

Ganzheitliche Gewässerplanung im Einzugsgebiet Wiggertal

Entscheidungsgrundlage (Bericht zum 1. Teilschritt)
Schlussfassung vom 20. Mai 2005



Ernst **Basler + Partner** AG

WSB
Ingenieure WSB

AGROFUTURA
AGRONOMIE · ÖKONOMIE · ÖKOLOGIE

Auftraggeber

Bau-, Umwelt- und Wirtschaftsdepartement Kanton Luzern
Baudepartement Kanton Aargau

Strategische Leitung

Vertreter Kanton Luzern

T. Joller Dienststelle Umwelt und Energie (Vorsitz)
F. Renner Dienststelle Umwelt und Energie
W. Baumann Dienststelle Verkehr und Infrastruktur

Vertreter Kanton Aargau

Ph. Baltzer Abteilung für Umwelt
B. Nöthiger Abteilung für Umwelt
M. Zumsteg Abteilung Landschaft und Gewässer

Mitwirkungsausschuss

Vertreter Kanton Luzern

P. Herzog Abteilung Gewässer (Vorsitz)
J. Gensch Abteilung Natur- und Landschaft
J. Blum Abteilung Ökologie und Direktzahlungen
B. Unternährer Abteilung Raumentwicklung

Vertreter Kanton Aargau

K. Suter Abteilung für Umwelt (Vorsitz Stv.)
P. Voser Abteilung Wald, Sektion Jagd und Fischerei
A. Frey Abteilung Landwirtschaft
N. Vögeli Abteilung für Raumentwicklung
M. Lienert Abteilung Landschaft und Gewässer

Vertreter Projektteam

R. Pfammatter Ernst Basler + Partner AG (PL)
HP. Hürlimann Ingenieure WSB (PL Stv.)
A. Hofmann Agrofutura

Verfasser

Team EBP-WSB-Agrofutura
c/o Ernst Basler + Partner AG
Zollikerstrasse 65
8702 Zollikon
Tel: 01 395 11 11
Fax: 01 395 12 34

Antrag an die Strategische Leitung

Gestützt auf die vorliegende Entscheidungsgrundlage stellen Projektleitung und –verfasser den Antrag, im Einzugsgebiet Wiggertal statt einer kantonsübergreifenden Massnahmenplanung für die identifizierten Handlungsschwerpunkte gemeinsame Grundsätze und Stossrichtungen festzulegen, diese und den Fortschritt im Rahmen eines ständigen, interkantonalen Ausschusses regelmässig zu prüfen und auch den betroffenen Gemeinden und/oder der Öffentlichkeit zur Kenntnis zu bringen.

Begründung

- | | |
|---|---|
| <p>1. Die grundsätzlichen Voraussetzungen zur Auslösung eines gemeinsamen Planungsprozesses sind erfüllt. Einerseits bestehen im Einzugsgebiet vor allem hinsichtlich Gewässerlebens- und Erholungsraum sowie teilweise bezüglich Wasserqualität namhafte Defizite zum gesetzlich festgelegten Zielzustand. Andererseits ist auch der Koordinationsbedarf zwischen den Bereichen und Kantonen zumindest teilweise gegeben.</p> | <p>Voraussetzungen
grundsätzlich erfüllt</p> |
| <p>2. Im Vergleich zum Pilotgebiet Suhrental ist die Notwendigkeit zur Auslösung einer gemeinsamen Planung im Wiggertal als geringer zu bezeichnen – nicht zuletzt auch aufgrund der im Verhältnis 9:1 sehr ungleichen Flächenanteile der Kantone Luzern und Aargau. Mit dem Entscheid der Kantone, im Pilotgebiet trotz erfüllten Voraussetzungen keine gemeinsame Planung auszulösen, lässt sich eine solche Planung fürs Wiggertal kaum rechtfertigen.</p> | <p>Kantonsübergreifende Planung
nicht zwingend</p> |
| <p>3. Das Ziel einer nachhaltigen Bewirtschaftung der Wasserressourcen kann im Wiggertal zweifellos auch durch weitgehend getrennte Planungen erreicht werden. Zur Sicherstellung einer kohärenten Strategie sind aber mindestens die für das Einzugsgebiet geltenden Grundsätze und prioritären Stossrichtungen gemeinsam festzulegen sowie die fachlichen Absprachen bei klar kantonsübergreifenden Themen, wie z.B. Längsvernetzung von Fließgewässern oder Hochwasserschutz, zu intensivieren.</p> | <p>Grundsätze und Stossrichtungen
gemeinsam festlegen</p> |
| <p>4. Angesichts der eher knapper werdenden kantonalen Budgets ist die flächendeckende Verbesserung des Gewässerzustandes im Wiggertal kurz- bis mittelfristig gar nicht realisierbar. Der Setzung von thematischen und räumlichen Prioritäten sowie dem Einbringen dieser Prioritäten in die raumplanerischen Prozesse kommt deshalb grosse Bedeutung zu. Eine kantonsübergreifende Strategie fürs Einzugsgebiet würde erlauben, dem ungebrochenen Landverbrauch durch Siedlungen und Verkehrswege die im Zusammenhang mit dem Wasserhaushalt bzw. dem Gewässerlebensraum bestehenden raumrelevanten Bedürfnisse glaubwürdig entgegenzusetzen.</p> | <p>Priorisierung notwendig</p> |

Stellungnahmen der Fachabteilungen:

Die folgenden Zitate entstammen einigen von den Fachabteilungen zur vorliegenden Entscheidungsgrundlage abgegebenen Stellungnahmen:

„Mit den Ausführungen zum Handlungs- und Koordinationsbedarf und mit den Schlussfolgerungen sind wir einverstanden. Speziell unterstützen möchten wir den Vorschlag, die Betroffenen frühzeitig in die Massnahmenplanung einzubeziehen und empfehlen, die Bevölkerung des Wiggertales über den Bericht [...] im Sinne von Art. 4 RPG zu informieren.“ *Dienststelle rawi, Abteilung Raumentwicklung, Mike Siegrist, 29.4.2005*

"Mit den abgeleiteten Handlungsschwerpunkten kann ich mich einverstanden erklären [...]." *Dienststelle lawa, Abteilung Ökologie und Direktzahlungen, Josef Blum, 26.4.2005*

"Aus Sicht des Fachbereichs Oberflächengewässer sind wir mit den Aussagen zum Handlungs- und Koordinationsbedarf einverstanden. [...]". *Abteilung für Umwelt, Sektion Boden und Wasser, Arno Stöckli, 2.5.2005*

„Mit der Darstellung des Handlungs- und Koordinationsbedarfes sind wir einverstanden. [...] Der grosse Handlungsbedarf und seine Dringlichkeit sind in der Öffentlichkeit noch viel zu wenig bekannt. [...] Der Bericht soll daher allen Gemeinden zur Verfügung gestellt werden. In geeigneter Form sind auch Zweckverbände, Umweltorganisationen und die Medien zu informieren.“ *Abteilung Wald Kt. AG, Sektion Jagd und Fischerei, Peter Voser, 10.5.2005*

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass sich alle einbezogenen Fachabteilungen mit der Analyse einverstanden erklären. Verbreitet besteht die Ansicht, dass die betroffenen Gemeinden und/oder die Öffentlichkeit über den Zustand und die wichtigsten Stossrichtungen zu informieren sind.

Luzern und Aarau, den 13. Mai 2005

Für die Projektleitung:

Für die Projektverfasser:

P. Herzog
uwe Kt. LU

K. Suter
AfU Kt. AG

R. Pfammatter
Team EBP-WSB-Agrofutura

Zusammenfassung

Auftrag und Vorgehen

Für einen zukunftsgerichteten, nachhaltigen Umgang mit der Ressource Wasser sind die Schutz- und Nutzungsansprüche in einem hydrologischen Einzugsgebiet in ein langfristiges Gleichgewicht zu bringen. Die Kantone Luzern und Aargau haben sich deshalb entschieden, für die gemeinsamen Einzugsgebiete den Nutzen von kantonsübergreifenden Planungen zu prüfen und allenfalls auszulösen.

Ausgangslage

Nach der im Jahre 2003 für das Suhrental gestarteten Pilotstudie (vgl. Bericht BD Kantone Aargau und Luzern vom 13.5.2004) haben die Kantone beschlossen, das ebenfalls unter starkem Nutzungsdruck stehende Wiggertal nach derselben Methodik zu bearbeiten. Das Projektteam bestehend aus der Ernst Basler + Partner AG, Ingenieure WSB und Agrofutura wurde beauftragt, in einem ersten Schritt die Situation zu analysieren und den Nutzen einer ganzheitlichen Planung zu beurteilen. Mit dem vorliegenden Bericht soll die Grundlage für den Entscheid über eine allfällige Auslösung der Planung bereitgestellt werden.

Auftrag und Zielsetzung

Die Arbeit stützt sich ausschliesslich auf die Analyse vorhandener Grundlagen bzw. auf das vom Projektteam und von den Fachleuten der beiden Verwaltungen eingebrachte Wissen. Es wurden keine eigenen Untersuchungen durchgeführt. Ebenso wurden keine Konkretisierungen von Massnahmen oder Beurteilungen von Machbarkeit und Verhältnismässigkeit vorgenommen; diese sind Bestandteil der allenfalls in einem zweiten Teilschritt durchzuführenden Planung(en).

Abgrenzung

Im vorliegenden Bericht wird die Situation im Wiggertal zuerst aus Sicht jedes einzelnen gewässerrelevanten Bereiches detailliert analysiert und der sich jeweils ergebende Handlungsbedarf beschrieben. Ausgehend von den zusammengefassten Hauptproblemen und den daraus abgeleiteten ursachenorientierten Handlungsschwerpunkten wird dann der Nutzen einer ganzheitlichen Planung bzw. die Notwendigkeit zur Zusammenarbeit differenziert beurteilt.

Vorgehen

Erkenntnisse aus der Analyse

Die Analyse der Situation im Wiggertal zeigt, dass in verschiedenen gewässerrelevanten Bereichen namhafte Defizite zum gesetzlich festgelegten Zielzustand bestehen. Die Hauptprobleme betreffen vor allem den ungenügenden Zustand der Fliessgewässer, namentlich hinsichtlich Gewässerlebens- und Erholungsraum sowie teilweise bezüglich Wasserqualität:

Hauptprobleme

- In Bezug auf die Wasserqualität wurden in den vergangenen Jahrzehnten durch Anstrengungen im technischen Gewässerschutz massgebliche Verbesserungen erreicht. Allerdings ist die Abwasserbelastung angesichts der kleinen Vorfluter gross und führt vor allem am Unterlauf zur teilweise ständigen Überschreitung verschiedener Grenzwerte.
- Im Vordergrund der Probleme steht heute aber der praktisch an allen Fliessgewässern ungenügende Zustand des Gewässerlebensraumes. Die über weite Strecken naturfremden, monotonen und stark verbauten Gerinne führen zu ungünstigen Bedingungen für ans Wasser gebundene Lebewesen und mittelfristig zu einem Verlust an Biodiversität. Die ökologischen Qualitätsziele werden breitflächig nicht erreicht.

Insgesamt: ungenügender
Zustand

Insgesamt ist der Zustand des Einzugsgebietes Wiggertal als ungenügend zu bezeichnen. Der Handlungsbedarf ist insbesondere in den Bereichen Lebensraum und Wasserqualität gross.

Handlungsschwerpunkte

Die aus den identifizierten Hauptproblemen abgeleiteten Handlungsschwerpunkte können wie folgt in drei Bereiche zusammengefasst werden:

- Aufwertung der Gewässer als Lebens- und Erholungsraum durch Revitalisieren der Gerinne, Reaktivieren des Geschiebetriebes und Verbessern der Vernetzung, vor allem an der Wigger und der Luthern.
- Reduktion der Belastung der Oberflächengewässer mit Abwasser, Nähr- und Schadstoffen (insbesondere auch bei Regenwetter) sowie sichern des Grundwasserdargebotes durch gezielte Anreicherung.
- Abstimmung der Randbedingungen auf die besonderen Bedürfnisse des Wasserhaushaltes, u.a. durch die Festsetzung des Raumbedarfs und ein Hochwasserschutzkonzept mit differenzierten Schutzziele.

Priorisierung notwendig

Nicht zuletzt aufgrund des aktuellen Trends zu knapper werdenden kantonalen Budgets ist eine flächendeckende Verbesserung des Zustandes im Wiggertal kurz- bis mittelfristig nicht realisierbar. Der Setzung von thematischen und räumlichen Prioritäten aus einer Gesamtsicht sowie dem Einbringen dieser Prioritäten in die raumplanerischen Prozesse kommt damit grosse Bedeutung zu.

Gemeinsame Planung nicht
zwingend

Vor allem aufgrund der im Verhältnis 9:1 sehr ungleichen Flächenanteile drängt sich eine gemeinsame, kantonsübergreifende Planung von Massnahmen im Wiggertal nicht auf. Wird eine kohärente Bewirtschaftung der Wasserressourcen angestrebt, sind aber mindestens die wichtigsten für das Einzugsgebiet geltenden Grundsätze und Prioritäten in den Schlüsselbereichen gemeinsam festzulegen und regelmässig zu hinterfragen.

Der Bedarf an interkantonaler Koordination und Absprachen ist je nach Handlungsschwerpunkt unterschiedlich hoch. Es können folgende drei Stufen notwendiger Absprachen unterschieden werden:

Koordinationsbedarf

- Gemeinsame Absprachen zum Vorgehen sind für den Erfolg bzw. ein kohärentes Vorgehen zwingend notwendig (Reaktivieren Geschiebetrieb, differenziertes Hochwasserschutzkonzept);
- Gemeinsame Absprachen aus einer Gesamtsicht sind aufgrund fachlicher Überlegungen sinnvoll (Durchgängigkeit, Aufweiten Gerinne, Vernetzen im Grenzbereich, Festlegen Raumbedarf und Vorgaben Siedlungsentwicklung, Reduzieren Abwasserbelastung);
- Gemeinsame Absprachen sind nicht notwendig oder konzentrieren sich auf sehr punktuelle Aspekte (Sanieren Strassenentwässerungen, Anreichern Grundwasser, Reduzieren landwirtschaftliche Belastung).

Dem ungebrochenen Landverbrauch durch Siedlungen und Verkehrswege sind die im Zusammenhang mit dem Wasserhaushalt bzw. dem Gewässerlebensraum bestehenden raumrelevanten Bedürfnisse entgegenzusetzen. Neben dem konsequenten Verlangen von grosszügigen Ausgleichsmassnahmen bei Eingriffen in den Wasserhaushalt ist dazu die Formulierung von überzeugenden, gemeinsamen Stossrichtungen notwendig.

Festlegen gemeinsame Stossrichtungen

Empfehlung

Gestützt auf die vorliegende Arbeit wird empfohlen, statt einer kantonsübergreifenden Massnahmenplanung für die wichtigsten Handlungsschwerpunkte gemeinsame Grundsätze und Stossrichtungen festzulegen, diese im Rahmen eines ständigen, interkantonalen Ausschusses regelmässig zu prüfen und auch den betroffenen Gemeinden und/oder der Öffentlichkeit zur Kenntnis zu bringen.

Empfehlung

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
1.1	Ausgangslage.....	1
1.2	Auftrag und Zielsetzung.....	1
1.3	Gliederung des Berichtes.....	2
2	Vorgehen und Grundlagen.....	3
2.1	Allgemeines.....	3
2.2	Vorgehensschritte und Abgrenzung.....	5
2.3	Verwendete Grundlagen.....	7
3	Analyse der Situation im Wiggertal.....	9
3.1	Charakterisierung des Einzugsgebietes.....	9
3.2	Zustand der Gewässer.....	11
3.2.1	Gewässerlebensraum.....	11
3.2.2	Lebensgemeinschaften.....	15
3.2.3	Wasserqualität.....	20
3.2.4	Grundwasser.....	27
3.3	Belastungen.....	29
3.3.1	Abwasserreinigung.....	29
3.3.2	Siedlungsentwässerung.....	32
3.3.3	Landwirtschaft.....	34
3.4	Randbedingungen.....	38
3.4.1	Raumplanung.....	38
3.4.2	Hochwasserschutz.....	41
3.5	Nutzungen.....	43
3.5.1	Freizeit und Erholung.....	43
3.5.2	Trink- und Brauchwasser.....	44
3.5.3	Wasserkraft.....	45
4	Handlungs- und Koordinationsbedarf.....	47
4.1	Synthese der Hauptprobleme.....	47
4.2	Abgeleitete Handlungsschwerpunkte.....	48
4.3	Koordinationsbedarf.....	49
5	Schlussfolgerungen.....	51
	Quellenverzeichnis.....	1

Anhang

Übersichtspläne Ist-Zustand und Handlungsschwerpunkte

Abkürzungen, Begriffe

ARA	Abwasserreinigungsanlagen
BUWAL	Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft
BSB ₅	Biochemischer Sauerstoffbedarf nach 5 Tagen
CKW	Chlorierte Kohlenwasserstoffe
DOC	Gelöster organischer Kohlenstoff
E	Einwohner
EW	Einwohnerwerte
GEP	Genereller Entwässerungsplan
GSchG	Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer
GSchV	Gewässerschutzverordnung
GVE	Grossvieheinheiten
LEK	Landschaftsentwicklungskonzept
LEP	Landschaftsentwicklungsprogramm
LN	Landwirtschaftliche Nutzfläche
N	Stickstoff
NO ₂	Nitrit
NO ₃	Nitrat
NH ₃	Ammoniak
NH ₄	Ammonium
ÖQV	Öko-Qualitätsverordnung
O ₂	Sauerstoff
P	Phosphor
Q ₃₄₇	Niedrigwasserabfluss (an 347 Tagen pro Jahr überschritten)
REP	Regionaler Entwässerungsplan
V-GEP	Verband-GEP
VSA	Verband Schweizerischer Abwasser-/Gewässerschutzfachleute
WEK	Waldentwicklungskonzept
WHP	Wasserhaushaltsplan

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Für einen zukunftsgerichteten, nachhaltigen Umgang mit der Ressource Wasser sind die Schutz- und Nutzungsansprüche in ein langfristiges Gleichgewicht zu bringen. Es wächst die Erkenntnis, dass dazu auf Grund der Vielfalt von bestehenden Bedürfnissen und Interessen in zunehmendem Masse Gewässerplanungen über hydrologische Einzugsgebiete notwendig sind. Durch die Überwindung der weitgehend sektoriell aufgebauten Gesetzgebung und Verwaltungsstruktur soll den Wechselwirkungen und Abhängigkeiten verstärkt Rechnung getragen werden.

Ganzheitliche
Gewässerplanungen

Ausgehend von diesen Überlegungen und gestützt auf Art. 7 des Bundesgesetzes über den Schutz der Gewässer (GSchG) bzw. Art. 4 der Gewässerschutzverordnung (GSchV) haben die Kantone Aargau und Luzern beschlossen, für die gemeinsamen Einzugsgebiete des Aabachs, der Wyna, der Wigger und der Suhre/Sure den Nutzen von ganzheitlichen Gewässerplanungen zu prüfen und – wo gerechtfertigt – solche Planungen auszulösen.

