewonnene Energiemenge.

3.3 Grobe Abschätzung indirekter Kosten für die jeweiligen Maßnahmen

Das UBA-Handbuch sieht vor, dass sich die verschiedenen Bearbeiter, die mit der Aufstellung der kosteneffizientesten Maßnahmenkombinationen und der Abschätzung der jeweiligen indirekten Kosten betraut sind, untereinander verständigen und austauschen. Damit soll ein einheitliches Vorgehen gewährleistet werden.

Die Abschätzung der indirekten Kosten wurde daher zunächst mit einer umfassenden Recherche nach Referenzprojekten gestartet. Diese Recherche blieb jedoch weitestgehend ohne Ergebnis, d.h. dass noch keine vergleichbaren Projekte mit den gleichen oder ähnlichen Maßnahmen incl. der Abschätzung indirekter Kosten durchgeführt wurde.

Nennenswert, bereits durchgeführte, deutsche Projekte zur Aufstellung von kosteneffizientesten Maßnahmenkombinationen ist das Lippe-Projekt („Aufstellung von kosteneffizientesten Maßnahmenkombinationen im Rahmen der Bewirtschaftungsplanung zur Erfüllung der EG-Wasserrahmenrichtlinie – Beispiel Lippe) sowie das BMBF-Verbundvorhaben „Flussgebietsmanagement für die Werra“. In erstgenanntem Projekt wurden jedoch vorwiegend Umwelt- und Ressourcenkosten sowie deren mögliche Erhebungsmethoden erörtert und kommt somit als Vergleichsprojekt für die im Alf-Ueßbach-Projekt zu erhebenden indirekten Kosten nicht in Betracht. Zu dem BMBF-Projekt können Vergleiche bzgl. der Kosten für die Ausweisung von Gewässerrandstreifen gezogen werden.

Da auf Referenzprojekte nicht zurückgegriffen werden kann, wurden andere Informationen für die Abschätzung der indirekten Kosten herangezogen. Die zugrunde gelegten Informationen müssen ausreichende Anhaltspunkte geben, um das Ausmaß der indirekten Kosten abschließend in die drei Kategorien

- gering
- mittel
- hoch

einzuteilen. Nur bei signifikant hohen indirekten Kosten sind diese genauer zu analysieren, d.h. in diesen Fällen sind entweder genau zu ermittelnde monetäre Größen

zu erheben oder – falls eine monetäre Bewertung nicht möglich ist – eine genauere qualitative Beurteilung durchzuführen.

2.3.1 Ertragseinbußen durch die Ausweisung von Gewässerrandstreifen

Zur Verbesserung der Gewässerstrukturgüte wären u.a. Gewässerrandstreifen auszuweisen. Im Pilotprojekt Alf-Ueßbach müssten Gewässerrandstreifen für eine Gewässerlänge von etwa 30.000 m hergestellt werden. Sofern man von einer durchschnittlichen Breite des Streifens von 15 m ausgeht, ergibt sich eine Gesamtfläche für die Ausweisung der Gewässerrandstreifen von 900.000 m². Durch die Reduzierung der Agrarfläche entsteht der Landwirtschaft eine entsprechende Ertragseinbuße, welche als indirekte Kosten zu klassifizieren sind.

Eine genaue Bezifferung dieser indirekten Kosten ist nicht möglich, da die Höhe der Ertragseinbußen u.a. mit der Anbauart der jeweiligen Ackerfläche und mit dem auf dem Markt erzielbaren Preis der Ernte zusammenhängt. Anbauarten, Preise und auch Hektarerträge variieren jedoch bzw. unterliegen saisonalen Schwankungen. Eine pauschale Monetarisierung der Erträge verbietet sich daher.

Zur groben Einschätzung der Höhe der indirekten Kosten kann jedoch auf verschiedene, bereits durchgeführte Berechnungen verwiesen werden:

Im BMBF-Verbundvorhaben „Flussgebietsmanagement für die Werra“ wurden die indirekten Kosten, die bei der Umwandlung von Acker- in Grünland anfallen, mit 500 bis 1.000 € pro Hektar und Jahr angegeben. In Frankreich kam man für die gleiche Maßnahme zu einem gänzlich anderen Ergebnis: In einem französischen IKSR-Arbeitspapier wurden die Ertragsverluste bei der Umwandlung von Acker- in Grünland auf jährlich zwischen 71 € und 251,54 € pro Hektar beziffert. Einen weiteren Anhaltspunkt bieten die freiwilligen Kooperationen zwischen der Wasserversorgung und der Landwirtschaft in Hessen. Hier werden an die Landwirtschaft Ausgleichszahlungen für die eingeschränkte Bewirtschaftung der Ackerfläche in den verschiedenen Wasserschutz-zonen gezahlt. Diese Beträge schwanken zwischen 500 € und 1.000 € pro Betrieb und Jahr. Allerdings sind hier keine Angaben zu den Größen der Betriebe bzw. zu der Größe der in den Wasserschutz-zonen liegenden Ackerflächen gemacht worden.

Wird der niedrigste Wert für die Ertragseinbußen (71 € pro Hektar und Jahr) angesetzt, so entstehen im Pilotprojekt Alf-Ueßbach jährliche indirekte Kosten in Verbindung mit der Ausweisung von Gewässerrandstreifen von 6.390 €. Bei Zugrundelegung des höchsten berechneten Wertes (1.000 € pro Hektar und Jahr), würden die indirekten Kosten jährlich 90.000 € betragen.

Zu beachten ist jedoch, dass diese Ertragseinbußen i.d.R. nicht mit den tatsächlich zu zahlenden Aufwendungen übereinstimmen. Eine Übereinstimmung ist theoretisch nur dann gegeben, wenn entsprechende Ausgleichs- bzw. Pachtzahlungen an die Landwirtschaft geleistet werden. Oftmals werden jedoch die betroffenen Grundstücke aufgekauft, so dass der entgangene Gewinn der Landwirtschaft über den entsprechenden Kaufpreis der Grundstücke abgegolten wird.

In jedem Falle sind die mit der Ausweisung der Gewässerrandstreifen verbundenen indirekten Kosten als gering einzustufen. Diese Einschätzung lässt sich vor allem mit dem Vergleich zu den mit den Maßnahmen zur Verbesserung der Strukturgüte verbundenen direkten Kosten (insgesamt 1.818.900 €) begründen.

2.3.2 Verringerung der Überschwemmungshäufigkeiten und –auswirkungen durch die Förderung des Regenerationsvermögens

Grundsätzlich dienen alle zu ergreifenden Maßnahmen der Verbesserung des Gewässerzustandes und sind daher mit einem entsprechenden Nutzen verbunden. Allerdings muss dieser Nutzen zunächst¹ nicht bewertet werden, da jegliche Maßnahmen zur Zielerreichung der WRRL (Erreichung des guten Zustandes) ergriffen werden und dieser Nutzen bei der Auswahl über die kosteneffizientesten Maßnahmen(-kombinationen) über die Entscheidungsparameter „ökologische Wirksamkeit“ und „Wahrscheinlichkeit der Zielerreichung“ berücksichtigt wird.

Die Förderung des Regenerationsvermögens von Gewässern führt jedoch zu einem weiteren Nutzen, nämlich zu der Reduzierung von Hochwasserspitzen und Überschwemmungshäufigkeiten, der nicht im Zielsystem der WRRL berücksichtigt ist.

¹ Es könnte jedoch der Fall eintreten, dass dieser Nutzen in einem weiteren Umsetzungsschritt der WRRL genauer beziffert werden muss, wenn es um die Inanspruchnahme von Ausnahmetatbeständen nach Artikel 4 WRRL aufgrund von unverhältnismäßig hohen Kosten geht. Die Unverhältnismäßigkeit von Kosten kann nur in Bezug zu deren Nutzen beurteilt werden. Daher wäre der Nutzen entsprechend zu monetarisieren.

Daher ist es in diesem Falle sinnvoll, nicht nur die mit den Maßnahmen verbundenen indirekten Kosten, sondern auch den indirekten Nutzen abzuschätzen.

Die Förderung des Regenerationsvermögens bewirkt eine Retention in die Fläche. Dadurch verringern sich wiederum Überschwemmungshäufigkeiten und deren Auswirkungen. Auch hier besteht die Schwierigkeit darin, diesen Nutzen (als vermiedene Hochwasserschadenskosten) zu monetarisieren.