Gemeinsame Einzugsgebiete der
Kantone LU und AG

Nach der im Jahre 2003 für das Suhrental gestarteten Analyse (vgl. Bericht BD Kantone Aargau und Luzern vom 13.5.2004) haben die Kantone beschlossen, das ebenfalls unter starkem Nutzungsdruck stehende Wiggertal nach derselben Methodik zu bearbeiten. Die ganzheitliche Gewässerplanung im Wiggertal ist damit das zweite Projekt zur interkantonalen Zusammenarbeit in diesem Bereich.

Interkantonales Projekt
im Wiggertal

1.2 Auftrag und Zielsetzung

Mit Beschluss vom 3. September 2004 haben die Dienststelle Umwelt und Energie des Kantons Luzern sowie die Abteilung für Umwelt des Kantons Aargau das Team bestehend aus Ernst Basler + Partner AG (Zollikon), Ingenieure WSB (Emmenbrücke) und Agrofutura (Frick) beauftragt, in einem ersten Schritt die Situation im Einzugsgebiet Wiggertal zu analysieren.

Auftrag zur Analyse

Als Produkt der ganzheitlichen Gewässerplanung strebt der Kanton Luzern einen Regionalen Entwässerungsplan (REP) im Sinne eines behördenverbindlichen Sachplans zur Entwässerung an, während dem Kanton Aargau ein übergeordneter Wasserhaushaltsplan (WHP) im Sinne eines Strategieplans vorschwebt. Ungeachtet dieser Unterschiede wird ein gemeinsamer Ansatz in zwei Teilschritten verfolgt:

Gemeinsames Vorgehen
in 2 Teilschritten

1. Analysieren der Defizite und des Handlungsbedarf im Einzugsgebiet und Beurteilen des Nutzens einer ganzheitlichen Planung (Teilschritt 1).
2. Ganzheitliche Massnahmenplanung über das gesamte Einzugsgebiet unter Einbezug der interessierten Betroffenen (Teilschritt 2).

Der zweite Teilschritt wird ausgelöst, falls zur Lösung der im Wiggertal anstehenden Gewässerprobleme ein ganzheitlicher Ansatz notwendig ist.

Ziel 1. Teilschritt Das Ziel des vorliegenden 1. Teilschrittes besteht damit in der Erarbeitung einer Grundlage, welche einen begründeten Entscheid über die Notwendigkeit einer ganzheitlichen Gewässerplanung erlaubt bzw. alternative Vorgehensmöglichkeiten aufzeigt.

Begleitung durch Mitwirkungsausschuss Die Arbeiten zum Wiggertal werden von einem Mitwirkungsausschuss bestehend aus den im Impressum aufgelisteten Fachleuten der beiden Verwaltungen und Vertretern des Projektteams begleitet.

1.3 Gliederung des Berichtes

Berichtsteil mit fünf Kapiteln Die vorliegende Entscheidungsgrundlage besteht aus einem Berichtsteil und einem Anhang. Der Berichtsteil gliedert sich wie folgt:

- Im Kapitel 2 sind der gesetzliche Orientierungsrahmen, das gewählte Vorgehen und die verwendeten Grundlagen beschrieben.
- Im Kapitel 3 ist für die einzelnen gewässerrelevanten Bereiche der heutige Zustand dargelegt, die bestehenden Defizite zum gesetzlichen Zielzustand aufgezeigt und der abgeleitete Handlungsbedarf identifiziert.
- Im Kapitel 4 sind die Hauptprobleme und ursachenorientierten Handlungsschwerpunkte zusammengefasst sowie die bestehenden Abhängigkeiten und der Nutzen einer gemeinsamen Planung beurteilt.
- Im Kapitel 5 sind die aus der Analyse resultierenden Schlussfolgerungen und Empfehlungen zusammengefasst.

Quellenverzeichnis Am Schluss des Berichtsteils befindet sich das Quellenverzeichnis der wichtigsten für die Analyse verwendeten schriftlichen Grundlagen.

Anhang Der Anhang beinhaltet zwei generalisierte Übersichtspläne zum Einzugsgebiet mit Darstellung der wichtigsten Erkenntnisse bezüglich Ist-Zustand und den identifizierten Handlungsschwerpunkten.

2 Vorgehen und Grundlagen

2.1 Allgemeines

Mit der ganzheitlichen Gewässerplanung im Wiggertal soll durch die fach- sowie gemeinde- bzw. kantonsübergreifende Abstimmung aller gewässerrelevanten Aktivitäten ein sachgemässer Umgang mit der Ressource Wasser gewährleistet werden. Dies erfordert eine ganzheitliche Betrachtung der Gewässersysteme und der damit verbundenen Bedürfnisse und Interessen.

Fach- und kantonsübergreifende Abstimmung der Aktivitäten

In den Gesetzesgrundlagen zum Gewässerschutz, zum Wasserbau, zum Natur- und Landschaftsschutz, zur Fischerei sowie zur Raumplanung manifestiert sich die Vielzahl von rund um die Gewässer bestehenden Schutz- und Nutzungsansprüchen. In Abbildung 1 sind die aus den massgebenden Gesetzen hergeleiteten Planungsziele im Bereich Wasser anhand des Drei-Kreise-Modells der nachhaltigen Entwicklung vereinfacht dargestellt:

Vielzahl von Schutz- und Nutzungsansprüchen

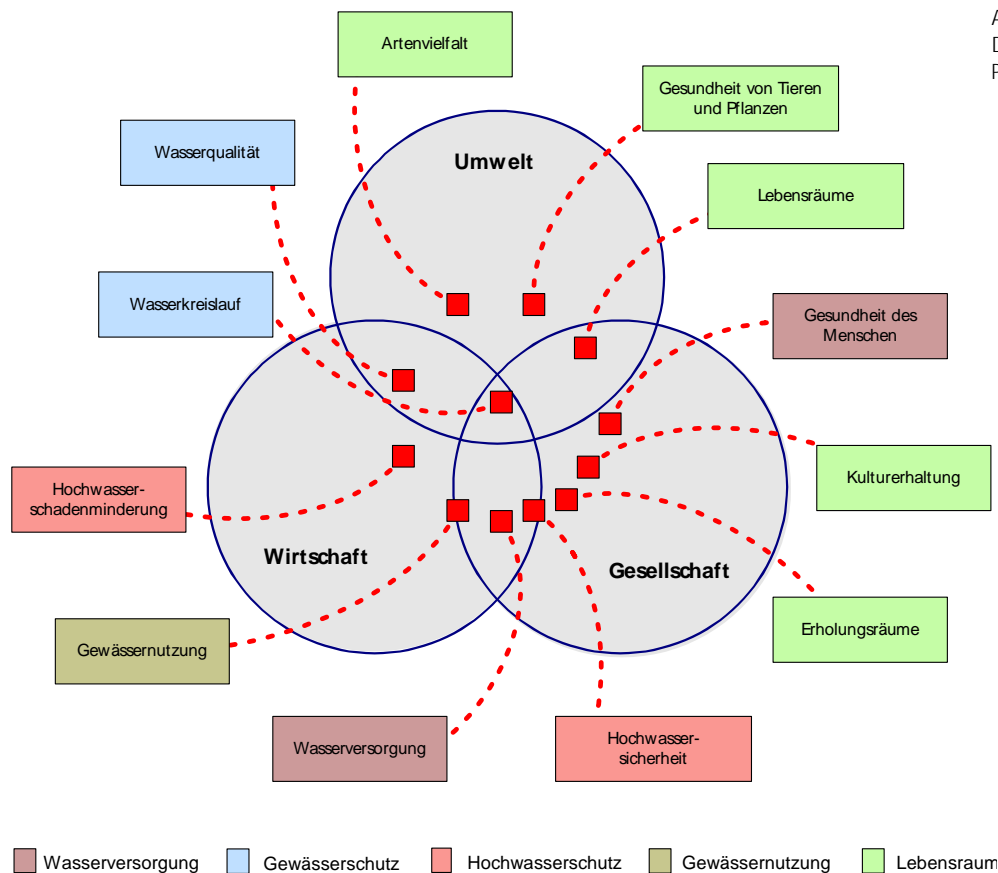


Abbildung 1:
Drei-Kreise-Modell der Planungsziele im Bereich Wasser

Mit der Zuordnung der 12 übergeordneten Ziele zu den Bereichen Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft wird die Notwendigkeit zur gleichwertigen Be-

Gleichwertige Berücksichtigung

rücksichtigung der ökologischen, wirtschaftlichen und sozialen Aspekte im Zusammenhang mit den Gewässern verdeutlicht.

Zentrale Wirkungsziele Zur Vereinfachung lassen sich die in Abbildung 1 illustrierten, gesetzlich abgestützten Ziele wie folgt auf fünf zentrale Wirkungsbereiche zusammenfassen:

- Sicherstellen der Wasserversorgung
- Schutz der Gewässer vor Verschmutzung
- Schutz vor Hochwasser
- Ermöglichung der Gewässernutzung
- Erhalten und Wiederherstellen von Lebensräumen

Leitbild Fließgewässer Das von vier Bundesämtern Ende 2003 gemeinsam herausgegebene „Leitbild Fließgewässer Schweiz“ stützt die obigen Darlegungen, verdichtet die Vision aber auf drei zentrale Leitsätze, namentlich: ausreichender Gewässer- raum; ausreichende Wasserführung; ausreichende Wasserqualität. Sowohl diese Leitsätze wie die oben dargelegten Wirkungsbereiche bilden den Ori- entierungsrahmen für die ganzheitliche Gewässerplanung.

Spezifische gesetzliche Ziele Für die Identifikation der im Wiggertal vorhandenen Defizite bzw. des Hand- lungsbedarfs wird auf die spezifischen gesetzlichen Vorgaben zum Zielzu- stand abgestützt. Für den im Vordergrund stehenden Zustand der Gewässer sind dies insbesondere die in der GSchV definierten ökologischen Ziele (GSchV Anhang 1) sowie die numerischen Anforderungen an die Wasserqua- lität (GSchV Anhang 2). Gemäss diesen Vorgaben ist der Sicherstellung der ökologischen Funktionsfähigkeit der Gewässer und damit den Gewässern als Lebensraum für Menschen, Tiere und Pflanzen vermehrt Rechnung zu tragen.

Überwindung sektorielle Gesetzgebung Da praktisch alle Schutz- und Nutzungsansprüche an die Gewässer raumre- levante Auswirkungen haben, sind Interessenkonflikte vorprogrammiert. Für einen zukunftsgerichteten, nachhaltigen Wasserhaushalt ist deshalb über die sektoriell aufgebaute Gesetzgebung und Verwaltungsstruktur hinwegzuschau- en. Durch die mit einer ganzheitlichen Planung ermöglichte Gesamtschau sollen unter Offenlegung der im Einzugsgebiet bestehenden Probleme, Be- dürfnisse und Interessen die wichtigsten Stossrichtungen und Grundsätze für den nachhaltigen Umgang mit der Ressource Wasser identifiziert werden.

2.2 Vorgehensschritte und Abgrenzung

Das für den 1. Teilschritt gewählte Vorgehen orientiert sich an den Empfehlungen des Verbandes Schweizerischer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute zur ganzheitlichen Gewässerplanung (VSA, 2002). Gemäss den dort formulierten methodischen Vorgaben ist die Analyse des Zustandes und des Handlungsbedarfes auf 12 gewässerrelevante Bereiche (Module) abgestützt. Diese Bereiche und die zu beachtenden Wechselwirkungen sind in der nachfolgenden Abbildung schematisch dargestellt:

Abgestützt auf
VSA-Empfehlung

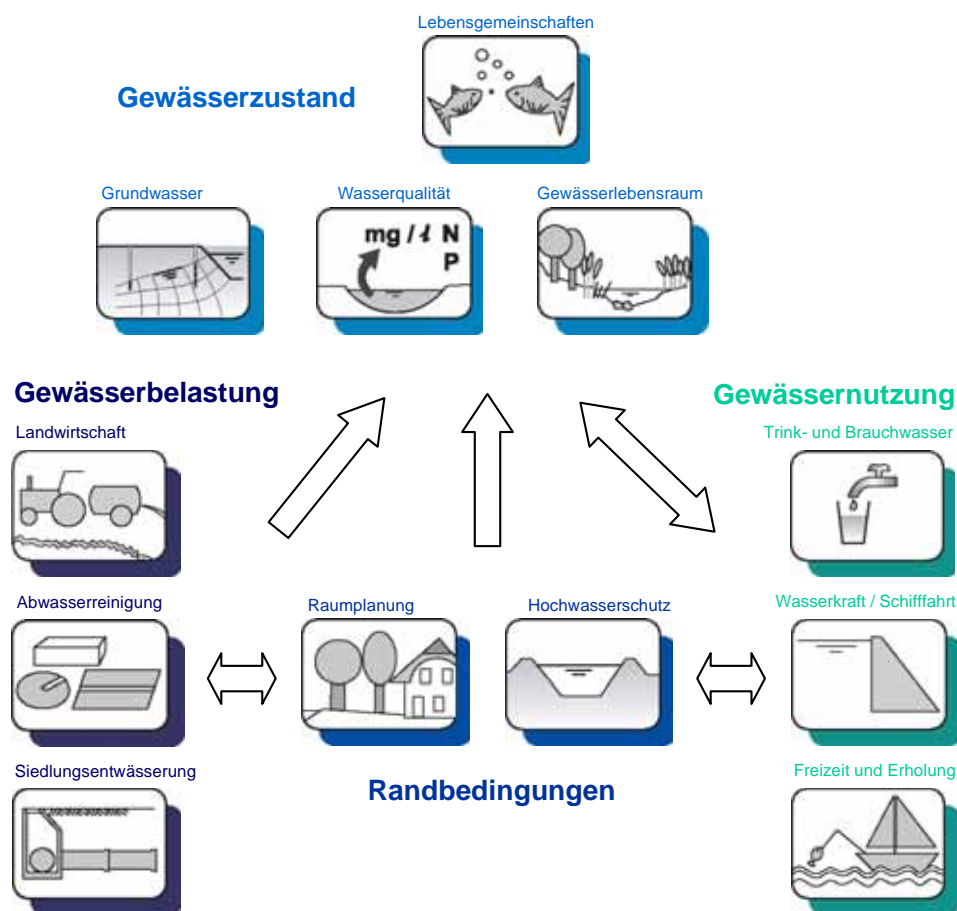


Abbildung 2:
Gewässerrelevante Bereiche und
ihre Wechselwirkungen

Auslöser für die jetzigen Aktivitäten im Wiggertal ist der gemäss Grobanalyse festgehaltene ungenügende Gewässerzustand (Bereiche: Lebensgemeinschaften, Lebensraum, Wasserqualität, Grundwasser). Wie in der Abbildung illustriert, ist der Zustand im Allgemeinen direkte Folge einer zu hohen Belastung der Gewässer (Landwirtschaft, Abwasserreinigung, Siedlungsentwässerung), der Übernutzung derselben (Trink-/ Brauchwasser, Freizeitnutzung, Wasserkraft) und/oder ungünstiger Randbedingungen (Raumplanung, Hochwasserschutz).

Ausgerichtet auf
Gewässerzustand

Für eine nachhaltige Verbesserung des Zustandes der ober- und unterirdischen Gewässer muss in erster Linie bei den Ursachen angesetzt werden.

Ursachenbekämpfung

D.h. bei den durch ARA, Siedlungsentwässerung und Landwirtschaft verursachten Gewässerbelastungen, unter Berücksichtigung der durch die Raumplanung und den Hochwasserschutz gegebenen Randbedingungen. Untergeordnet kann bei der Reduktion oder Verlagerung der Gewässernutzung angesetzt werden.

Vorgehensschritte

Zwei Hauptschritte Die für die Analyse der Situation im Wiggertal gewählten Vorgehensschritte können wie folgt zusammengefasst werden:

1. Schritt:
Analyse der Situation

- Zur Identifikation der Bedeutung der einzelnen gewässerrelevanten Bereiche wird die Situation aus Sicht jedes einzelnen Bereiches analysiert und der sich daraus ergebende Handlungsbedarf abgeleitet. Resultat dieser Analyse ist der in Kapitel 3 dargelegte problemorientierte Beschrieb von Zustand und Handlungsbedarf pro Bereich. Der ausgewiesene Handlungsbedarf entspricht dabei einem maximalen Handlungsbedarf der weder auf die Verhältnismässigkeit geprüft noch priorisiert ist.

2. Schritt:
Beurteilung des Nutzens

- Da der Vorteil einer ganzheitlichen Gewässerplanung in der Überwindung der sektorspezifischen und kantonalen Ansätze besteht, sind für die Bewertung des Nutzens einer ganzheitlichen Planung insbesondere die bestehenden planerischen Abhängigkeiten zu beurteilen. Ausgehend von einer auf die Verbesserung des Gewässerzustandes ausgerichteten Synthese der Handlungsschwerpunkte sind in Kapitel 4 die Abhängigkeiten dargelegt und basierend darauf die Notwendigkeit einer gemeinsamen Planung beurteilt.

Folgerungen und Empfehlungen

Abgestützt auf die Resultate dieser beiden Schritte werden die Schlussfolgerungen zum Nutzen einer ganzheitlichen Gewässerplanung gezogen und Empfehlungen für das weitere Vorgehen abgegeben.

Abgrenzung

Räumliche Abgrenzung

Der gewählte Bearbeitungsperimeter richtet sich nach den hydrologischen Grenzen des Einzugsgebietes. Demgemäss beinhaltet das Einzugsgebiet Wiggertal die Wigger und ihre Zuflüsse vom Napfgebiet bis in die Mündung in die Aare. Die Aare selbst und ihre Uferbereiche sind nicht Bestandteil der Analyse.

Inhaltliche Abgrenzung

Die Arbeit stützt sich ausschliesslich auf vorliegende Studien und Grundlagen bzw. auf das vom Projektteam und von den Fachleuten der beiden Verwaltungen eingebrachte Wissen. Beurteilungen der Machbarkeit oder der Verhältnismässigkeit werden nicht explizit vorgenommen; diese sind Bestandteil der eigentlichen Planung auf Stufe Massnahmen. Da der Zweck des bearbeiteten Teilschritts darin besteht, den Entscheid über die Auslösung einer ganzheitlichen, regionalen Planung zu begründen, werden klar lokale Probleme nicht behandelt.

2.3 Verwendete Grundlagen

Die im Rahmen der Arbeit verwendeten schriftlichen Grundlagen sind im Quellenverzeichnis detailliert aufgelistet. Alle analysierten Daten und Informationen gehen auf diese Grundlagen zurück. Zu Gunsten der Lesbarkeit wird im Text allerdings weitgehend auf Quellenverweise verzichtet.

Verzeichnis der Quellen

Die zum Einzugsgebiet Wiggertal, insbesondere zu den Hauptgewässern verfügbaren Grundlagen werden für die Abstützung des jetzigen Teilschritts als genügend umfangreich und detailliert beurteilt. Wo detaillierte Daten oder Informationen fehlen oder nur in einer nicht einfach verwendbaren Form zugänglich sind, wird entsprechend dem pragmatischen Vorgehen versucht, qualitative oder vergleichende Aussagen zu machen. Detaillierter Untersuchungsbedarf besteht bei der genauen Eingrenzung und Quantifizierung der Belastungen aus der Landwirtschaft bzw. der Siedlungsentwässerung, insbesondere in den Teileinzugsgebieten der Seewag, der Rot und der Ron.