Ein Anhaltspunkt bietet z.B. eine Untersuchung am Oberrhein, die im Auftrag der IKSR durchgeführt wurde. In dieser Studie wurde berechnet, wie hoch die Schäden im Falle einer Überschwemmung sein würden. Die Ergebnisse sind in folgender Tabelle festgehalten:

Schadenserwartungen im Falle einer Überschwemmung am Oberrhein

Landkreis / kreisfreie Stadt	Betroffene Fläche	Gesamt-schaden ²	davon:		
			Siedlung	Industrie	Verkehr
	[ha]	[Mio. €]	[Mio. €]	[Mio. €]	[Mio. €]
Frankenthal	1.891	303,2	259,8	42,8	-
Ludwigshafen	4.910	2.010,6	1.382,5	600,6	26,6
Mainz	1.048	194,7	158,2	30,5	5,7
Speyer	1.686	226,5	55,8	164,8	5,5
Worms	3.141	307,2	92,9	208,2	5,0
LK Alzey-Worms	5.906	154,5	152,0	0,08	-
LK Germersheim	11.514	1.141,3	490,2	641,0	6,7
LK Ludwigshafen	6.369	311,7	274,8	34,6	0,2
LK Mainz-Bingen	5.354	383,9	345,2	32,1	4,7
Summe	41.819	5.033,6	3.211,4	1.754,6	54,3

Die hier angegebenen Beträge sind allerdings nicht direkt auf das Pilotgebiet Alf-Ueßbach übertragbar, da das untersuchte Gebiet am Oberrhein im Gegensatz zum ländlich geprägten Pilotgebiet wesentlich dichter besiedelt ist, eine entsprechende Infrastruktur aufweist und wesentlich mehr Industrieunternehmen ansässig sind. Zudem sind die von Alf und Ueßbach ausgehenden Überschwemmungen eher seltener Natur. Der indirekte Nutzen ist daher in diesem Gebiet als gering einzustufen.

² Der Gesamtschaden beinhaltet außer den Siedlungs-, Industrie- und Verkehrsschäden auch Schäden in Land- und Fortwirtschaft.

2.3.3 Energie- und Ertragseinbußen durch den Umbau von Wehren

Morphologische Veränderungen sind im betrachteten Teileinzugsgebiet u.a. durch Wehre verschiedener Art gegeben. Um die Gewässerdurchgängigkeit für Auf- und Abwärtsbewegungen wieder herzustellen, sind entsprechende bauliche Maßnahmen (z.B. Fischtreppe) durchzuführen. Zu indirekten Kosten führen diese baulichen Maßnahmen nur dann, wenn das Wehr zur Energiegewinnung verwendet wird. Durch den Umbau des Wehres zu einer Rauen Rampe mit Fischaufstieg ist mit einem verringerten Wasserzufluss zur Turbine zu rechnen. Dadurch vermindert sich wiederum die dort gewonnene Energiemenge.

Auch hier ist eine pauschale Berechnung der Ertragseinbußen nicht möglich, sondern ist grundsätzlich im Einzelfall zu beurteilen, denn die Ertragseinbußen sind z.B. abhängig von der Fallhöhe, der Turbinenart und deren Ausbaugröße etc.. Um im Pilotprojekt zu einer Einschätzung der indirekten Kosten zu kommen, wurde die Energiegewinnung von drei verschiedenen Wehren beispielhaft jeweils vor und nach der Umbaumaßnahme betrachtet. Um die Berechnungen zu vereinfachen, sind bestimmte Annahmen zu treffen. Im Pilotprojekt wird von folgenden Annahmen ausgegangen:

- Turbinenart: Kaplan Turbine
- Mittlerer Gesamtwirkungsgrad: 0,787
- Konstante Fallhöhe
- Ausbaugröße der Turbinen für eine Überschreitungsdauer von 300 Tagen
- Angenommener Ertrag pro kWh: 0,18 €.