Weitgehend genügend umfangreich und detailliert

Die meisten verwendeten Grundlagen sind aktuell. Viele Messresultate datieren vom Jahr 2003 oder sogar 2004, während die meisten Studien nicht älter als 10 Jahre sind. Die vom Kanton Luzern durchgeführte ökomorphologische Neubeurteilung der Gewässer im Wiggertal und die daraus von einem Drittbüro erarbeiteten Massnahmenvorschläge waren zum Zeitpunkt der Bearbeitung allerdings noch nicht aufbereitet. Die neue Abschnittsklassifizierung ist aber in die Pläne und die Analyse eingeflossen. Ebenso wird die in Bearbeitung stehende Gefahrenhinweiskarte für den Luzerner Teil erst im Sommer 2005 vorliegen. Die Beurteilung basiert damit auf den Karten der Hochwassergefahren vom Kreisforstamt / Verkehrs- und Tiefbauamt vom Juli 2002.

Weitgehend aktuelle Daten

Wird die eigentliche Planung oder ähnliche Arbeiten ausgelöst, werden die hier identifizierten Probleme und der daraus abgeleitete Handlungsbedarf mit den interessierten Betroffenen diskutiert und wo notwendig ergänzt. Weitergehende Frachtuntersuchungen zur Identifikation von Ausmass und Lokalisierung der Schadstoffeinträge aus der Siedlungs- und Strassenentwässerung bzw. der Landwirtschaft könnten dann wertvolle Dienste leisten.

Ausblick

3 Analyse der Situation im Wiggertal

3.1 Charakterisierung des Einzugsgebietes

Das Wiggertal zählt wie das See-, das Wynen- und das Suhrental zu den in Nord-Süd-Richtung verlaufenden, glazial geprägten Tälern des luzernisch-aargauischen Mittellandes (vgl. Abbildung 3). Das Einzugsgebiet erstreckt sich vom Napfgebiet im luzernischen Hinterland bis in die stark besiedelte Agglomeration Oftringen-Zofingen im Kanton Aargau. An der Mündung in die Aare beträgt die Gesamtfläche ca. 410 km². Über 90% dieser Fläche – aber nur ca. 65% der total 88'550 Einwohner (2001) – fallen auf den Kanton Luzern. Der kleine aargauische Teil ist mit 756 E/km² also um ein Vielfaches dichter besiedelt als der mit 155 E/km² besiedelte luzernische Teil.

Kantonsübergreifendes
Einzugsgebiet



Abbildung 3:
Übersichtskarte Einzugsgebiet
Wiggertal

Die Wigger wird durch ihre beiden Oberläufe Enziwigger und Buechwigger gebildet und entspringt wie die westlich davon gelegene Luthern im Gebiet des Napf (1'400 m.ü.M.). Enzi- und Buechwigger vereinen sich in Willisau, wo auch die Seewag einmündet. Nach Zuflüssen von zwei weiteren Seitengewässern, namentlich: Rot und Ron, vereint sich die Wigger in Nebikon mit der Luthern. Weiter talauswärts stossen noch diverse Seitengewässer dazu, darunter der grössere Hürnbach in Dagmersellen sowie – vor der Einmündung in die Aare – die Dorfbäche in Zofingen und Oftringen. Einzige namhafte Kleinseen sind der Mauensee im Einzugsgebiet der Ron und der Soppensee im Einzugsgebiet der Rot.

Wichtigste Gewässer im
Einzugsgebiet

Massgebliche Eingriffe in den Wasserhaushalt

Im Vergleich zur Darstellung im Sigfried-Atlas von 1888 hat sich das Gewässernetz drastisch verkleinert. Hochwasserereignisse bis in die jüngste Zeit zeigen, dass die Wigger und die Luthern früher regelmässig die ganze Breite der Täler im Mittelteil des Einzugsgebietes überflutet haben (was unter anderem in den Schottern noch erkennbar ist). Unter dem zunehmenden Bevölkerungsdruck und mit dem Ziel der Intensivierung der Landwirtschaft wurden seit Anfang des 19. Jahrhunderts verschiedene Eingriffe an den Gewässern vorgenommen. So wurden praktisch alle Fliessgewässer stabilisiert und begradigt sowie das lange Zeit gepflegte Wässermattensystem aufgegeben. Dadurch wurden zwar Flächen für Landwirtschaft, Siedlungen und Verkehrswege gewonnen, gleichzeitig aber auch wertvolle aquatische Lebensräume verloren. Durch die Kanalisierung der Gewässer und die raschere Ableitung des Oberflächenabflusses wurde überdies der natürliche Wasserhaushalt nachhaltig gestört.

Heutige Landnutzung

Bezüglich seiner heutigen Landnutzung kann das Einzugsgebiet Wiggertal grob in drei Räume gegliedert werden:

Weitgehend ursprünglicher Oberlauf im Napfgebiet

Der Oberlauf im Napfbergland, wo Wigger und Luthern entspringen: Hier im Südwesten hat das Einzugsgebiet einen weitgehend ursprünglichen und abwechslungsreichen Charakter. Der Napf ist das grösste Streusiedlungsgebiet der Schweiz und ist charakterisiert durch starke Zertalung bei relativ starker Bewaldung. Die Landwirtschaft ist futterbaubetont, die Region als Erholungsgebiet ohne grösseres Konfliktpotential genutzt.

Intensiv genutzter Mittellauf zwischen Willisau und Reiden

Der Mittellauf zwischen Willisau Stadt und Reiden an der Kantonsgrenze, inklusive Zuflüsse Seewag, Rot und Ron: Dieser deutlich flachere Teil ist geprägt durch einen im gesamtschweizerischen Vergleich nach wie vor hohen Beschäftigungsanteil im Landwirtschaftssektor, viele Käsereien und einige Industriebetriebe. Hier sind noch die grössten unverbauten Talebenen des Einzugsgebietes zu finden, die allerdings landwirtschaftlich intensiv genutzt werden.

Agglomeration Zofingen-Oftringen am Unterlauf

Der Unterlauf von der Kantonsgrenze in Reiden bzw. Brittnau bis zur Mündung in die Aare bei Aarburg: Dieses Gebiet ist stark von der Agglomeration Zofingen/Oftringen geprägt. Neben dichter Besiedelung ist der Unterlauf geprägt durch einen hohen Anteil Industriebetriebe sowie die beiden Autobahnen A1 und A2. Die landwirtschaftliche Nutzung konzentriert sich auf den westlichen Talboden im Gebiet Brittnau-Strengelbach.

3.2 Zustand der Gewässer

3.2.1 Gewässerlebensraum

Abflussregime

Aufgrund der im Einzugsgebiet fehlenden grösseren Seen bzw. Stauhaltungen sind die Abflussganglinien der Fliessgewässer direkt geprägt von den Niederschlägen (Regimetypen „pluvial-supérieur“ und „pluvial-inférieur“). Wigger und Luthern können denn auch kurz nach Regenfällen für ein paar Stunden zu reissenden Flüssen anschwellen. Gemäss hydrologischem Atlas der Schweiz kann für das Einzugsgebiet von Abflussspenden von ca. 15 bis 21 l/s pro km² bzw. Abflusshöhen von 475 bis 660 mm ausgegangen werden, wobei die grössten Abflussmengen typischerweise in den Monaten Dezember bis April auftreten.

Von Niederschlägen geprägte Abflüsse

In Tabelle 1 sind für die wichtigsten Fliessgewässer im Einzugsgebiet ausgewählte Abflusskennwerte zusammengestellt (Auswertungen von eidgenössischen und kantonalen Messstationen sowie modellierte Werte gemäss Hydrologischem Atlas der Schweiz):

Abflusskennwerte im Einzugsgebiet

Messstelle (No.)	Mittlerer Abfluss (1981-2000) ¹ m ³ /s	Spitzenabfluss Q max. ² m ³ /s	Niedrigwasserabfluss Q ₃₄₇ ³ m ³ /s	Fläche EZG km ²
Seewag, Willisau (modelliert)	n.a.	n.a.	0.14	32
Rot, Grosswangen (modelliert)	n.a.	n.a.	0.16	38
Wigger, Willisau (modelliert)	n.a.	n.a.	0.25	55
Luthern, Nebikon (LHG-2497)	0.97 – 2.06	45.0	0.44	109
Wigger, Nebikon (LU-394/311)	2.25 – 4.94	50.3	1.31	175
Wigger, Zofingen (LHG-2450)	3.74 – 7.87	125.0	1.97	368
Dorfbach, Oftringen (modelliert)	n.a.	n.a.	0.04	10

Tabelle 1:
Ausgewählte hydrologische Kennwerte

Auffallend ist das breite Spektrum der Jahresmittelwerte von Luthern und Wigger sowie (nicht dargestellt) die hohe Variabilität sowohl der Monatsmittel einzelner Jahre wie auch der Tagesmittel. Dies ist vor allem auf die unterschiedlich intensiv ausfallende Schneeschmelze, die unterschiedlichen Niederschlagsmengen und -verteilungen sowie Verdunstungsmengen zurückzuführen. Die gemessenen Spitzenabflüsse vom Juni 1988 bzw. Dezember 1995 haben die mittleren Abflüsse der Luthern und Wigger um den Faktor 30 (Luthern) bis Faktor 20 (Wigger, Zofingen) übertroffen. Daneben ist der Basis- bzw. Niedrigwasserabfluss gering, was auf das teilweise bescheidene Wasserrückhaltevermögen der Böden im Quellgebiet zurückzuführen ist.

Hohe Variabilität Jahres- und Monatsmittel

¹ Spektrum der Jahresmittelwerte der Periode 1981-2003 (Wigger in Nebikon erst ab 1988)

² Spitzenabflüsse vom Juni 1988 (Wigger, Nebikon) bzw. Dezember 1995 (Luthern; Wigger, Zofingen)

³ Mittelwert der Niedrigwasserabflüsse in der Periode 1981-2003

Anthropogen geprägtes Abflussregime ab Willisau	Die insbesondere ab Willisau zahlreichen Kanalisierungen und Eindolungen von Seitengewässern einerseits (vgl. Morphologie) und die seit Jahrzehnten zunehmende Versiegelung der Böden und rasche Ableitung des Regenwassers im Siedlungsgebiet (hohe abflusswirksame Fläche, kurze Anlaufzeiten) andererseits führen tendenziell zu einer Abnahme des Sockelabflusses bei gleichzeitiger Erhöhung der Abflussspitzen. Dies ist allerdings ein für stark anthropogen geprägte Einzugsgebiete weitverbreitetes Phänomen, das sich im Wiggertal nicht in besonderem Masse manifestiert.
Geschiebehaushalt	
Potentielle Geschiebelieferanten Luthern und Wigger	Sowohl Luthern wie auch Wigger sind grundsätzlich gute Geschiebelieferanten. Insbesondere seit dem Ausbau des Kraftwerkes Ruppoldingen und der Erhöhung der dortigen Staukoten ist das Einzugsgebiet Wiggertal der wichtigste potentielle Geschiebezubringer der Aare zwischen Ruppoldingen und der Reussmündung.
Stark gestörter Geschiebehaushalt	Der Geschiebehaushalt der Wigger wird heute vor allem durch den Geschiebesammler in Dagmersellen, die Wehranlagen der Wächter AG in Brittnau und der Aeschwuh in Zofingen/Oftringen sowie die Sohlensicherung mittels unzähliger Schwellen stark gestört. Dies hat negative Auswirkungen auf den Lebensraum von Wigger und Aare (fehlende Umlagerungen, Kolmatierung der Sohle, etc.). Bis vor kurzem wurden aus dem Geschiebesammler Dagmersellen jährlich 2'000 m ³ entnommen; heute wird nicht mehr regelmässig, sondern nur noch bei Füllung des Sammlers entleert.
Mögliche Reaktivierung	Gemäss verschiedenen Studien zum Geschiebetransport in der Wigger (BD Aargau, 1998/1999/2000) könnte durch die Aufgabe der Entnahme in Dagmersellen und kleinere bauliche Massnahmen zur Verhinderung von Sohlenauflandungen bzw. Verbesserung des Hochwasserschutzes im Bereich zwischen Strengelbach und Zofingen (Aeschwuh) der sporadische Geschiebetrieb bis in die Aare reaktiviert werden (vgl. auch Abschnitt 3.4.2).
Morphologie, Durchgängigkeit	
Variierendes Sohlgefälle	Oberhalb Willisau beträgt das Sohlgefälle meist mehr als 1-2% bzw. bis über 5%, was die Rückhaltungsmöglichkeiten zur Dämpfung von Hochwasser stark einschränkt. In der Wigger zwischen Willisau und der Mündung in die Aare wie auch in zahlreichen Seitengewässern (z.B. Rot und Ron) ist das Gefälle hingegen meist kleiner als 0.5-1% und begünstigt damit die Möglichkeit zur Retention.
Ökomorphologische Abschnittsklassifizierung	In der nachfolgenden Tabelle ist die ökomorphologische Abschnittsklassifizierung der Hauptgewässer zusammengefasst dargestellt. Die ausgewiesenen Anteile der Zustandsklassen beziehen sich auf die neuesten Erhebungen der beiden Kantone, d.h. auch die im Jahre 2004 vom Kanton Luzern durchge-

fürten und noch nicht abschliessend interpretierten Untersuchungen sind eingeflossen:⁴

Gewässer	Natürlich Naturnah	Wenig beein- trächtigt	Stark beein- trächtigt	Naturfremd Künstlich	Eingedolt
Buechwigger	17%	33%	45%	4%	1%
Enziwigger	5%	21%	60%	14%	0%
Seewag	9%	11%	53%	15%	7%
Rot	15%	36%	41%	8%	0%
Ron	7%	2%	30%	50%	3%
Luthern	5%	12%	54%	29%	0%
Wigger Mittellauf	0%	10%	83%	7%	0%
Hürnbach	4%	36%	21%	23%	15%
Huebbach	2%	46%	29%	10%	10%
Altachensystem	14%	32%	16%	6%	29%
Wigger Unterlauf	0%	11%	59%	30%	0%

Tabelle 2:
Anteil der ökomorphologischen
Zustandsklassen pro Gewässer
(Stand: 2004)

Einzig die Buechwigger, die Rot, der Hürn- und der Huebbach sowie das Altachensystem verfügen mit jeweils ca. 40-50% über einen relativ hohen Anteil wenig beeinträchtigter bzw. naturnaher Gewässerabschnitte. Die restlichen Gewässer sind gesamthaft gesehen alle in ähnlich schlechtem ökomorphologischem Zustand und werden mehrheitlich als stark beeinträchtigt bis naturfremd/künstlich beurteilt. Die Wigger selbst verfügt abgesehen von kleineren Abschnitten in Schötz, Altishofen und Reiden nur noch im Mündungsbereich in die Aare über wenig beeinträchtigte Abschnitte. Von den neu aufgenommenen Gewässer Hürn- und Huebbach, Ron und Rot, ist die Ron in schlechtestem Zustand. Sie führt aus dem Mauensee über Kilometer in einem tiefergelegten künstlichen Betonkanal und ist auf ihrer ganzen Länge als stark beeinträchtigt bis künstlich zu bezeichnen.

Mehrheitlich stark beeinträchtigt
bis naturfremd / künstlich

Die meisten Gewässer sind fast durchgehend mit Schwellen und Rampen stabilisiert, die Böschungen mit Blocksteinen gesichert und die Läufe begradigt. Abschnitte mit der beim vorherrschenden Gefälle typischen Mäandrierung fehlen aufgrund der erfolgten Kanalisierung gänzlich. Die Gerinnemorphologie und damit auch die Wasserspiegelbreite, die Strömungsverhältnisse und die Wassertiefen sind weitgehend monoton. Ökologisch wertvolle Strukturen wie Altarme, Seitenarme und Stillwasserzonen sind verschwunden. Die verbreiteten Sohlenverbauungen verhindern zusammen mit dem gestörten Geschiebehauhalt die für die Neubildung von Habitatstrukturen wertvollen Sohlenumlagerungen.

Monotone Linienführung und
stake Verbauung

⁴ Differenzen zu 100% bedeuten geringe Anteile nicht klassierter Abschnitte; der Mittellauf der Wigger wird als Abschnitt zwischen Willisau und der Kantonsgrenze in Reiden/Brittinau definiert, der Unterlauf entsprechend als Strecke zwischen Kantonsgrenze und Mündung in die Aare.

Stark gestörte Durchgängigkeit der Hauptgewässer	Die Durchgängigkeit der Hauptgewässer für ans Wasser gebundene Lebewesen ist aufgrund zahlreicher künstlicher Hindernisse, Abstürze und Eindolungen stark gestört. Alleine in der Wigger zwischen der Mündung in die Aare und Willisau sind über 50 künstliche Wanderbarrieren identifiziert. Am meisten Hindernisse bestehen am Unterlauf im Gebiet Zofingen-Brittnau und im Mittellauf bei Schötz und Alberswil. Auch die Luthern ist durch zahlreiche Barrieren wenig durchgängig und zudem durch drei Abstürze von der Wigger getrennt. In der Seewag bestehen zwar kaum Durchgängigkeitsstörungen, sie ist aber in Willisau wegen eines künstlichen Absturzes von 0.8 m ebenfalls nicht mit der Wigger verbunden.
Schlechte Vernetzung mit den Seitengewässern	Auch der Zustand der Seitenbäche in den Baugebieten der Talebenen ist als stark beeinträchtigt bis naturfremd/künstlich zu beurteilen. Vor allem die Einmündungen der Seitengewässer in die Hauptgewässer sind entweder eingedolt oder führen aufgrund früherer Tieferlegungen über Abstürze. Besonders betroffen sind die Seitengewässer der Luthern und Wigger im Raum Gettnau (Mühlkanal) bis Altishofen, der Wigger zwischen Reiden und Zofingen (ca. 30% der Aargauer Gewässer sind eingedolt), des Hürnbachs und des Huebachs. Diese Hindernisse verhindern die Durchgängigkeit bzw. Vernetzung in die Seitenäste des Gewässernetzes und reduzieren damit den Lebens- und Rückzugsraum für ans Wasser gebundene Lebewesen. Grössere Eindolungen dürften darüber hinaus auch von der Bevölkerung als Verlust an attraktivem Lebensraum empfunden werden.
Insgesamt: stark beeinträchtigter, naturferner Lebensraum	Insgesamt erfüllt der Lebensraum der Fliessgewässer den in Anhang 1 GSchV als ökologisches Ziel formulierten naturnahen Gewässerzustand bei weitem nicht. Zwar wurden im Rahmen von kleinräumigen Aufwertungen, z.B. an der Seewag oder an der Wigger in Altishofen, Verbesserungen realisiert. Zur Erreichung des gesetzlich geforderten Zustandes drängen sich aber weitergehende, möglichst grosszügige Massnahmen auf.
<u>Handlungsbedarf</u>	
Förderung der Eigendynamik der Fliessgewässer	Die weitgehend strukturarmen, stark verbauten Fliessgewässer sind unter Förderung der Eigendynamik aufzuwerten (Erhöhen Breitenvariabilität, stellenweiser Abbau Böschungssicherungen, Erweitern Uferbereiche, Induktion Geschiebetrieb und Sohlenumlagerung). Aus Sicht des Lebensraumes ist es dabei zweckmässiger, die Mittel für konzentrierte, aber grosszügige Massnahmen statt für flächendeckende Minimallösungen zu verwenden. Zu prüfen bzw. zu reaktivieren ist in diesem Zusammenhang vor allem die bereits mit dem Nutzungs- und Schutzkonzept Wauwilermoos (Kanton Luzern, 1993) angeregte Aufwertung und Vernetzung von Ron und Wauwiler Moos (vgl. auch Abschnitte 3.4.1 und 3.5.1).
Verbessern der Durchgängigkeit in Hauptgewässern	Zur Verbesserung der Durchgängigkeit der Fliessgewässer sind Eindolungen aufzuheben und Abstürze nach Möglichkeit mit rauhen Sohlrampen zu ergänzen. Im Vordergrund stehen die zahlreichen künstlichen Wanderbarrieren in der Wigger. Weitere wichtige und limitierende Abstürze und Eindolungen

bestehen unter anderem bei den Verbindungen von Seewag und Luthern mit der Wigger. Die Hindernisse bei bestehenden Anlagen zur Wasserentnahme sind im Rahmen der Restwassersanierungen (vgl. auch Abschnitt 3.5.3) durchgängig zu machen.