Unter der Berücksichtigung dieser Annahmen wurde die „entgangene“ Jahresarbeit und die dadurch entstehenden Ertragseinbußen der Wehre Höllenthal, Oberscheider Mühle und Strotzbüscher Mühle berechnet:

Berechnung der Ertragseinbußen durch den Umbau von Wehren

	Wehr Höllenthal (Alf)	Wehr Oberscheider Mühle (Alf)	Wehr Strotzbücher Mühle (Ueßbach)
Fallhöhe	2,40 m	1,00 m	0,80 m
Qa	2,855 m³/s	1,347 m³/s	1,933 m³/s
Mindestabfluss (ohne Durchgängigkeit)	0,100 m³/s	0,083 m³/s	0,091 m³/s
Mindestabfluss (mit Durchgängigkeit)	0,201 m³/s	0,150 m³/s	0,150 m³/s
Momentane Jahresarbeit	193.058 kWh/a	37.360 kWh/a	45.520 kWh/a
Jahresarbeit nach dem Umbau	190.749 kWh/a	36.064 kWh/a	44.980 kWh/a
Entgangene Jahresarbeit	2.309 kWh/a	1.296 kWh/a	540 kWh/a
Jährliche Ertragseinbußen	415,62 €/a	233,28 €/a	97,20 €/a

Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Vergütung der Stromeinspeisung bei ökologisch durchgängigen Wehren um 0,02 €/kWh höher ist als bei ökologisch nicht durchgängigen Wehren. D.h. die entsprechenden Mehreinnahmen müssen ebenfalls in die Betrachtung einfließen:

Berechnung der Mehreinnahmen durch den Umbau von Wehren

	Wehr Höllenthal (Alf)	Wehr Oberscheider Mühle (Alf)	Wehr Strotzbücher Mühle (Ueßbach)
Momentaner jährlicher Ertrag (0,18 €/kWh)	34.750,44 €	6.724,80 €	8.193,60 €
Jährlicher Ertrag nach dem Umbau (0,20 €/kWh)	38.149,80 €	7.212,80 €	8.996,00 €
Differenz	3.399,36 €	488,00 €	802,40 €

Es ist bei allen betrachteten drei Wehren deutlich zu erkennen, dass trotz einer verringerten Jahresarbeitsleistung Mehreinnahmen durch die höhere Vergütung der Stromeinspeisung zu verzeichnen sind. Die Ertragsreduzierung aufgrund des verringerten Wasserzuflusses werden somit nicht nur ausgeglichen, sondern wandeln sich in einen indirekten Nutzen um.

Diese Mehreinnahmen werden umso bedeutender, je höher die Jahresarbeitsleistung des jeweiligen Wehres ist.

Um das Ausmaß des Nutzens beurteilen zu können, empfiehlt sich eine Gegenüberstellung mit den direkten Kosten der Umbaumaßnahme.

Direkte Kosten der Umbaumaßnahmen

	Wehr Höllenthal (Alf)	Wehr Oberscheider Mühle (Alf)	Wehr Strotzbüschler Mühle (Ueßbach)
Direkte Kosten (excl. MwSt. und Planungskosten)	217.000 €	30.000 €	22.500 €

Im Vergleich zu den direkten Kosten ist der durch den Mehrertrag erzielte Nutzen i.d.R. als gering einzustufen.

2.3.3 Zusammenfassung: indirekte Kosten der zu treffenden Maßnahmen

Maßnahme	Indirekte Auswirkung der Maßnahme	Ausmaß der indirekten Kosten / Nutzen
<i>Verbesserung der Gewässerstrukturgüte</i>		
Ausweisung von Gewässerrandstreifen	Ertragseinbußen in der Landwirtschaft	Indirekte Kosten: gering Indirekter Nutzen: --
Förderung des Regenerationsvermögens	Hochwasserschutz	Indirekte Kosten: -- Indirekter Nutzen: niedrig
<i>Durchwanderbarkeit</i>		
Umbau eines Wehres mit bestehender Nutzung	Verminderte Jahresarbeit der Energieversorger, jedoch höhere Vergütung der Stromeinspeisung	Indirekte Kosten: gering bis keine Indirekter Nutzen: niedrig

Im Pilotprojekt Alf-Ueßbach sind bei der Beurteilung der kosteneffizientesten Maßnahmen keine bzw. nur geringe indirekte Kosten oder Nutzen zu berücksichtigen. Auf die Auswahlentscheidung haben sie daher keinen Einfluss.

4. Indirekte Kosten im Abwägungsprozess mit anderen Kriterien bei der Auswahl der kosteneffizientesten Maßnahmenkombination

Die Auswahl der kosteneffizientesten Maßnahmenkombination ist als Abwägungsprozess aufzufassen. Zur fundierten Auswahl wird nach dem UBA-Handbuch das Prinzip der Nutzwertanalyse empfohlen

Der praktische Auswahlprozess läuft in mehreren Schritten ab:

1. Bewertungskriterien: Diese werden im UBA-Handbuch explizit genannt (vgl. Handbuch, Grundlagen für die Auswahl ..., S. 57):

- (A) Wahrscheinlichkeit der Zielerreichung bis 2015
- (B) Ökologische Wirksamkeit der Maßnahme / des Instruments
- (C) Zeithorizont bis zur Wirksamkeit der Kombination
- (D) Direkte Kosten
- (E) Indirekte (volkswirtschaftliche) Kosten (und evtl. Nutzen)

2. Zusammenfassende Darstellung der Auswirkungen der Maßnahmenkombinationen hinsichtlich der einzelnen Kriterien:

Die direkten Kosten (vgl. D) lassen sich i.A. für jede zu analysierende Maßnahmenkombination relativ genau beziffern. Bezüglich der anderen Kriterien lassen sich die Wirkungen der Alternativen i.A. nur beschreiben, wobei auf eine einheitliche Darstellung zu achten ist. Für den weiteren Auswahlprozess bietet sich eine zusammenfassende Darstellung der Auswirkungen an.

	Bewertungskriterien				
	A	B	C	D	E
Maßnahmen-	Zielerreichg.	Ökolog.	Zeit-	direkte	indirekte
kombination	bis 2015	Wirksamkeit	horizont	Kosten	Kosten
Kombination I	sehr wahrsch.	sehr gut	kurzfr.	550.000 €	hoch
Kombination II	wahrsch.	gut	kurzfr.	75.000 €	mäßig
Kombination III	wahrsch.	gut	mittelfr.	350.000 €	gering
Kombination IV	unwahrsch.	gering	mittelfr.	500.000 €	sehr hoch

3. Eliminierung derjenigen Kombinationen, die bei einem der Kriterien zu inakzeptablen Auswirkungen führen oder die von anderen Kombinationen dominiert werden: Hier kann ein einzelnes Kriterium als Filter dienen, inakzeptable Kombinationen zu erkennen und aus der weiteren Analyse herauszunehmen. Das gilt insbesondere für das Kriterium A: Maßnahmenkombinationen, deren Zielereichung bis 2015 als "unwahrscheinlich" eingestuft werden, sollten nicht weiter analysiert werden. In ähnlicher Weise lassen sich z.B. Maßnahmenkombinationen aus der weiteren Analyse herausnehmen, die zu extrem hohen direkten oder indirekten Kosten führen. Außerdem lassen sich möglicher Weise dominierte Maßnahmenkombinationen finden: Dominiert ist eine Kombination dann, wenn es eine andere Kombination gibt, die in keinem Kriterium schlechter abschneidet.

4. Gewichtung der Kriterien und Bewertung der Auswirkungen: Für eine nachvollziehbare Auswahl müssen im nächsten Schritt die Kriterien gewichtet werden und die Auswirkungen einheitlich bewertet werden. Problematisch ist vor allem die Gewichtung der Kriterien: "Die Gewichtung der einzelnen Kriterien im Abwägungsprozess ist im Rahmen der weiteren Öffentlichkeitsbeteiligung mit den beteiligten Interessengruppen abzustimmen" (UBA-Handbuch 2004, S. 57). Die Gewichtung ist also noch nicht einvernehmlich geklärt.

Grundsätzlich kann die Gewichtung und Bewertung erfolgen, indem für jedes Kriterium eine Maximalzahl an erreichbaren Punkten festgelegt wird. Dann wird für jede Maßnahme in jedem Kriterium eine Punktbewertung abgegeben. Hierbei hilft u.U. auch der Vergleich der einzelnen Wirkungsbeschreibungen.