Auch die Durchgängigkeit zwischen Haupt- und Seitengewässer ist durch Ausdolungen an den Mündungen bzw. Umbau von Abstürzen (Sohlrampen) gezielt wieder herzustellen. Im Vordergrund stehen die Seitengewässer mit grundsätzlichem grossem Potential für Lebensgemeinschaften, u.a. Luthern, evtl. Rot und Ron (vgl. auch Abschnitt 3.2.2).

Wiederherstellen der Vernetzung mit Seitengewässern

3.2.2 Lebensgemeinschaften

Das Artenspektrum der Fliessgewässer im Einzugsgebiet der Wigger ist je nach Gewässer unterschiedlich. Grundsätzlich sind im Wiggertal nur noch wenige wertvolle Lebensräume vorhanden, und die Artenvielfalt ist stark verarmt. Im Vordergrund des Interesses stehen die Fischpopulationen, die Amphibien sowie die wirbellosen Kleintiere. Kein Thema ist der Biber, da er an einen Gewässerlebensraum mit ausgeglichener Abflussdynamik gebunden ist, der aus Stillwasserbereichen und Auenlandschaften besteht.

Artenvielfalt stark verarmt

Fischpopulationen

Die Wigger und ihre Seitenbäche sind typische, sommerkalt Forellengewässer. Ein Forellenbach zeichnet sich durch eine Vielzahl unterschiedlicher Habitate aus: tiefe Pools und Unterstände für grosse Forellen, Riffels (flache, schnell fliessende Bereiche) und Glides (Abschnitte mit homogenem Strömungsbild, ohne Turbulenzen) für junge Bachforellen sowie flache Bachabschnitte mit überhängenden Uferpflanzen oder reichen Unterwasserpflanzenbeständen als Aufwuchsplätze für die Brut. Weiterhin muss das Bachsystem in linearer Richtung durchgängig sein, da die Bachforelle zur Laichzeit (November-Dezember) kleinere und kleinste Nebenbäche aufsucht, um hier auf sandig-kiesigen, schnell durchströmten Flachwasserbereichen abzulaichen. Die Bachforellen sind im Verlaufe ihres Lebenszyklus auf gut vernetzte Lebensräume angewiesen.

Typische Forellengewässer

Tabelle 3 gibt einen Überblick über das Vorkommen und den Gefährdungsgrad der Fischarten im Gewässereinzugsgebiet der Wigger (ohne Seewag, für die keine Angaben vorhanden sind). Die Informationen stützen sich auf verschiedene Untersuchungen (AfU Kanton Aargau 2004; Muggli, 1999; Schager und Peter, 2001) sowie teilweise eigene Bewertungen.

Vorkommen und Gefährdungsgrad

Fischart	RL	Wigger AG	Wigger LU	Luthern	Ron	Rot	Enzi- wigger	Buch- wigger
<i>Bachneunauge</i>	1	+				+		
<i>Aesche</i>	2	+						
Aal	4	+						

Tabelle 3:
Vorkommende Fischarten im
Gewässereinzugsgebiet (*kursiv:*
bedrohte Arten)

Bachforelle	4	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Barbe	4	+	+					
Elritze	4	+						
Groppe	4	+	+			++		
Karpfen	4		+		+			
Regenbogenforelle	F	+	++		++		+	
Sonnenbarsch	F	+	+		+	+		
Karausche	F		+					
Bachsaibling	F		+					
Zander	F				+			
Alet	n	++	++		++			
Schmerle	n	++						
Hecht	n	+			+			
Rotauge	n		++		++	+		
Rotfeder	n				+			
Schleie	n		+		++			
Bartgrundel	n	+	++		+			
Egli	n		++		++			
Artenzahl		12	13	1	12	5	2	1

Legende:**Rote Liste (RL):**

1 = vom Aussterben bedroht
 2 = stark bedroht
 3 = gefährdet
 4 = bedingt gefährdet
 n = nicht gefährdet
 F = nicht heimisch

Vorkommen:

+ = vereinzelt
 ++ = gering
 +++ = häufig

Arten der Roten Liste

Von der Roten Liste (Kategorie 1-3) kommen im Einzugsgebiet noch zwei Arten, namentlich das Bachneunauge und die Aesche, vereinzelt vor. Beobachtet wurden diese Arten vor allem in der Wigger und in der Rot.

Bestandesrückgang in der Wigger

Im Unterlauf auf dem Gebiet des Kantons Aargau bilden Wigger, Altachen und Mülitych ein komplexes Gewässersystem. In ihm leben zur Zeit rund 15 Fischarten, unter ihnen vereinzelt gefährdete und bedrohte Arten. Das vom Aussterben bedrohte Bachneunauge kommt vereinzelt an einigen Stellen im Unterlauf noch vor (vgl. Tabelle 3). Bachneunaugen haben hohe Ansprüche an ihren Lebensraum. Sie benötigen eine Kiessohle für die Eiablage, da sie ähnlich wie die Bachforellen Laichgruben schlagen. Der Bestandesrückgang ist auf den Verlust an vielfältig strukturierte Gewässer zurückzuführen, die sämtliche Ansprüche der Bachneunaugen erfüllen. Der Unterlauf ist wegen den massiven Gewässerverbauungen, der Wasserkraftnutzung und dem stark gestörten Geschiebehauhalt sehr stark beeinträchtigt. Auch im Mittellauf der Wigger bei Schötz wurde durch quantitative Abfischung der Nachweis erbracht werden, dass der Fischbestand im Vergleich zu vor 20 Jahren zurückgegangen ist. Die Wigger birgt ein grosses Lebensraumdefizit. Naturverlischung findet keine statt.

Die Wauwiler Ebene birgt drei unterschiedliche Fischgewässer: Mauensee, Ron und Wigger. Zwischen Mauensee und Wigger fliesst die künstlich eingetiefte und stark verbaute Ron. Diese nimmt das Wasser von einer Vielzahl von Meliorationsgräben auf. Dabei verbindet sie den nährstoffreichen Mauensee (vgl. Abschnitt 3.2.3), der durch Karpfenartige dominiert ist, mit der Wigger, ein Forellengewässer mit voralpinem Einzugsgebiet. Verglichen mit der ehemaligen Wasserlandschaft sind in der heutigen Wauwiler Ebene die Lebensräume für Fische nur noch in Fragmenten vorhanden. Sie beherbergen 17 Fischarten. Durch absichtliche oder zufällige Einbürgerung gehören heute auch Regenbogenforelle, Bachsaibling, Karausche, Zander und Sonnenbarsch zum Fischartenspektrum der Wauwiler Ebene (vgl. Tabelle 3). Die Elritze und Bitterlinge sind dagegen durch Habitatsverluste im 20. Jahrhundert ganz verschwunden. Durch Revitalisierungsmassnahmen könnten die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Wiederansiedlung geschaffen werden.

Potential von Ron und Wauwiler Ebene

Enzi- und Buechwigger entspringen im Napfgebiet und durchfliessen auf ihrem Lauf vor allem forst- und landwirtschaftlich genutztes Land. In Willisau münden Enziwigger und Buechwigger ineinander und bilden in Folge die Wigger. Die Enziwigger weist durchgehend starke Uferverbauungen, Holzschwellen zur Sohlenstabilisierung und Geschiebesammler aus Beton auf, die Buechwigger ist am Oberlauf wenig beeinträchtigt. Als einzige Fischart kommt die Bachforelle vor.

Ausschliesslich Bachforellen in Enzi- und Buechwigger

Die Luthern entspringt im Napfgebiet und durchfliesst auf ihrem ca. 25 km langen Lauf vorwiegend Wald sowie landwirtschaftlich genutzte Flächen. Von Gettnau bis zur Mündung in die Wigger bei Nebikon wird ein Teil des Abflusses in Form des Mülikanals ausgeleitet. Der Grossteil des Gewässers weist sowohl Uferverbauungen als auch Sohlstabilisierungen auf. Im Bereich der mittleren Untersuchungsstrecke wurde ein Teil dieser Sohlbauwerke in aufgelöste Sohlrampen umgestaltet. An die Luthern sind keine Abwasserreinigungsanlagen angeschlossen. Der Fischbestand setzt sich ausschliesslich aus Bachforellen zusammen.

Bachforellen in der Luthern

Die Rot fliesst von ihrem Quellgebiet westwärts über Buttisholz bis zur Mündung in die Wigger oberhalb von Schötz. Unterhalb von Buttisholz mündet der Tannenbach in die Rot, der als Vorfluter für die ARA Buttisholz dient. Der Fischbestand in der Rot kann sich seit 1996 ohne Beeinflussung von Besatzmassnahmen entwickeln. Die Rot beherbergt neben der Bachforelle, die Groppe, vereinzelt das Rotaug, den Sonnenbarsch sowie das Bachneunauge. Sie hat im Vergleich zu den restlichen Bächen im Einzugsgebiet der Wigger eine relativ hohe Biomasse.

Artenspektrum und hohe Biomasse in der Rot

Nach wie vor ist Jauche (Gülle) die häufigste Ursache für Fischsterben (vgl. Umwelt Aargau Nr. 6/1999). Weitere Ursachen sind mangelnde Sorgfalt, z.B. im Umgang mit Abwasser oder durch Trockenlegungen, die häufig zu teils grösseren Fischsterben führt. 2003 wurde durch Fehlmanipulationen auf der ARA Oftringen der ganze Fischbestand (> 50'000) unterhalb der Kläran-

Wiederholte Fischsterben

lage ausgelöscht. Die Altachen wurde wiederholt trockengelegt, was ebenfalls zu Fischsterben führte.

Amphibien

Schwerpunktgebiet
Amphibienschutz

Im Gewässereinzugsgebiet der Wigger kommen einige ortsfeste Amphibienstandorte sowie Wanderbiotope vor. Diese werden durch den Bund und die Kantone gesichert und gefördert. Das Bundesinventar der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung (Amphibieninventar) legt folgende Laichgebiete fest:

Tabelle 4:
Amphibienlaichgebiete von
nationaler Bedeutung

Kanton Aargau	Kanton Luzern
<u>Ortsfeste Objekte</u>	<u>Ortsfeste Objekte</u>
Nr. 139: Haldengutweiher	Nr. 3: Stadelmoosweiher
Nr. 582: Looweier/Heidenloch	Nr. 5: Schlossweiher Altshofen
Nr. 586: Ruebank	Nr. 33: Uffikonermoos
Nr. 766: Ziegel matt	Nr. 36: Hetzligermoos
Nr. 941: Bärenmoosweiher	Nr. 133: Naturlehrgebiet Buechwald
	Nr. 246: Wolermoos
	Nr. 248: Hagimoos
	Nr. 331: Tuetenseeli
	Nr. 454: Wauwilermoos
	Nr. 512: Ostergau
	Nr. 519: Grube Stoos Hüs wil
	Nr. 669: Lättloch
	<u>Wanderobjekte</u>
	Nr. 333: Kiesgrube Sticherlöchli
	Nr. 521: Grube Briseck
	Nr. 587: Kiesgrube Hübeli

Gestörte Vernetzung

Ein besonderes Problem insbesondere im Unterlauf der Wigger stellt die starke Zerschneidung der Landschaft durch Siedlungsräume und Autobahnen in nord-südlicher Richtung dar. Dies erschwert eine bessere west-östliche Vernetzung der Amphibienpopulation beispielsweise mit denjenigen der angrenzenden Region Suhrental. Die Pionierarten Kreuzkröte, Gelbbauchunke und Geburthelferkröte werden alle gemäss der nationalen Rote-Liste als "gefährdet" eingestuft.

Aargauisches Schwerpunktgebiet
Amphibienschutz

Der Kanton Aargau sichert und fördert die Laichgebiete, in dem er das Wiggertal als kantonales Schwerpunktgebiet für den Amphibienschutz ausweist. Insbesondere werden die Laichgebiete in Kiesgruben in und um Rothrist sowie Oftringen für die Kreuzkröte und die Gelbbauchunke, die beide stark gefährdet sind, gesichert und im Zusammenhang mit neuen Kiesabbauvorhaben gefördert. Die Vernetzung der Laichgewässer ist mit dem Kanton Luzern zu verstärken.

Wirbellose

Gemäss der biologischen Überwachung der Fliessgewässer der Kantone Luzern und Aargau wurden eine beachtliche Anzahl faunistisch bemerkenswerte Arten in den Gewässern des Einzugsgebietes nachgewiesen. Tabelle 5 gibt eine Übersicht über die wichtigsten Arten und Artgruppen (Legende zur Roten Liste gemäss Tabelle 3):

Art / Artgruppe	Rote Liste	Gewässer	Bemerkungen
Eintagsfliegen	4	In allen Bächen nachgewiesen	In der Wigger bei Zofingen kommt die stark bedrohte Art (RL: 2) <i>Electrogena lateralis</i> vor.
Steinfliegen	-	In fast allen Bächen nachgewiesen	In Luthern und Enziwigger regional seltene Art vorkommend
Köcherfliege	-	Hürnbach, Wigger bei Zofingen	Bewohnerin kleiner Bäche im Hügelland, scheint in der Region relativ häufig zu sein.
Spitze Blasenschnecke	3	Wigger bei Nebikon, Seewag	
Teichnapfschnecke	3	Ron	
Kleine Zangenlibelle	NT	Rot	Potenziell gefährdet
Behaarter Taumelkäfer	2	Wigger, Ron, Enziwigger, Luthern	Viele Nachweise
Bachmuschel	1	Altachen, Zofingen	In der Ron wurde eine alte Schale der Bachmuschel gefunden.

Die vorkommenden Arten sind meist auch in den Roten Listen verzeichnet. Die Wigger bei Altishofen mit fünf und die Enziwigger bei Hergiswil mit vier solcher Arten sind aus Sicht Artenvielfalt die interessantesten Bäche.

Handlungsbedarf

Für das heute zum grössten Teil geringe Artenspektrum in den Gewässern sind die starke Verbauung und fehlende Längsvernetzung der Wigger und ihrer Nebengewässer zentrale Ursachen. Zur Förderung der Artenvielfalt soll deshalb insbesondere die Durchgängigkeit verbessert werden, damit sich die Fische und Wirbellosen ausbreiten können. Zusätzlich sollen durch Revitalisierungsmassnahmen (vgl. Abschnitt 3.2.1) wieder strukturierte Gewässer mit Unterständen und Uferpflanzen zur Deckung entstehen, die den Lebensraum für die ans Wasser gebundenen Arten aufwerten.

Die Wigger ist ein zentrales Element für die Vernetzung der Bachsysteme in ihrem Einzugsgebiet und ist von übergeordneter Bedeutung. Sie weist jedoch kaum mehr intakte Seitengewässer auf, welche die Verbindung zu den Talflanken herstellen könnten. Neben der Aufwertung und der Längsvernetzung der Wigger sind ebenfalls die Vernetzung mit ihren Zuflüssen sowie den Amphibienlaichgebieten zentrale Handlungsfelder. Dabei sollen Vernetzungsachsen gefördert und aufgewertet werden. Aus diesem Grund sollen offene Bäche auch im Siedlungsraum erhalten bzw. eingedolte Abschnitte möglichst renaturiert werden.

Wirbellose Kleintiere

Tabelle 5:
Vorkommen wirbellose Kleintiere
(Auswahl)

Aufwerten Gewässerlebensraum
für Fische und Wirbellose

Vernetzen der Lebensräume für
Fische, Amphibien und Wirbellose

Sichern und fördern der
Amphibienlebensräume

Bei den Amphibien besteht Handlungsbedarf in Bezug auf die gezielte Förderung der Pionierarten Kreuzkröte, Gelbbauchunke und Geburtshelferkröte durch Erhalt und Förderung ihrer Lebensräume sowie deren Vernetzung. Neben der Pflege der bestehenden Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung ist das Vorkommen dieser Arten durch Neuanlegen von Laichgewässern zu sichern.

3.2.3 Wasserqualität

Fließgewässer

Übersicht Chemische
Wasserqualität

In Tabelle 6 sind für die regelmässig beprobten Messstellen der Fließgewässer die im Jahr 2003 gemessenen Konzentrationen der wichtigsten chemischen Parameter als 80%-Quantil zusammengestellt. Als Vergleichswerte sind die in der GSchV Anhang 2 definierten numerischen Anforderungen an die Wasserqualität (Werte für natürlicherweise mittel belastete Fließgewässer) bzw. wo solche nicht definiert sind, die gemäss BUWAL-Modul Chemie festgelegten Zielvorgaben aufgeführt:

Tabelle 6:
80%-Quantile für chemische
Parameter das Jahres 2003
(Kursiv: Anforderungswerte bzw.
Zielvorgabe überschritten)

Messstelle	Gesamt-P	NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	DOC	BSB ₅
Zielvorgabe	0.07 mg/l		0.05 mg/l			
Anforderung GSchV		0.2 mg/l		5.6 mg/l	3 mg C/l	3 mg O ₂ /l
Luthern, Nebikon	0.051	0.020	0.012	3.3	1.9	1.8
Seewag, Willisau	<i>0.120</i>	0.10	0.040	2.5	<i>3.9</i>	<i>3.6</i>
Wigger, Willisau	<i>0.076</i>	0.056	0.023	2.1	2.8	2.5
Tannenbach, Buttisholz	0.058	0.064	0.015	3.2	2.8	1.6
Rot, Grosswangen	<i>0.160</i>	0.080	0.032	3.6	<i>3.8</i>	2.1
Wigger, Dagmersellen	<i>0.073</i>	0.038	0.016	3.0	2.3	1.9
Wigger, Reiden	<i>0.170</i>	0.068	0.024	3.4	2.7	2.3
Wigger, Zofingen	<i>0.127</i>	0.052	0.038	3.5	2.8	2.3
Mühletych, Aarburg	<i>0.320</i>	0.115	<i>0.053</i>	3.8	<i>3.7</i>	<i>3.4</i>

Zustandsklassen

Zusätzlich zum dargestellten 80%-Quantilwert der Werte 2003 ist in der tabellarischen Übersicht die Zuordnung der Messwerte zu einer Zustandsklasse gemäss Modul Chemie vorgenommen (blau = sehr gut, grün = gut, gelb = mässig, orange = unbefriedigend, rot = schlecht). Die Anforderungswerte GSchV bzw. die Zielvorgaben markieren dabei die Grenze zwischen dem chemischen Zustand „gut“ und „mässig“.⁵

⁵ Gemäss Beurteilungsmethodik des Modul Chemie wird die Zuordnung eines Schätzwertes zu einer Zustandsklasse nicht nur vom Schätzwert selbst, sondern auch von dem in der Periode gemessenen Ma-

Die Belastungen mit Phosphor und Nitrit stehen im Wiggertal im Vordergrund. Phosphor ist in Fließgewässern nicht der limitierende Nährstoff und beeinflusst deshalb das Gewässersystem unterhalb von Seen weniger negativ als Stickstoffverbindungen. Erhöhte Phosphorbelastungen tragen aber zum ungehemmten Wachstum der Biomasse und unerwünschten Verkrautungen bei.⁶ Da der Stoff natürlicherweise nur in sehr geringen Mengen in Gewässer gelangt, ist seine Konzentration vor allem ein guter Indikator für die anthropogene Belastung in einem Einzugsgebiet. Nitrit dagegen ist bereits in geringen Konzentrationen fischtoxisch und deshalb höchstens im Rahmen der Zielvorgabe tolerierbar. Da erhöhte Nitritkonzentrationen oftmals Resultat ungenügend nitrifizierender Abwasserreinigungsanlagen oder Entlastungen bei Regenwetter sind, können monatliche Messungen entsprechende Probleme nur zufällig aufzeigen. Auch ist die Nitritkonzentration sehr kurzfristigen Schwankungen unterworfen, was die Entdeckung entsprechender Probleme erschwert.

Belastung mit P und NO₂-N
im Vordergrund

Anhand der Messwerte lässt sich eine deutliche Verschlechterung der chemischen Wasserqualität vom Oberlauf der Wigger bis zur Mündung in die Aare ablesen (vgl. auch Darstellung mittels Kreissektoren im Übersichtsplan in Anhang A1). Die einzelnen Gewässerabschnitte sind nachfolgend kurz beschrieben:

Vom Oberlauf zur Mündung
Abnehmende Wasserqualität

Der chemische Zustand der Luthern in Nebikon und der Wigger bei Willisau ist heute als weitgehend gut bis sehr gut zu bezeichnen (nicht berücksichtigt bei dieser Gesamtbeurteilung sind allfällige punktuelle Belastungen oberhalb dieser Messstellen). Einzig der Gesamt-Phosphor in der Wigger bei Willisau liegt knapp über der Zielvorgabe, was vor allem auf die Beiträge der Seewag zurückzuführen ist (vgl. unten). Der Vergleich mit früheren Messungen zeigt, dass in der Luthern bis zum Jahr 2002 die Ziel- bzw. Anforderungswerte für Gesamt-P, DOC und BSB₅ noch regelmässig überschritten waren. Der Zustand der Wigger bei Willisau war vor 1998 bezüglich Stickstoffverbindungen ungenügend und bezüglich Phosphor und Sauerstoffbedarf unbefriedigend bis schlecht.

Guter Zustand der Luthern in
Nebikon und der Wigger bei
Willisau

Hauptursache für die ab 1999 zu beobachtende sprunghafte Verbesserung in der Wigger bei Willisau ist die Entlastung der bis dahin stark belasteten Seewag durch die Aufhebung der ARA Menznau und die Ableitung der Abwässer talauswärts zur ARA Oberes Wiggertal. Die Seewag ist aber auch heute noch, insbesondere bezüglich Phosphor, Ammonium, DOC und BSB₅, in unbefriedigendem bis mässigem Zustand, was sich vor allem bezüglich Phosphor direkt auf die Wigger auswirkt. Grobe Frachtabschätzungen zeigen, dass der erhöhte P-Wert in der Wigger bei Willisau praktisch aus-

Deutlich bis stark mit Abwasser
und/oder Dünger belastete
Seewag

ximalwert abhängig gemacht; beim Nitrit wurde jede Messung einer von drei Chloridklassen zugeordnet und beim Ammonium pH-Wert und Temperatur berücksichtigt (vgl. BUWAL, 2003).

⁶ Die Auswirkungen von erhöhtem Phosphorausstrag werden kontrovers diskutiert. Gemäss einem aktuellen Papier der Arbeitsgruppe "P-Überschüsse" (BLW und BUWAL, 2004) sind zwei unerwünschte Effekte aber weitgehend unbestritten: der Beitrag zur Überdüngung der Nordsee sowie die Verschwendung der beschränkten Phosphorlagern.

schliesslich von der Seewag herrührt. Ursachen für die Belastung der Seewag dürften sowohl verbleibende Einleitungen von Abwasser (Siedlungsgebiet, Industriebetrieb Kronospan) als auch Einträge aus der Landwirtschaft (Abschwemmungen, Drainageleitungen) sein.

Guter Zustand der Wigger von Willisau bis Dagmersellen

Von Willisau bis Dagmersellen sind in der Wigger kaum Veränderungen der Messparameter erkennbar. Die auf dieser Strecke unter anderem von der Rot (und wahrscheinlich der Ron) in die Wigger eingebrachten Phosphor- und Stickstofffrachten werden von dieser durch Verdünnung und die Selbstreinigungskapazität der Gewässer offenbar ohne namhafte Erhöhung der Konzentrationen aufgenommen. Da die Messstelle in Dagmersellen oberhalb der Einleitung aus der ARA Oberes Wiggertal liegt, zeigen die relativ guten Werte eine weitgehend erfolgreiche Sammlung des Abwassers im Einzugsgebiet an.

Stark mit Phosphor belastete Rot

Der erhöhte Wert des Phosphors in Dagmersellen (mässig) dürfte vor allem auf den Beitrag der durch die ARA Buttisholz und die Landwirtschaft stark belasteten Rot zurückzuführen sein. Die Messstelle am Tannenbach liegt oberhalb der Einleitung der ARA Buttisholz und zeugt von einem an dieser Stelle guten bis sehr guten Gewässerzustand – was auf die ARA als Hauptverursacher der Belastung hindeutet. Für Frachtabeschätzungen zur Ermittlung der Belastungsanteile fehlen aber die entsprechenden Abflussdaten in der Rot, insbesondere unterhalb der ARA-Einleitung bis Dagmersellen.

Deutliche Verschlechterung ab Einleitung ARA Ob. Wiggertal

Von Dagmersellen weiter talabwärts nimmt die Wasserqualität der Wigger deutlich ab. Zwar wurden mit dem Ausbau der ARA Oberes Wiggertal auf Nitrifikation und Denitrifikation die Stickstoffverbindungen markant und erfolgreich reduziert. In Reiden wie auch in Zofingen bleiben aber die Konzentrationen von Gesamt-Phosphor konstant und deutlich sowie die Nitritwerte zumindest teilweise über den Zielvorgaben. Der Zustand bezüglich dieser beiden Parameter ist als unbefriedigend bis schlecht zu bezeichnen.

Starke Belastung mit Abwasser aus der Region Zofingen

Im Tych bei Aarburg, der als Vorfluter der ARA Zofingen in die Aare mündet, wird schliesslich die starke Belastung durch die Abwässer der Region Zofingen mit ihren verschiedenen Industriebetrieben deutlich. Die Zielvorgabe für Gesamt-Phosphor wird noch massiver als in Reiden und Zofingen überschritten und diejenige für Nitrit liegt regelmässig über dem Qualitätsziel. Darüber hinaus liegen auch die Konzentrationen von DOC und Biochemischer Sauerstoffbedarf über den Anforderungen der GSchV.

Biologische Gewässeruntersuchungen

Äusserer Aspekt und biologische Indikatoren

Im Gegensatz zu chemischen Untersuchungen, die meist eine Momentaufnahme darstellen, geben der Äussere Aspekt sowie biologische Indikatoren wie Kieselalgen oder der Makroindex eher Auskunft zur Wasserqualität über einen längeren Zeitraum. In Tabelle 7 sind die im Einzugsgebiet durchgeführ-

ten biologischen Untersuchungen (AfU AG, 2004a; uwe, 2004) summarisch zusammengefasst:⁷

Gewässer. Stelle	Äusserer Aspekt	Biol. Indikatoren	Zustand
Enziwigger, Hergiswil	1	I - II	gut - sehr gut
Buechwigger, Willisau	1	I - II	gut - sehr gut
Luthern, Luthern	1 - 3	I - II	schlecht - gut
Luthern, Zell	1 - 2	I - II	mässig - gut
Luthern, Nebikon	1	I - II	gut - sehr gut
Rot, Ettiswil / Grosswangen	1 - 2	I - III	mässig
Wigger, Willisau	1 - 2	I - II	mässig - gut
Seewag, Willisau	1 - 3	III	schlecht - mässig
Ron, Schötz	1 - 3	III - IV	schlecht - unbefriedigend
Wigger, Nebikon	1	II	gut - sehr gut
Hürnbach, Dagmersellen	2 - 3	III	schlecht - mässig
Huebbach, Langnau	1 - 2	III - IV	mässig - unbefriedigend
Wigger, Langnau b. Reiden	1 - 2	I	mässig - sehr gut
Altachen, Brittnau	n.a.	III	unbefriedigend
Dorfbach, Oftringen (eingangs)	n.a.	I - II	gut
Dorfbach, Oftringen (ausgangs)	n.a.	II - III	mässig
Dorfbach, Zofingen	n.a.	III	unbefriedigend
Wigger, Zofingen	1 - 2	II - III	mässig
Wigger, Rothrist	n.a.	II	gut

Tabelle 7:
Zusammenfassung biologische
Gewässeruntersuchungen gemäss
uwe (2004) und AfU (2004a,
2003 a/b)

Insgesamt wird dem Einzugsgebiet ein relativ gutes Zeugnis ausgestellt. Stellen mit auffälligen Parametern deuten auf anthropogene Belastung durch Landwirtschaft und/oder Siedlungsentwässerung. Bei den Stellen mit mässigem, unbefriedigendem oder schlechtem Zustand werden die ökologischen Ziele bzw. Anforderungen an die Wasserqualität gemäss GSchV Anhang 1 und Anhang 2 nicht erreicht. Dort besteht weiterer Abklärungs- bzw. Handlungsbedarf.

Aufgrund der Beurteilung der biologischen Indikatoren bzw. des Äusseren Aspektes wurden verschiedene Teilgewässer als ungenügend beurteilt. Es sind dies primär (mit von den Experten vermuteten Ursachen): die Luthern am Oberlauf (Abwasser), die Seewag bei Willisau (Hochwasser und/oder toxische Stoffe), die Ron bei Schötz (monotone Struktur, mooriges Einzugsgebiet, zusätzliche organische Belastung), der Hürnbach bei Dagmersellen (Auto-

Luzerner Gewässer mit
ungenügendem biologischen
Zustand

⁷ Gemäss Modul-Stufen-Konzept (BUWAL, 2003) wird der Äussere Aspekt (Schaum, Schlamm, Trübung, Eisensulfid-Flecken, heterotropher Bewuchs) in drei Zustandsklassen 1-3, die biologischen Indikatoren (Wirbellose Kleintiere, Kieselalgen) in fünf Klassen I-V eingeteilt. Zum Erreichen der Anforderungen gemäss GSchV Anhang 1 und 2 dürfen keine Beeinträchtigungen im Äusseren Aspekt beobachtet werden (Klasse 1) und muss der biol. Zustand mindestens mässig (Klassen I-III) erreichen.

bahmentwässerung, mooriges Einzugsgebiet). Zumindest weiterer Abklärungsbedarf besteht beim Huebbach bei Langnau b. R. (monotone Struktur, evtl. toxische Belastung) und bei der Wigger unterhalb der ARA Oberes Wiggertal (Abwasser ARA).

Ungenügender Zustand von
Wigger Unterlauf und
Seitengewässer

Für den Unterlauf der Wigger bestätigen die Untersuchungen weitgehend den Befund der chemischen Analysen. Die Wigger in Zofingen genügt weder den Anforderungen an den Äusseren Aspekt (stabiler Schaum, Trübung, Eisensulfid) noch an die mittels Kieselalgen bestimmte Gewässergüte (mässig); eine trotz Belastung überraschende Artenvielfalt wirbelloser Kleintiere wird auf durch Hochwasserereignisse eingeschwemmte belastungssensible Arten zurückgeführt. Nicht erreicht werden die ökologischen Ziele auch in der Altachen (Abwasser ARA Oberes Wiggertal), im Dorfbach Oftringen ausgangs Dorf (Belastung Siedlungsgebiet, Kanalisierung) und im Dorfbach Zofingen (Probenahme nach starker Gewässerverschmutzung).

Kleinseen

Natürlicherweise eutrophe
Kleinseen

Einzige namhafte Seen sind der Mauensee im Einzugsgebiet der Ron und der Soppensee im Einzugsgebiet der Rot (beide im Privatbesitz). In der nachfolgenden Tabelle sind stellvertretend für die einmal jährlich im Abfluss durchgeführten Messungen die durchaus typischen Werte des Jahres 2004 für die Abflüsse der beiden Kleinseen zusammengestellt:

Tabelle 8:
Messresultate vom 15.03.2004
im Abfluss der beiden Kleinseen
(Kursiv: Anforderungswerte
überschritten)

Messstelle	Gelöster P	Gesamt-P	NH ₄ -N	NO ₃ -N	DOC
Zielvorgabe Anforderung GSchV	0.05 mg/l	0.07 mg/l	0.2 mg/l	5.6 mg/l	3 mg C/l
Abfluss Mauensee (Ron)	0.008	0.040	<i>0.40</i>	1.10	<i>4.4</i>
Abfluss Soppensee (Rot)	0.013	0.060	<i>0.59</i>	0.33	<i>4.9</i>

Erhöhte Abflusswerte bezüglich
DOC, NH₄-N und P

In beiden Seeabflüssen werden die Anforderungen für DOC und Ammonium deutlich überschritten, wobei vor allem die erhöhte Ammoniumkonzentration eine anthropogene Ursache der Belastung (Abwasser, Gülle, Kunstdünger) nahelegt. Die Zielvorgabe für Gesamt-Phosphor wird in den Abflüssen zwar eingehalten; da ein massgeblicher Teil des Phosphors – wie auch der Stickstoffverbindungen – in den Seen verbleibt, sind die erhöhten Werte von 40 bzw. 60 mg P/m³ aber ein klarer Hinweis darauf, dass der für die Selbstregulierung maximal tolerierbare Schwellenwert von ca. 30 mg P/m³ in den Seen deutlich überschritten wird.

Natürlicherweise eutroph

Die gemäss GSchV für stehende Gewässer geltende Anforderung eines Sauerstoffgehalts von 4 mg O₂/l dürfte bei beiden Seen nicht wie verlangt überall und zu jeder Zeit erfüllt sein. Beide Kleinseen sind aufgrund ihrer geringen Wassertiefe von maximal 7 m (Mauensee) und der natürlichen Phosphor-Hintergrundbelastung allerdings als natürlicherweise eutroph zu bezeichnen und fallen damit teilweise unter die in der GSchV erwähnte Ausnahmeklausel „besondere natürliche Bedingungen bleiben vorbehalten“.

Die anthropogene Überdüngung der beiden Kleinseen wird durch verschiedene Untersuchungen bestätigt. In einer Dissertation (Binderheim-Bankay, 1998) wird der Mauensee beschrieben als See mit hoher Primärproduktion, P-Eigendüngung, Sauerstoffübersättigung im Sommer und Sauerstoffdefizit in bodennahen Wasserschichten. Das Wasser aus der seit 1968 erfolgenden Tiefenwasserableitung riecht – gemäss Beobachtungen von P. Herzog – im Sommer denn auch nach Schwefelwasserstoff. Die aktuelle Nährstoffbelastung im Mauensee wird bezogen auf die Seefläche geschätzt auf 0.6 g P bzw. 32 g N pro m² und Jahr, das maximale Reduktionspotential mit ca. 80-85% der heutigen P- und N-Belastung angegeben.

Anthropogene Überdüngung
beider Kleinseen

Beide Seen verfügen über Schutzverordnungen, welche u.a. die Einleitung von Abwasser untersagen. Beim Mauensee wurde eine Pufferzone zur Eindämmung landwirtschaftlicher Einträge ausgeschieden. Für den Soppensee soll eine Uferschutzzone mit der geplanten Erneuerung der Verordnung geschaffen werden.

Bestehende Schutzverordnungen

Mikroverunreinigungen

Unter diesem Sammelbegriff sind sehr unterschiedliche Substanzen zusammengefasst, die oftmals bereits in sehr geringen Konzentrationen zu Schädigungen der Gewässerlebewesen und zu Verunreinigungen des Trinkwassers führen können. Neben Schwermetallen und Pestiziden umfasst diese noch ungenügend erforschte Gruppe auch Medikamente und deren Umwandlungsprodukte sowie andere organische Umweltchemikalien wie z.B. polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), endokrin wirksame Stoffe (z.B. Hormone) oder synthetische Moschusverbindungen.

Herausforderung
Mikroverunreinigungen

Im Rahmen der üblichen Gewässeruntersuchungen werden Schwermetalle nicht regelmässig untersucht. Im Kanton Aargau wurden aber im Jahre 2001 an ausgewählten Stellen solche Untersuchungen durchgeführt. In den Sedimenten der Wigger bei Zofingen, dem Mühletych in Aarburg und dem Dorfbach in Oftringen (oberhalb und unterhalb der A1) wurden die Konzentrationen von sieben Schwermetallen bestimmt. Im innerkantonalen Vergleich zeigen diese Stellen überdurchschnittliche Belastungen bezüglich der meisten, v.a. aus der Entwässerung von Siedlungen und Strassen sowie aus der Industrie stammenden Schwermetalle. Mit Ausnahme der Zinkkonzentration im Dorfbach Oftringen, die markant über den Zielvorgaben liegt und Folge des eingeleiteten Autobahnabwassers sein dürfte, können die Vorgaben der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR) von 1993 aber eingehalten werden. Im Oberlauf der Wigger dürfte die Situation aufgrund der geringeren industriellen Produktion sowie der geringeren Siedlungs- und Strassendichte tendenziell besser sein.

Erhöhte Schwermetall-
konzentrationen

Auch auf Pestizide werden die Gewässer nicht regelmässig untersucht. Bei den punktuellen Messungen von 2001 an der Wigger in Zofingen konnten aber zwölf Pestizide nachgewiesen werden. Bei zwei vor allem in der Landwirtschaft verwendeten Wirkstoffen, namentlich: Atrazin und Isoproturon,

Nachweis von Pestiziden

wurden die numerischen Anforderungen der GSchV für organische Pestizide überschritten. Zum Vorkommen von Pestiziden in den Luzerner Fliessgewässern des Wiggertals bestehen keine quantitativen Angaben. Untersuchungen an der Reuss und ihren Zuflüssen bestätigen allerdings, dass in intensiv landwirtschaftlich genutzten Einzugsgebieten ebenfalls mit Pestiziden im Gewässer zu rechnen ist. Die von den Pestiziden ausgehenden Gefahren auf Mensch und Tier sind zwar noch nicht im Detail für alle Wirkstoffe identifiziert, nachgewiesen sind aber chronische Schädigungen der Organismen.