Wir empfehlen, das Kriterium "direkte Kosten" stärker zu gewichten als die anderen Kriterien, in unserem Beispiel mit 20 Maximalpunkten anstatt 10 in den anderen Kri-

terien. Für das o.g. Beispiel kann sich dann folgende Punktbewertung ergeben:
 Kombination II erzielt in dem Beispiel als beste Alternative 46 von 60 Punkten.

	Bewertungskriterien					
	A	B	C	D	E	
Maßnahmen- kombination	Zielerreichg. bis 2015	Ökolog. Wirksamkeit	Zeit- horizont	direkte Kosten	indirekte Kosten	Punkte, Summe
Punkte, max.	10	10	10	20	10	60
Kombination I	10	10	10	0	0	30
Kombination II	6	5	10	20	5	46
Kombination III	6	5	5	8	9	33

Literaturhinweise

Zur Nutzwertanalyse:

- Küpper, Hans Ulrich: Controlling, 3. Aufl., Stuttgart 2001, S. 76 ff
- Adam, Dietrich: Planung und Entscheidung, 4. Aufl., Wiesbaden 1996, S. 412 ff
- Adam, Dietrich: Investitionscontrolling, München, Wien 1994, S. 76 ff
- Reichmann, Thomas: Controlling mit Kennzahlen und Managementberichten, 7. Aufl., München 2001, S. 330 ff
- Horváth, Peter: Controlling, 8. Aufl., München 2002, S. 526 ff.

Zu den Kostenarten der WRRL:

- Dehnhardt, Alexandra; Hirschfeld, Jesko; Petschow, Ulrich (2005): Sozioökonomische Maßnahmenbewertung: Kosten, Nutzen und Konfliktpotential (Teilprojekt 4), in: Flussgebietsmanagement für die Werra (BMBF- Verbundvorhaben), Bochum
- Europäische Kommission (2000): Mitteilung der Kommission an den Rat, das Europäische Parlament und den Wirtschafts- und Sozialausschuss: Die Preisgestaltung als politisches Instrument zur Förderung eines nachhaltigen Umgangs mit Wasserressourcen, KOM (2000) 477 endgültig vom 26. Juli 2000
- European Commission, WATECO (Arbeitsgruppe "Water Economics") (2002): Economics and the Environment: The Implementation Challenge of the Water Framework Directive, ohne Ort, Juni 2002
- European Commission, Working Group 2B, Drafting Group ECO1 (2004): Common Implementation Strategy - Information Sheet on Assessment of the Recovery of Costs for Water Services for the 2004 River Basin Characterisation Report (Art. 9), ohne Ort, Mai 2004
- European Commission, Working Group 2B, Drafting Group ECO2 (2004): Common Implementation Strategy - Information Sheet on the Assessment of Environmental and Resource Costs in the Water Framework Directive, ohne Ort, Juni 2004
- Görlach, Benjamin; Interwies, Eduard (2004): Die Ermittlung von Umwelt- und Ressourcenkosten nach der Wasserrahmenrichtlinie – die Situation in Deutschland; Ergänzung zum Abschlussbericht zum FE-Vorhaben 1 202 21 210, Berlin
- Interwies, Eduard; Krämer, Andreas; Kranz, Nicole; Görlach, Benjamin; Dworak, Thomas; Borchardt, Dietrich; Richter, Sandra; Willecke, Jörg (2004): Grundlagen für die Auswahl der kosteneffizientesten Maßnahmekombinationen zur Aufnahme in das Maßnahmenprogramm nach Artikel 11 der Wasserrahmenrichtlinie - Handbuch -, UBA-Texte Nr. 02/04, Berlin, Januar 2004
- Londong, J.; Geiger, W.F.; Karl, H.; Meusel, S.; Meyer, P.; Werbeck, N.; Hecht, D. (2004): Auswahl von kosteneffizientesten Maßnahmenkombinationen im Rahmen der Bewirtschaftungsplanung zur Erfüllung der EG-Wasserrahmenrichtlinie – Beispiel

Lippe, hrsg. von: Ministerium für Umwelt, Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, Aktenzeichen: IV-9 042 049, Essen
Ministerium des Innern und für Sport (ohne Jahr): Raumordnungsbericht 2003, Berichtszeitraum 1998 bis 2003, Mainz