Handlungsbedarf

Verbesserung der Wasserqualität der Fliessgewässer	Die Wasserqualität der Fliessgewässer ist zu verbessern. Im Vordergrund steht die Reduktion der Belastungen von Seewag (Phosphor, Ammonium, BSB ₅), Rot (Phosphor), Ron, Huebbach und Hürnbach (biologische Untersuchungen) sowie der Wigger von Willisau bis in die Aare (Phosphor, Nitrit). Während die Belastung im Unterlauf der Wigger grösstenteils den ARA zugeordnet werden kann und die Belastung des Hürnbaches wohl mehrheitlich auf die Autobahntwässerung zurückgeht, ist für die Seewag, die Rot und die Ron zuerst genauer abzuklären, zu welchen Anteilen Landwirtschaft und Siedlungswässerung zur Belastung beitragen.
Entlastung Mühletych	Der Mühletych, der als Vorfluter die gereinigten Abwässer der Region Zofingen/Oftringen aufnimmt, hat die Charakteristik eines Abwasserkanals und nicht eines Fliessgewässers. Soll der Tych wieder zu einem Gewässerlebensraum werden, sind Lösungen für dessen Entlastung zu suchen (zum Beispiel mittels direkter Ableitung der Abwässer in die Aare).
Reduktion der anthropogenen Überdüngung der Kleinseen	Die beiden natürlicherweise eutrophen Kleinseen Soppen- und Mauensee werden nachweislich auch anthropogen überdüngt. Zur weiteren Verbesserung der Wasserqualität sind in der Landwirtschaft gezielte Massnahmen zu treffen, um die Belastung dieser Gewässer zu reduzieren. Der Soppensee ist ähnlich wie schon der Mauensee mit einer Pufferzone zu schützen.
Reduktion des Schwermetalleintrages in Gewässer	Die Belastung mit Schwermetallen und organischen Stoffen durch die Strassenentwässerungen ist zu reduzieren. Im Vordergrund steht die Sanierung der Entwässerungen der Autobahnen A1 und A2 und stark befahrener Durchgangsstrassen (vgl. Abschnitt 3.3.1).
Beobachtung Entwicklung Mikroverunreinigungen	Nach der durch den Bau der ARA gesamtschweizerisch weitgehend erfolgreichen Reduktion der Einträge von leicht abbaubaren organischen Substanzen und Stickstoff- und Phosphorverbindungen, stehen heute und in Zukunft die Mikroverunreinigungen vermehrt im Vordergrund des Gewässerschutzes. Angesichts der möglichen schädlichen Wirkung ist die Belastung mit diesen Substanzen bzw. deren Entwicklung ernst zu nehmen und zu beobachten.

3.2.4 Grundwasser

Vorkommen und Schutz

Die durch die Gletschertätigkeit und Flüsse abgelagerten Schotter bilden heute die 10 bis 40 m mächtigen Grundwasservorkommen entlang des Luthern- und Wiggertales. Durch die früheren Überschwemmungen wurden auch grosse Mengen Geschiebe abgelagert, die heute als Inhomogenitäten im Schotterkörper zu erkennen sind und in den Grundwasservorkommen präferentielle Fliesswege bilden.

Nutzbare
Grundwasservorkommen

Die Talböden aller Hauptgewässer verfügen über nutzbare Grundwasservorkommen und sind dementsprechend dem Gewässerschutzbereich A bzw. A_u zugeordnet. Ab Kantonsgrenze bis zur Aare sind diese Vorkommen als vorrangiges Grundwassergebiet von kantonaler Bedeutung festgesetzt und damit besonders geschützt. Im Talboden zwischen Brittnau und Zofingen sind überdies drei kantonale Interessengebiete für Grundwasserschutzareale ausgeschieden. Grössere Grundwasserschutzareale im Luzernischen Teil sind im Gebiet zwischen Langnau und Dagmersellen, in Schötz und zwischen Willisau und Alberswil ausgeschieden. Die Gebiete Stärmel in Dagmersellen, Wiggermatte in Altishofen und Burgrain in Alberswil sind im Richtplan behördenverbindlich festgesetzt. Die Schutzareale sollen im 2005 grundeigentümerverbindlich verfügt werden. Im Gebiet Gettnau-Burgrain-Widenmühle sind grosse Grundwasserreserven vorhanden.

Vorrangiges Grundwassergebiet
Unteres Wiggertal

Qualität und Quantität

In der nachfolgenden Tabelle sind die Amplituden der Grundwasserstände sowie wo vorhanden die Nitratgehalte von ausgewählten Fassungen und Sondierbohrungen zusammengestellt:

Charakteristik ausgewählter
Fassungen

Tabelle 9:
Amplituden der langjährigen
mittleren Grundwasserstände
(meist seit 1975/78) und
Spektrum der Nitratgehalte
(1998-2004)

Grundwassergebiet	Pumpwerk (PW) bzw. dierbohrung (SB)	Son-	Amplitude der GW-Stände m	NO ₃ -Gehalt 1998-2004 ⁸ mg NO ₃ /l
Luthertal	SB Hüswil-Vorderschachen, Zell		3.21	<i>16-17</i>
Rottal	PW Trautheim 2, Grosswangen		2.96	25-32
Wiggertal (Kt. LU)	PW Grundmatt, Willisau		4.30	<i>14-16</i>
	PW Feld, Ettiswil		2.59	10-25
	PW Schürmatte 1, Egolzwil		2.29	10-25
	PW Winkel, Nebikon		3.50	n.a.
	SB Unterdorf 3, Reiden		3.17	<i>15-25</i>
Wiggertal (Kt. AG)	PW Pritschmatten, Brittnau		6.60	<i>15-25</i>
	PW Trinerplatten II, Zofingen		7.20	19-20
	PW Kleinfeld, Aarburg		6.31	n.a.
	PW Paradiesli, Aarburg		4.29	20-23

Korrelation der GW-Stände
mit Niederschlag

Die Jahresganglinien der verschiedenen Messstationen deuten darauf hin, dass die Grundwasserstände im Einzugsgebiet weitgehend mit dem Niederschlag korrelieren und damit starken natürlichen Schwankungen unterliegen. Die unterdurchschnittlichen Niederschläge von 1991/1992 sowie von 1997/1998 beispielsweise manifestierten sich direkt in deutlich tieferen Grundwasserständen. Nach zwischenzeitlich regenreichen Jahren und Anstiegen der Grundwasserstände sanken die Spiegel nach dem extrem trockenen 2003 vielerorts wieder auf diese tieferen Werte ab.

Langfristige Tendenz der
Grundwasserabsenkung?

Für die Zeitperiode der letzten 10-20 Jahre beträgt die Amplitude zwischen minimalen und maximalen Grundwasserständen in einzelnen Fassungen bis zu sieben Metern (Brittnau, Zofingen, Aarburg). Für diese Periode ist keine Tendenz zur Absenkung der Spiegellage zu erkennen. Eine fast 100-jährige Messreihe im PW Trinerplatte in Zofingen allerdings dokumentiert für die Periode seit 1912 eine Absenkung des Grundwasserspiegels um sieben Meter. Selbst bei Berücksichtigung allfälliger Ungenauigkeiten oder kleineren Veränderungen des Abstichpunktes deutet diese langjährige Messreihe auf eine Absenkung hin. Dieser langfristige Trend dürfte auf die in den 30-er Jahren zahlreich vorgenommenen Kanalisierungen der Wigger und eingerichteten Drainagen (Aufgabe Wässermattensystem) bzw. auf die dadurch reduzierte Grundwasseranreicherung sowie auf die in den Agglomerationen stark gestiegene Grundwassernutzung zurückzuführen sein.

Sinkender Nitratgehalt in
Grundwasserfassungen

Bezüglich Qualität des Grundwassers steht in landwirtschaftlich genutzten Gebieten die Beobachtung der Nitratkonzentration im Vordergrund. Seit den 50-er Jahren sind die Nitratgehalte durch die Intensivierung der Landwirt-

⁸ Für die kursiv gehaltenen Zahlen sind mangels Daten bei den Fassungen die Werte 2004 fürs Trinkwasser der jeweiligen Wasserversorgungen (Netzproben, unter Umständen gemischte Quellen) gemäss Gesamtschweizerischer Datenbank zur Wasserqualität (www.wasserqualität.ch) zusammengestellt; und zwar für: Zell, Willisau, Wikon (für Reiden), und Brittnau.

schaft auch im Einzugsgebiet Wiggertal kontinuierlich angestiegen; Nach den besonders intensiven 80-er Jahren ist seit Anfangs der 90-er Jahre aber eine markante Verbesserung der Nitratgehalte feststellbar. Wie in Tabelle 9 dargestellt, wird heute die Anforderung von höchstens 25 mg NO₃/l für zu Trinkwasserzwecken genutztes Grundwasser mit Ausnahme des Pumpwerkes Trautheim in Grosswangen bei allen Fassungen eingehalten. Diese Verbesserung dürfte vor allem auf einen der Vegetation besser angepassten Austrag von Hofdünger, betriebliche Sanierungsmassnahmen und den seit der Einführung von Direktzahlungen für ökologische Leistungen rückläufigen Einsatz von Mineraldünger zurückzuführen sein.

Von den insgesamt 13 regelmässig beprobten Pflanzenschutzmitteln konnten bisher als einzige Substanzen Atrazin und dessen Abbauprodukt Desethylatrazin nachgewiesen werden. Aber auch diese Substanzen nur in Spuren und überall unterhalb des Anforderungswertes von 0.1 µg/l.

Spuren von Pflanzenschutzmitteln

Handlungsbedarf

Vorderhand drängen sich keine Nitratprojekte nach Art. 62a GSchG mit weitergehenden Massnahmen im Einzugsgebiet der Trinkwasserfassungen auf. Die bisher erreichte rückläufige Tendenz der Nitratgehalte in Trinkwasserfassungen ist mit den vorhandenen Instrumenten des planerischen Gewässerschutzes (Gewässerschutzbereiche, Grundwasserschutzzone) abzusichern und dessen Vollzug zu überwachen.

Sicherung des Erreichten

Zum Ausgleich der zum Teil anthropogen bedingten Schwankungen bzw. Absenkung des Grundwasserspiegels und zur vorsorglichen Vermeidung der Übernutzung der Vorkommen, ist die Grundwasseranreicherung sowohl direkt (Anreicherungsanlagen, kein Umbaggern bei Niedrigwasser) wie auch indirekt (Versickerung von unverschmutztem Abwasser von Dächern und Strassen, Abtrennung von Fremdwasser, etc.) zu fördern. Dem Ziel der Grundwasseranreicherung ist insbesondere auch bei allen Wasserbauprojekten Rechnung zu tragen.

Förderung der Grundwasseranreicherung

3.3 Belastungen

3.3.1 Abwasserreinigung

Kommunale Anlagen

Im Einzugsgebiet der Wigger sind vier kommunale Abwasserreinigungsanlagen angesiedelt. Die ARA Buttisholz entwässert in die Rot, welche ein Seitengewässer zur Wigger ist. Die ARA Oberes Wiggertal liegt nördlich von Dagmersellen und entwässert direkt in die Wigger. Die ARA Oftringen, als grösste der ARA leitet das gereinigte Abwasser in die Mühletych, die Hochwasserentlastung vor der ARA wird jedoch in die Wigger geleitet. Die ARA Aarburg

Vier kommunale ARA

entwässert in die Aare. Somit ist sie nur noch von sekundärem Interesse für den REP/WHP Wiggertal.

Grenzwerte In Tabelle 10 sind die für diese vier ARA geltenden Grenzwerte für die Einleitung von Abwasser in die Vorfluter zusammengestellt (Jahresmittel)

Tabelle 10:
Grenzwerte für ARA- Einleitungen

Anlage	BSB ₅ mg O ₂ /l	Pges mg P/l	NH ₃ -/NH ₄ -N mg N/l	NO ₂ -N mg N/l
ARA Buttisholz	20	0.8	2	0.3
ARA Oberes Wiggertal	15	0.8	2	0.3
ARA Oftringen	15	0.8	-	0.3
ARA Aarburg	15	0.8	-	0.3

Sind in der Tabelle keine Grenzwerte aufgeführt, so sind auch keine definiert. Bei der ARA Buttisholz sind die Grenzwerte der GSchV dargestellt, denn es wurden noch keine spezifischen Einleitbedingungen definiert.

Dimensionierung und
Ausbaustandard

In der nachfolgenden Tabelle 11 sind die Dimensionierungsgrössen in Einwohnerwerten (EW, biologisch), der Ausbauzustand sowie das als Vorfluter dienende Fliessgewässer für die vier Anlagen zusammengestellt. Die Kenngrössen und die in die Vorfluter ausgetragenen Jahresfrachten sind im Übersichtsplan im Anhang 1 auch graphisch dargestellt.

Tabelle 11:
Übersicht zu den vier ARA sowie
der Klein-ARA

Anlage	Dimensio- nierung (EW, biol.)	Stand Erweiterungen	Vorfluter
ARA Buttisholz	5'600	Grosse Reserven, Stickstoffelimination, und P-Elimination bis ca. 2007 vorgesehen	Tannenbach/Rot
ARA Oberes Wiggertal	50'000	Nitrifikation, Stickstoffelimination, Phosphatfällung, Optimierung der biolog. P-Elimination im Gange	Wigger
ARA Oftringen	200'000	3. Ausbautappe mit P-Elimination, Nitrifikation/Denitrifikation im 2004 abgeschlossen	Mühle- tych/Wigger
ARA Aarburg	50'000	3. Ausbautappe mit P-Elimination, Nitrifikation/Denitrifikation 2002 abgeschlossen	Aare
Klein-ARA Soppensee	75	Mecanaanlage, Scheibentropfkörper, Nachklärung, keine P-Elimination vorgesehen	Krebsenbach

ARA Buttisholz

Die ARA Buttisholz ist mit 5600 EW überdimensioniert. Zurzeit ist der Grenzwert für den Gesamt Phosphor mit 2.2 mg/l stark überschritten. Die Messstelle in der Rot bei Grosswangen widerspiegelt diesen Zustand mit ebenfalls zu hohen Gesamt-Phosphor Konzentrationen. Es ist vorgesehen die grossen Reserven zu nutzen und mit einfachen Mitteln eine P-Elimination und Stickstoffelimination einzuführen. In diesem Zusammenhang werden die spezifischen Einleitbedingungen definiert.

Die ARA Oberes Wiggertal liegt südlich von Dagmersellen und wurde im Jahre 1999 auf 50'000 EW erweitert. Total sind neu 22 Luzerner Gemeinden und mit Gondiswil auch eine Berner Gemeinde angeschlossen. Die Anlage zeigt eine gute Leistung im Bereich Nitrifikation und Stickstoffelimination. Der Gesamt-P ist mit 1.08 mg/l knapp überschritten. Es sind zurzeit Optimierungen bei der biologischen Phosphatfällung im Gange, sodass die Grenzwerte in absehbarer Zeit eingehalten werden können. Die Gesamtfrachten P stellen jedoch für die Wigger ein gewisses Problem dar. Dies zeigen auch die Messstellen vor und nach der ARA-Einleitung.

ARA Oberes Wiggertal

Die ARA Oftringen ist mit 200'000 EW die grösste der Anlagen im Einzugsgebiet der Wigger. Der Ausbau der dritten Etappe mit der Phosphor-Elimination und der Nitrifikation/Denitrifikation wurde 2004 abgeschlossen. Der Auslauf der ARA erfolgt in den Mühletych und nur die Hochwasserentlastung in die Wigger (letztere ohne Abwasser der Chemiefirma Siegfried, das direkt in die biologische Stufe geleitet wird). Beim Gesamt-Phosphor sind die Mittelwerte eingehalten, jedoch die Anzahl der Überschreitungen zu gross; und der gelöste organische Kohlenstoff übersteigt die tolerierten Grenzwerte. Trotz weitergehender Reinigung und gutem Reinigungseffekt erfüllt die Qualität des gereinigten Abwassers die Einleitbedingungen in ein Gewässer nicht. Mittelfristig sind – wie bereits mit der Bewilligung von 1991 verlangt – die gereinigten Abwässer in die Aare abzuleiten.

ARA Oftringen

Bei der ARA Aarburg mit 46'000 EW wurde die dritte Ausbaustufe mit P-Elimination und die Nitrifikation/Denitrifikation bereits abgeschlossen. Sämtliche Grenzwerte sind eingehalten. Zudem entwässert das gereinigte Abwasser direkt in die Aare und belastet somit die Wigger nicht.

ARA Aarburg

Im Kanton Luzern, nördlich des Soppensees ist eine Klein-ARA in Betrieb. Sie reinigt das Abwasser einer Wohnsiedlung mit 75 Einwohnergleichwerten. Sie ist ausgerüstet mit einer Mecanaanlage mit Scheibentropfkörper und Nachklärung. Die Anlage funktioniert gut und hält mit Ausnahme des P-Gesamt die Grenzwerte ein. Die ARA Menznau ist nicht mehr in Betrieb.

Klein-ARA Soppensee

Die Gemeinde Luthern mit dem Weiler Luthernbad ist zurzeit noch nicht am Abwassernetz angeschlossen. Die heute erst bis Hofstatt führende Sammelleitung soll allerdings im Sommer 2005 bis Luthern verlängert werden. Die Gemeinde Luthern wird damit noch dieses Jahr abwassertechnisch an die ARA Oberes Wiggertal angeschlossen. Der Anschluss des oberhalb gelegenen Luthernbad, dessen Abwasser weiterhin über Klärgruben in die Luthern geleitet wird, ist in naher Zukunft vorgesehen.

Abwasser Luthern

Handlungsbedarf

Die Abwasserbelastung der Wigger ist durch den Ausbau und Optimierungen der ARA Buttisholz und Oberes Wiggertal sowie Betriebsoptimierungen der ARA Oftringen weiter zu reduzieren.

Optimierungen der ARA

Entlastung des ARA-Vorfluters
Mühletych

Zur Entlastung des ARA-Vorfluters Mühletych von den übermässigen Abwasserfrachten sind weitergehende Lösungen zu suchen; insbesondere ist dabei die direkte Ableitung der Abwässer in die Aare zu prüfen.

3.3.2 Siedlungsentwässerung

Charakteristik

Misch- und Trennsystem
in 33 Gemeinden

Im Einzugsgebiet des Wiggertales sind 33 Gemeinden angesiedelt, davon liegen fünf im Kanton Aargau, eine im Kanton Bern und 27 im Kanton Luzern. Diese Gemeinden entwässern ganz oder teilweise in die Wigger oder deren Zuflüsse. Das Siedlungsgebiet umfasst etwa 48 km², was ca. 12% des gesamten Einzugsgebietes der Wigger entspricht. Im Kanton Luzern ist etwa die Hälfte des Siedlungsgebietes im Mischsystem entwässert, die andere Hälfte im modifizierten Mischsystem oder reinen Trennsystem. Im Kanton Aargau entwässert die ganze Siedlungsfläche im modifizierten Mischsystem, d.h. Dachwasser wird nach Möglichkeit versickert, während das Abwasser von den Plätzen und Strassen an der Kanalisation angeschlossen ist.

Stand der Generellen Entwässerungsplanung

GEP Kanton Luzern

Bei 15 Gemeinden liegen die Generellen Entwässerungspläne (GEP) vor, für die restlichen Gemeinden sind die Pläne in Bearbeitung. Gemeinden mit abgeschlossenem GEP sind: Alberswil, Altishofen, Dagmersellen, Ebersecken, Egolzwil, Ettiswil, Gettnau, Kottwil, Langnau, Menznau, Nebikon, Reiden, Richenthal, Wauwil und Wikon. Ebenso hat der ARA Verband Oberes Wiggertal das Verbands-GEP vor kurzem gestartet. Die Koordination obliegt der Holinger AG. Die Zustandsberichte und das Entwässerungskonzept sind noch nicht vergeben.

GEP Kanton Aargau

Für den Aargauer Teil des Einzugsgebietes, namentlich für die Gemeinden Aarburg, Rothrist, Vordemwald, Strengelbach und Brittnau, liegen alle kommunalen GEP vor. Für die zwei Abwasserverbände ist überdies je ein Verbands-GEP in Bearbeitung: für den ARA-Verband Region Zofingen durch Holinger AG und für den ARA-Verband Aarburg durch Emch+Berger AG. Diese beiden Verbands-GEP stehen in der Anfangsphase. Es sind noch keine Resultate vorhanden.

Mischwasserentlastungen

Mischwasserentlastungen im
Kanton Luzern

Entlang der Wigger sind viele Hochwasserentlastungen vorhanden. Im Kanton Luzern sind es ca. 40 Stück. Diese entlasten bei Regenereignissen grösstenteils ohne Vorreinigung in die Wigger. Bei den 15 Gemeinden, die ein GEP erstellt haben, sind zwei Regenwasserbehandlungen vorhanden. Messungen zeigen, dass bei Regenereignissen die Wigger durch Ammonium- und Nitritstöße belastet wird (vgl. Abschnitt 3.2.3).

Im Kanton Aargau werden rund 60% des Siedlungsgebietes, welches in die Wigger oder in den Tych entwässert, einer Regenwasserbehandlung unterzogen. Das erforderliche Behandlungsvolumen wäre gemäss Richtlinie des BUWAL (1977) ca. 16 bis 18 m³ pro reduzierte Hektare. Mit aktuell vorhandenen ca. 23 m³ pro reduzierte Hektare wird die Vorgabe in diesem Teil im Mittel deutlich übertroffen. Der Rest und somit rund 360 ha Siedlungsgebiet besitzen noch keine Regenwasserbehandlung.

Mischwasserbehandlung im Kanton Aargau

Zu beachten ist, dass die oben erwähnte Richtlinie zur Bemessung von Regenbecken den in der GSchV verlangten immisionsorientierten Ansatz noch nicht berücksichtigt. Im Rahmen des Projektes "Storm" sind VSA, EAWAG und BUWAL gegenwärtig daran, neue Vorgaben für den Gewässerschutz bei Regenwetter zu formulieren. Dabei soll die Charakteristik des jeweiligen Vorfluters stärker berücksichtigt werden, was je nach Situation zu einer Verschärfung der Einleitbedingungen führen könnte.

Neue Vorgaben zum Gewässerschutz bei Regenwetter

Die Reinigungsleistung einer ARA wird durch den dauernd fließenden Fremdwassereintrag beeinträchtigt. Bei einigen der bereits erstellten GEP im Kanton Luzern wurden Fremdwasseranteile von über 40% des Schmutzwassers festgestellt; der Anteil sollte auf etwa 20% gesenkt werden können. Im Kanton Aargau liegen die Fremdwasseranteile der ARA Oftringen und Aarburg gemäss AfU deutlich unter 30%; es bestehen keine Probleme bezüglich Reinigungsleistung.

Teilweise hohe Fremdwasseranteile

Bei Hochwasser der Wigger kann diese bei den Entlastungsbauwerken in das Kanalisationsnetz zurück entlasten. Wie weit dies ein Problem darstellt ist im Rahmen der Verbands-GEP zu klären.

Rückentlastung

Direkteinleitungen

Trennsysteme entwässern direkt in die Gewässer, sofern das Meteorwasser nicht versickert wird. Rund 40% der Siedlungsfläche im Kanton Luzern sind im Trennsystem entwässert. Abhängig vom Verschmutzungsgrad der berechneten Oberfläche stellt das Meteorwasser eine Beeinträchtigung des Gewässers dar. Insbesondere Verkehrswege und Industriegebiete stellen ein Verschmutzungspotential dar. Das Gesetz schreibt je nach Situation Behandlungsanlagen vor, welche erst teilweise realisiert sind.

Direkteinleitungen aus Trennsystem

Von den Verkehrswegen stehen bezüglich Gewässerverschmutzung die Autobahnen an erster Stelle. Das Strassenwasser der A2 wird über Ölrückhaltebecken in die Wigger entwässert. Der Nutzen dieser Anlagen für die Behandlung im Normalbetrieb ist sehr beschränkt, da einerseits die Schmutzfrachten (Blei, Cadmium, Zink etc.) nur beschränkt zurückgehalten werden und zudem angeschlossene Bäche und Sickerleitungen zurückgehaltenes Öl und weitere Schmutzstoffe ausschwemmen können. Diese Problematik wurde im Projekt Trennung Autobahntwässerung vom Bach- und Sickerwasser (Ingenieure WSB, 30.10.2003) klar aufgezeigt. So fließen die Hürnbäche wie auch der Wasserlochbach durch die Ölrückhaltebecken.

Schmutzfrachten aus Autobahntwässerung A2

Schwermetalle aus
Autobahntwässerung A1

Eine ähnliche Situation präsentiert sich bei der Strassenentwässerung A1. Hier ist die Gewässerbelastung noch grösser, da der Abschnitt Safenwil bis Oftringen und der Abschnitt Verzweigung Wiggertal bis Aare ohne jegliche Vorbehandlung in den Dorfbach Oftringen oder in die Wigger entwässert wird. Untersuchungen in den Sedimenten der Wigger und des Dorfbaches zeigen, dass hier hohe Konzentrationen verschiedener Schwermetalle vorhanden sind.

Kein Schutz im Havariefall

In den Abschnitten der A1, wo keine Ölrückhaltebecken vorhanden sind, fliesst bei einem Havariefall sämtliches Havariewasser direkt in die Vorfluter. Bedingt durch die vielen Direkteinleitungen auf kurzer Strecke ist auch die Interventionszeit zu kurz, um die Havarieflüssigkeit wenigstens im Kanalnetz zurückzuhalten.

Entwässerung Kantonsstrasse

Ebenso erfolgt die Entwässerung der Kantonsstrassen vielerorts direkt in die Bäche. Dies entspricht – abhängig vom Verkehrsaufkommen und der Grösse des Vorfluters – nicht überall den gesetzlichen Anforderungen.

Handlungsbedarf

Optimierung des
Gewässerschutzes bei
Regenwetter

Die von Einleitungen aus Mischwasserentlastungen und Direkteinleitungen aus Trennsystemen ausgehende hydraulisch-mechanische und stoffliche Belastung (Erosion/Geschiebetriebe, fischtoxisches Ammoniak, ungelöste Stoffe, Schwermetalle) ist zu reduzieren. Ausgehend von der Charakteristik des Vorfluters sind die Anforderungen an die Regen- und Mischwasserbehandlungen zu definieren und daraus die kosteneffizientesten Sanierungsmassnahmen abzuleiten. Dazu sollten zuerst die Beiträge der verschiedenen Verursacher quantifiziert und beurteilt werden. Die laufenden Verbands-GEP können diesbezüglich wichtige Informationen liefern.

Retentionsfilteranlagen
für
A1/A2

Die Schmutzfrachten und Schwermetalleinträge aus der Autobahntwässerung sind zu reduzieren, die an diese angeschlossenen Bäche und Sickerleitungen abzutrennen. Angesichts der Verkehrsbelastung der Autobahnen ist davon auszugehen, dass sämtliches Strassenwasser in Retentionsfilteranlagen gereinigt werden muss, bevor eine Einleitung in die Gewässer erfolgen darf. Da es sich hier um kostenintensive Massnahmen handelt ist ein Massnahmenplan mit Prioritäten zu erstellen. Vorgängig ist ein Messkonzept betreffend Schadstoffmessungen im Gewässer zu definieren und umzusetzen.

3.3.3 Landwirtschaft

Produktionsbedingungen

Eignung v.a. für Futterbau

Das Einzugsgebiet der Wigger ist speziell geeignet für die futterbauliche Produktion, wobei vor allem aus klimatischen und topografischen Gründen die Nutzungsvielfalt und das Ertragspotential von Norden nach Südwesten abnehmen. Während im Talboden der Wigger von der Aare bis nach Willisau, im Wauwilermoos, in den Tälern der Rot und der Seewag relativ grosse, ge-

mischte Betriebe (Futterbau und Ackerbau) vorherrschen, liegt bei den Betrieben auf den Talflanken des südlichen Wiggertals und insbesondere in den Tälern der Buechwigger, der Enziwigger und der Luthern das Schwergewicht auf Futterbau, bis hin zur reinen Grünland- und Weidenutzung gegen den Napf hin.

Bezüglich Tierbesatz besteht ein grosser Unterschied zwischen dem Aargauer und dem Luzerner Teil des Einzugsgebietes. Während im Aargauer Teil der durchschnittliche Tierbesatz pro Gemeinde recht einheitlich bei rund 1.2 Grossvieheinheiten pro Hektare landwirtschaftliche Nutzfläche liegt, bewegen sich diese Werte im Luzerner Teil bei durchschnittlich rund 2.1, mit einer Bandbreite von ca. 1.3 bis 4.5. Der Grund für diesen Unterschied liegt darin, dass im Kanton Luzern traditionellerweise viele Betriebe innerbetrieblich aufgestockt haben, d.h. dass zusätzlich zu den rauhfutterverzehrenden Nutztieren verbreitet Schweine und teilweise Hühner gehalten werden.

Tierbesatz im Luzerner Teil rund doppelt so hoch wie im Aargau

Die Landwirtschaftliche Produktion bewegt sich insgesamt auf einem sehr hohen Intensitätsniveau. Aufgrund der landwirtschaftlichen Daten kann ausgesagt werden, dass die Betriebe mit dem grössten Tierbesatz im Talboden der Wigger zwischen Altishofen und Willisau, im Wauwilermoos und in den Tälern der Rot und der Seewag liegen.

Hohe Produktionsintensität, v.a. im Südosten

Aufgrund der aktuell geführten Diskussion über die zukünftige Entwicklung der Landwirtschaft im Kanton Luzern und der Einschätzungen von Fachleuten aus der landwirtschaftlichen Beratung kann davon ausgegangen werden, dass in den höher gelegenen Gebieten des EZG der Wigger gegen den Napf hin die Produktionsintensität eher zurückgeht und v.a. die Rauhfutterverwertung gefördert werden soll, während in den restlichen Gebieten des Einzugsgebietes weiterhin grössere, vielseitige Betriebe mit hoher Produktionsintensität in der Tierhaltung vorherrschen werden.

Rückläufige Tendenz nur in höheren Lagen

Gewässerbelastung

Die Landwirtschaftsbetriebe im EZG der Wigger wirtschaften mit wenigen Ausnahmen nach den Bestimmungen des ökologischen Leistungsnachweises oder des biologischen Landbaus. Dadurch sind sie u.a. verpflichtet, gesamtbetrieblich einen ausgeglichenen Nährstoffhaushalt sicherzustellen und mit Hilfsstoffen wie Dünger und Pestiziden so umzugehen, dass die Umwelt nicht geschädigt wird. Trotz diesen Auflagen kann die intensive landwirtschaftliche Produktion negative Einflüsse auf die Umwelt haben, insbesondere durch den Eintrag von Nährstoffen, v.a. Phosphor und Stickstoff, und Pestiziden in die Gewässer.

Auflagen zu sorgfältigem Umgang mit der Umwelt

In welchem Ausmass die Landwirtschaft an der Belastung der Gewässer beteiligt ist, lässt sich mit den vorhandenen Daten kaum beurteilen. Aufgrund der verfügbaren Informationen können folgende Aussagen gemacht werden:

Belastung der Gewässer

Nitrat

Rückläufige Nitratbelastung Bezüglich Nitrat bei den Trinkwasserfassungen kann davon ausgegangen werden, dass mit Ausnahme einzelner Fassungen keine Probleme bestehen. Die noch belasteten Luzerner Trinkwasserfassungen werden durch die Ausscheidung von Schutzzonen und entsprechende Einschränkungen zur landwirtschaftlichen Nutzung saniert oder andernfalls aufgegeben. Die Nitratwerte der Grundwasserfassungen liegen heute alle unter dem Toleranzwert der GSchV und erfüllen mit Ausnahme des Pumpwerkes Trautheim II in Grosswangen auch das Qualitätsziel (vgl. auch Abschnitt 3.2.4).

Phosphor

Kaum P-Belastung der Luthern Die Wasserqualitätsmessungen (vgl. Tabelle 6 im Abschnitt 3.2.3) zeigen, dass der Wert für den Gesamtphosphor der Luthern unter dem Zielwert liegt und damit davon ausgegangen werden kann, dass aus diesem Teileinzugsgebiet keine problematischen Phosphorfrachten anfallen.

Beitrag zur Belastung der Rot und Ron wahrscheinlich Der Messwert für den Gesamtphosphor der Rot bei Grosswangen lässt sich weitgehend mit der P-Fracht aus der ARA Buttisholz erklären. Dass die Landwirtschaft aufgrund der in diesem Gebiet hohen Produktionsintensität einen Beitrag zur P-Belastung leistet, ist aber wahrscheinlich. Eine Quantifizierung ist aufgrund der verfügbaren Informationen aber nicht möglich. Aufgrund der Intensität der Produktion und der teilweise ungünstigen Randbedingungen (hoher Grundwasserspiegel, Drainagen) ist auch zu vermuten, dass die Landwirtschaft zum schlechten Zustand der Ron beiträgt.

Starker P-Eintrag in die Seewag wahrscheinlich Durch die Aufhebung der ARA Menznau ist die Belastung der Seewag durch Siedlungsabwässer stark reduziert worden. Obwohl gemäss GEP der Gemeinde Menznau noch eine Reihe von Liegenschaften mit weniger als 8 GVE nicht an die Sammelleitung angeschlossen ist (Abwasserentsorgung erfolgt meist in Güllegruben), muss angenommen werden, dass die nach wie vor starke P-Belastung der Seewag vorwiegend durch diffusen Eintrag aus der Landwirtschaft erfolgt.

Keine P-Belastung des Oberlaufs der Wigger Für den Oberlauf der Wigger (oberhalb Willisau) liegen keine separaten Messdaten vor. Aufgrund der Messdaten der Wigger bei Willisau lässt sich unter Berücksichtigung der Daten für die Seewag ein Wert für die Gesamtphosphorbelastung im Oberlauf der Wigger ableiten, der in der Grössenordnung von 0.01 mg/l liegen dürfte und somit der Zustandsklasse "sehr gut" zugeordnet werden kann. Der Messwert bei Willisau, der sich bis zur Messstelle in Dagmersellen kaum verändert, ist also hauptsächlich in der Fracht der Seewag begründet.

Im Unterlauf kaum Belastung durch Landwirtschaft Die starke Belastung mit Gesamtphosphor im Unterlauf der Wigger (ab Dagmersellen) dürfte aufgrund der geringeren Tierintensitäten der Betriebe und der beträchtlichen Frachten der ARA Oberes Wiggertal und ARA Region Zofingen hauptsächlich in den kommunalen Abwässern begründet sein.

Pestizide

Der politische Druck für weitere Anwendungsaufgaben (z.B. grössere Einsatzverbotsstreifen entlang von Gewässern) und letztlich die Absetzung der beiden in der Wigger bei Zofingen nachgewiesenen Pestizide Atrazin und Isoproturon, die den Anforderungswert gemäss GschV nicht erfüllen, ist bereits vorhanden und wird weiter zunehmen. Die Anwendung von Atrazin ist beispielsweise in der EU bereits verboten, ein Einsatzverbot von Isoproturon wird diskutiert. Die provisorische Bewilligung für Atrazin wurde in der Schweiz bis 2008 verlängert, der Einsatz in den Schutzzonen S2 ist ab März 2005 auch für Isoproturon verboten. Für beide Mittel bestehen Alternativen mit Wirkstoffen, die ökotoxikologisch weniger problematisch sind.

Mittelfristiges Einsatzverbot für Atrazin und Isoproturon

Handlungsbedarf

Beim Nitrat besteht kein unmittelbarer Handlungsbedarf. Das Erreichte ist zu sichern und die wenigen, noch problematischen Fassungen sind auf lokaler Ebene zu sanieren.

Kein Handlungsbedarf beim Nitrat

Bevor Massnahmen zur weiteren Reduktion des P-Eintrages aus der Landwirtschaft ergriffen werden, sollte geklärt werden, zu welchen Anteilen die Belastung der Seewag, der Rot und der Ron durch die Landwirtschaft erfolgt. Grundsätzlich können die gleichen Massnahmen getroffen werden, wie zur Reduktion der P-Belastung der Mittellandseen (Extensivierung der Bewirtschaftung, Pufferstreifen entlang Gewässer, Nährstoffanalysen von Bodenproben, Reduktion der Düngung auf Flächen mit hohem P-Gehalt, etc.). Aufgrund der zahlreichen Drainageleitungen dürften Massnahmen entlang der Gewässer alleine allerdings nicht ausreichen.

Klärung des Beitrages zur P-Belastung von Seewag, Rot und Ron

Da sich der Regierungsrat des Kantons Luzern in seiner Stellungnahme zum Bericht der Arbeitsgruppe des Bundes über den Abbau von Phosphorüberschüssen (BLW/BUWAL, 2004) in zustimmendem Sinne geäussert hat, können entsprechende Massnahmen angegangen werden. Eine Reduktion der Überschüsse im Boden wird sich auch auf die Phosphorfrachten in den Gewässern positiv auswirken.

Massnahmen zum Abbau der P-Überschüsse

Im Rahmen der landwirtschaftlichen Beratung soll weiterhin darauf hingewirkt werden, auf den Einsatz von Atrazin und Isoproturon insbesondere in der Nähe von Gewässern zu verzichten und Mittel mit weniger problematischen Wirkstoffen zu verwenden.

Verzicht auf Atrazin und Isoproturon

3.4 Randbedingungen

3.4.1 Raumplanung

Wenig wertvolle Lebensräume im Wiggertal	Das Wiggertal ist mehrheitlich geprägt durch eine stark anthropogene Nutzung mit Intensivlandwirtschaft, dichten Siedlungsräumen sowie verschiedenen Verkehrsträgern. Entsprechend sind nur noch wenige wertvolle Lebensräume vorhanden, die überdies stark voneinander isoliert sind.
LEP im Kanton Aargau	Im Aargauischen Wiggertal wird zurzeit ein Landschaftsentwicklungsprogramm (LEP) erarbeitet. Es wurde vom Regionalverband Wiggertal - Suhrental (RVWS) initiiert und befindet sich im Endstadium der Erarbeitung. Im benachbarten Suhrental wurde vom Regionalplanungsverband Suhrental ein Landschaftsentwicklungsprogramm (LEP) initiiert, das bereits abgeschlossen und sich in der Umsetzungsphase befindet (z.B. Wasserlibellenförderung durch Gewässerunterhalt).
Nutzungs- und Schutzkonzept im Kanton Luzern	Bereits 1993 wurde für das Wauwilermoos in Zusammenarbeit mit der Vogelwarte Sempach ein Nutzungs- und Schutzkonzept erarbeitet (Kanton Luzern, 1993). Das unmittelbare Ziel dieses Konzeptes ist es, die verschiedenen Nutzungsinteressen und Schutzbedürfnisse zu koordinieren und zu optimieren. Das Konzept enthält Vorschläge wie die gesamte Wauwilerebene ökologisch revitalisiert werden kann.
Vernetzungsprojekte, WEK, WEP und Naturschutzleitpläne im Kanton Luzern	Vernetzungsprojekte nach ÖQV des Bundes sind in den Gemeinden Wauwil, Egolzwil und Schötz bewilligt und in der Umsetzung; in den Gemeinden Menznau, Luthern, Nebikon und Altishofen sind solche in Planung. In den Gemeinden Schötz, Nebikon und Altishofen ist der Bedarf Strukturen zu schaffen hoch, da der ökologische Wert der Landschaft tief ist. Für den ganzen Kanton Luzern existiert ein Waldentwicklungskonzept (WEK), das als Grundlage für die regionalen Waldentwicklungspläne (WEP) dient. Diese weisen die verschiedenen Waldfunktionen als Vorrangfunktion örtlich zu und werden bis 2008 erstellt. Überdies existieren flächendeckend kommunale Naturschutzleitpläne.
Kommunale Lebensrauminventare im Kanton Luzern	Als Grundlage für die Vernetzungsprojekte gemäss ÖQV wurden im Kanton Luzern die kommunalen Lebensrauminventare verwendet. Diese geben eine relativ detailliert Übersicht über die Lebensräume in den Gemeinden und sind für eine allfällige Massnahmenplanung zu berücksichtigen.
Nationale Inventare: Amphibienlaichgebiete und Flachmoore	Das Gewässereinzugsgebiet weist vor allem aufgrund der Kanalisierungen der Wigger und des trockengelegten Umlands (Beispiel: Wauwiler Ebene) eine geringe Anzahl von ökologisch wertvollen Biotopen von nationaler Bedeutung auf. Insgesamt 17 ortsfeste Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung und drei Wanderobjekte sind im Gebiet inventarisiert (vgl. Abschnitt 3.2.2). Des Weiteren befinden sich fünf Flachmoore von nationaler Bedeutung (Nr. 2401 Uffikoner Moos, Nr. 2402 Wauwilermoos, Nr. 2403

Hagimoos, Nr. 2409 Ostergau, Nr. 2480 Tuetenseeli) im Einzugsgebiet. Sie liegen alle auf Luzerner Boden entlang der Ron und Seewag. Ansonsten befinden sich in den Flusstälern keine grösseren und wertvolleren Feuchtwiesen/Riede. Hoch- und Übergangsmoore sowie Moorlandschaften von nationaler Bedeutung kommen keine vor. Sie sind durch die Trockenlegung der landwirtschaftlichen Gebiete zum grössten Teil verschwunden.

Auf den wasserdurchlässigen Schottern des Wiggertals war die Wässermatenbewirtschaftung weit verbreitet. Infolge Melioration und veränderter Bewirtschaftung sind die einst mehrere hundert Hektaren bis auf kleine Restflächen zusammengeschmolzen. Die noch kleinflächig erhaltenen Wässermaten werden teilweise als Grundwasseranreicherungsgebiete genutzt.

Wässermaten im Unterlauf der Wigger

Zwischen Schötz und Sursee erstreckt sich die weitgehend unüberbaute, glazial geprägte Landschaft "Wauwilermoos-Hagimoos-Mauensee", ein Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (Nr. 1318). Die Landschaft weist Verlandungsmoore (Flachmoore von nationaler Bedeutung) und Restseen auf. Sie ist ein wichtiger rast- und Nahrungsplätze für Zugvögel. Das Gebiet steht gemäss Richtplan des Kantons Luzern auch unter kantonalem Schutz (Landschaftsschutz L3-13) und wird als Gebiet mit lückigem Lebensraumverbund (L3-17) bezeichnet.

Wauwilermoos
Landschaftsschutzgebiet von nationaler und kantonaler Bedeutung

Eine zweite prägende Landschaft von nationaler und kantonaler Bedeutung ist das Napfbergländ (BLN Nr. 1311). Typisch für das Napfbergländ ist die streifenweise Verteilung von Wald und Weide, die sich infolge unterschiedlich erosionsresistenter Molasseschichten ergeben hat. Die steilen harten Nagelfluhhänge sind meist bewaldet, wo hingegen die Terrainverflachungen auf weichen Sandsteinen und Mergel als Weiden und Äcker genutzt werden. Die verkehrsfeindliche Kulturlandschaft ist durch Weidewirtschaft und Plenterwaldwirtschaft⁹ sowie Einzelhofsiedlungen geprägt. Sie bietet sich als abwechslungsreiches Wandergebiet mit Aussichtspunkten an.

Napfgebiet
Landschaftsschutzgebiet von nationaler und kantonaler Bedeutung

Im Richtplan des Kantons Luzern sind verschiedene gewässerrelevante Ziele und Koordinationsaufgaben festgehalten, so z.B. die Abstimmung der Siedlungsplanung mit Belastungskapazitäten der Gewässer (E3-24), die Verminderung der Gewässerbelastung aus der Landwirtschaft (E3-17), die Verbesserung der Zugänglichkeit zu Gewässern (L6-13), die Erhaltung und Aufwertung der Gewässerlebensräume, prioritär an der Wigger und Luthern (L5-16). Zur Orientierung des Nachbarkantons Aargau wird als 100-jährliches Hochwasser der Wigger 150 m³/s festgehalten (L5-12).

Gewässerrelevante Vorgaben
Kanton Luzern

Im Richtplan des Kantons Aargau ist neben der bereits erwähnten Sicherung der Grundwasserschutzgebiete und -areale (vgl. Abschnitt 3.2.4) vor allem die Hochwasserentlastung und Renaturierung des Dorfbaches Zofingen/Oftringen als gewässerrelevantes Vorhaben (L5-1) festgesetzt. Frisch

Gewässerrelevante Vorgaben und
Vorhaben Kanton Aargau

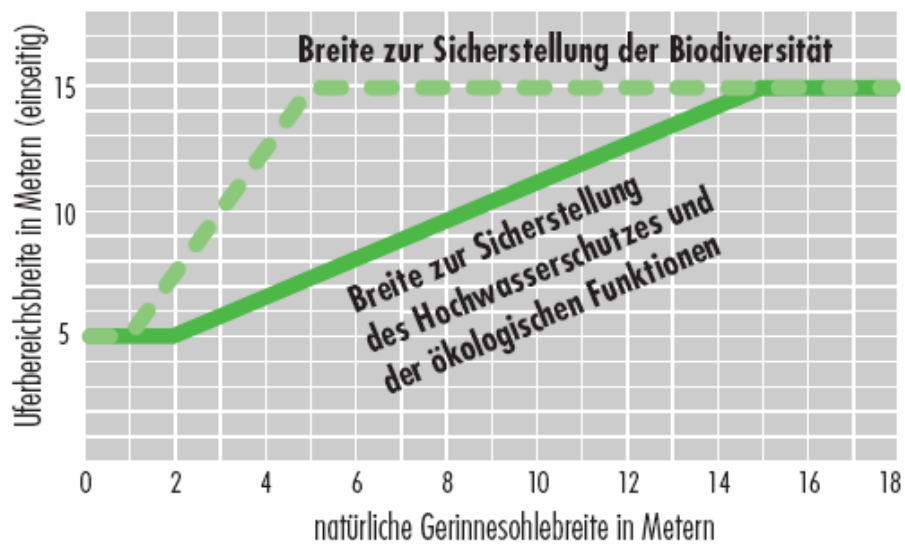
⁹ Bewirtschaftungsform, bei welcher nicht nur die erntereifen Stämme entnommen werden, sondern durch gezielte Lenkung der Konkurrenz der Bäume bestimmte Baumindividuen gefördert werden.

vom Grossen Rat beschlossen (12.1.2005) wurde die Richtplananpassung für den 6-Spur-Ausbau der A1/A2 zwischen den Anschlüssen Härkingen und Wiggertal. Dieser Ausbau und die projektierte Wiggertalstrasse führen im untersten Teil des Einzugsgebietes zu einem weiteren Landverlust – aber voraussichtlich auch zu neuen Revitalisierungsprojekten.

Raumbedarf Fließgewässer

Der für die Fließgewässer benötigte Raum ist in der eidg. Wasserbauverordnung Art. 21 verankert. An vielen Stellen der Wigger ist die gemäss Schlüsselkurve des Bundes festzulegende minimale Grösse des Gewässerraums (vgl. Abbildung 4) nicht erfüllt. Nach wie vor wird bis nahe an die Gewässer bewirtschaftet oder bestehen Bauten bis an den Gewässerrand.

Abbildung 4:
Schlüsselkurve zur Bestimmung
der notwendigen Uferbreite
(BWG, 2001)



Geschätzte 30-60 ha
Raumbedarf zwischen Willisau
und Zofingen

Die Kantone sind verpflichtet, den gemäss Schlüsselkurve zu definierenden Raumbedarf auszuschneiden und mit raumplanerischen Mitteln (Richtplanung, Nutzungsplanung, Landumlegungen, etc.) für dessen Umsetzung zu sorgen. Als Anhaltspunkt für die Grössenordnung des resultierenden Flächenbedarfes kann der Mittellauf der Wigger zwischen Willisau und dem Siedlungsgebiet Zofingen dienen: für diese ca. 20 km lange Strecke liegt der gemäss Schlüsselkurve abgeschätzte Raumbedarf bei einer geschätzter Gerinnesohlenbreite von ca. 5-10 m je nach angewandtem Kriterium (Hochwasserschutz oder Biodiversität) zwischen 30 ha (minimal, beidseits je ca. 7-11 m Uferbreite) und 60 ha (maximal, beidseits je 15 m).

Handlungsbedarf

Abstimmung
Siedlungsentwicklung

Die Rahmenbedingungen für die Entwicklung sind im Einklang mit den Verhältnissen der Siedlungsentwässerung bzw. Abwasserbehandlung festzulegen. Insbesondere sind Neuansiedlung von abwasserintensiven Grossbetrieben vom Nachweis einer ausreichenden, betriebsinternen Wiederverwendung und/ oder Vorbehandlung abhängig zu machen.

Für den geplanten 6-Spur-Ausbau der A1/A2 sowie den Neubau der Wigertalstrasse ist die gleichzeitige Sanierung der Entwässerung verbindlich vorzusehen. Gleichzeitig sind diese Vorhaben nach Möglichkeit für grosszügige ökologische Ausgleichsmassnahmen zu nutzen. Aus Sicht des Wasserhaushaltes stehen vor allem Aufwertungen des im Unterlauf der Wigger stark beeinträchtigten Gewässerlebensraums im Vordergrund. Dabei ist die Koordination mit den kommunalen Leitplänen gemäss Richtplan des Kantons Luzern (L3-17) sicherzustellen.

Ausgleichsmassnahmen für Strassenausbau

Der mit Art. 21 der Wasserbauverordnung gesetzlich verankerte Raumbedarf der Fliessgewässer ist möglichst grosszügig sicherzustellen. Insbesondere entlang der Hauptgewässer und ausserhalb Siedlungsgebiet ist dabei von der gemäss Schlüsselkurve höheren erforderlichen Breite zur Sicherstellung der Biodiversität auszugehen. Innerhalb Siedlungsgebiet, wo die Festsetzung des Raumbedarfs aus Kostengründen nicht ohne weiteres machbar sein dürfte, ist diese zumindest bei Neueinzonungen zwingend zu berücksichtigen. Die Machbarkeit einer mittelfristigen Umsetzung (z.B. mittels Auszonung, Landumlegung mit Verpachtung, ökologischen Ausgleichflächen, Realersatz) örtlich differenziert zu prüfen.

Sichern des Raumbedarfs der Fliessgewässer

Der Gewässerunterhalt ist im Kanton Luzern eine Gemeindeaufgabe, die Uferpflege Sache der Anstösser. Diese individuelle und unentgeltliche Form der Leistungserbringung führt naturgemäss nicht immer zu optimalen Resultaten (falsche Pflege Uferbestockungen, Bewirtschaftung bis ans Gewässer). Insbesondere bei Ausscheidung eines grösseren Uferbereichs ist deshalb die Frage nach der Verantwortung für eine sachdienliche Pflege und der Deckung des Mehraufwandes neu zu beantworten. Zur Unterstützung der Gemeinden sollten die Kantone hier eine Stossrichtung vorgeben.

Prüfen von Neuregelungen für die Gewässerpflege, v.a. Kt. LU

3.4.2 Hochwasserschutz

Für den aargauischen Teil liegen zwei wichtige Grundlegendokumente flächendeckend vor. Es sind dies der Ereigniskataster Hochwasser und die Gefahrenhinweiskarte. Der Ereigniskataster Hochwasser berücksichtigt sämtliche seit 1980 registrierten Hochwasserereignisse. Wichtigste Grundlage bilden die Flugaufnahmen des Hochwassers 1999. Für die basierend darauf modellierte Gefahrenhinweiskarte wird von einem Extremereignis ausgegangen, welches den 100-jährlichen Abfluss in flacheren Bereichen um den Faktor 1.3 bis 1.5 übersteigt (im Übersichtsplan in Anhang A1 als Schraffur ohne genaue Abgrenzung dargestellt). Die Karte gibt Hinweise auf wahrscheinlich gefährdete Gebiete und bleibt bewusst ohne Berücksichtigung des Schadensmasses.

Ereigniskataster und Gefahrenhinweiskarte im Kt. Aargau

Die Erarbeitung des entsprechenden Planungsinstruments für den Kanton Luzern ist zurzeit im Gange und wird etwa im Sommer 2005 abgeschlossen sein. Die nachfolgende Grobbeurteilung basiert auf den Karten der Hoch-

Ausgangslage LU

wassergefahren vom Kreisforstamt / Verkehrs- und Tiefbauamt vom Juli 2002.

Grobbeurteilung der
Gefährdung LU

Im Kanton Luzern weist die Wigger folgende Abschnitte mit nachweislich zu geringen Kapazitäten auf. Im Gebiet Willisau Stadt betroffen sind die Enziwigger und Buechwigger vor dem Zusammenfluss. Hier sind Projektvorhaben zur Sanierung im Gange. Der Entlastungskanal des Städtchens Willisau (Enziwigger) kann wegen Einsparungen frühestens im Jahre 2006 realisiert werden. Die Engpässe nach Zusammenfluss der Enzi- und Buchwigger sind grösstenteils behoben. Im Gebiet Dagmersellen wurde die Wigger saniert. Überschwemmungen werden im Landwirtschaftsgebiet bewusst in Kauf genommen. Der Ausbau der Hürnbäche ist im Gange. Einzig im Dorf Dagmersellen ist ein kurzer Abschnitt des Gerinnes überlastet.

Lokale Gefährdungen LU

Der Huebbach zwischen Langnau und der Mündung Wigger weist ebenfalls Kapazitätsprobleme auf. Hier sind keine Massnahmen vorgesehen, da bei Überflutungen vorwiegend Landwirtschaftsgebiet betroffen ist. Ein weiteres lokales Problem stellen Einlaufbauwerke oder zu geringe Kapazitäten bei den eingedolten Seitenbächen dar. Ein Beispiel ist der Bach in Ufhusen, welcher schon mehrmals die Gemeinde überflutet hat.

Gefährdungen AG

Gemäss Gefahrenhinweiskarte sind im Kanton Aargau grosse Gebiete von Zofingen gefährdet, jedoch erst beim Überlastfall. Die Bachkapazitäten sind nämlich mit Ausnahme des Dorfbaches durchwegs auf das 100-jährliche Regenereignis ausgerichtet. Als nächster Schritt zur Gefahrenhinweiskarte werden Gefahrenkarten Hochwasser und Massnahmenplanungen für besonders gefährdete Teilgebiete erstellt. Im aargauischen Wiggertal umfasst dies die Wigger und ihre Seitenbäche im Raum Brittnau-Zofingen. Die Arbeiten des Gesamtprojektes sollen bis ins Jahr 2008 abgeschlossen sein.

Geschiebetrieb

Ein Thema, welches interkantonal zu betrachten ist, ist der Geschiebetrieb. Die Wigger könnte zur Verbesserung des Geschiebetriebes in der Aare einen wesentlichen Beitrag leisten (vgl. Abschnitt 3.2.1). Wird der Geschiebetrieb weiter gefördert, so hat dies Auswirkungen auf die Sohlenkote und somit auch auf die Hochwasserkote. Zu diesem Thema stehen die Kantone miteinander in Kontakt.

Handlungsbedarf

Ganzheitlicher Hochwasserschutz
mit differenzierten Schutzzielen

Es ist ein kantonsübergreifendes Hochwasserschutzkonzept zu entwickeln und umzusetzen, das sich auf die Festsetzung differenzierter Schutzziele stützt und die ökologischen Aspekte gleichberechtigt behandelt. Natürliche Rückhalteräume sind zu erhalten bzw. zu schaffen. Da am Unterlauf Siedlungsdichte und damit Schadenpotential gross sind und am Oberlauf das Sohlgefälle oftmals zu gross ist, finden sich geeignete Rückhalteräume vor allem am Mittellauf zwischen Willisau und der Kantongrenze.

Zur Vermeidung von Sohlenkolmationen ist der Geschiebetrieb zu reaktivieren (vgl. Abschnitt 3.2.1). Dazu muss die Wigger auf ihrer ganzen Länge gewisse Voraussetzungen erfüllen (Schleppkraft, Gefälle, Durchgängigkeit, Hochwassersicherheit), denen vor allem auch im Rahmen der Hochwasserschutzprojekte Rechnung getragen werden muss.

Reaktivierung des
Geschiebetriebs

Eindolungen von Seitenbächen stellen eine Gefahr für Verstopfungen dar. Diese Probleme sind in Koordination mit der ökologischen Vernetzung lokal zu lösen.

Ausdolungen

3.5 Nutzungen

3.5.1 Freizeit und Erholung

Für die Erholung- und Freizeitnutzung sind insbesondere das Napfgebiet, die Wauwiler Ebene und der Santenberg von Bedeutung. Das Napfgebiet und der Santenberg bieten eine Vielzahl von Wanderwegen. Die Wauwiler Ebene lädt zum Fahrradfahren ein. Regionale Radwanderwege führen durch die Region Willisau - Rottal. Weitere Naherholungsgebiete mit überregionaler Anziehungskraft kommen im Gewässereinzugsgebiet keine vor.

Naherholungsgebiete Napf,
Wauwil und Santenberg

Entlang der Ron, der Luthern zwischen Nebikon und Gettnau sowie der Enzigger zwischen Willisau Stadt und Hergiswil verlaufen offizielle Wanderwege. Ein Planeten-Wanderweg säumt zwischen Schötz und Willisau einen grossen Teil die Wigger. Ansonsten ist die Wigger wenig attraktiv für Freizeit- und Erholungsaktivitäten. Oft führt kein Weg entlang des Gewässers. Der Mauensee ist öffentlich nicht zugänglich. Der offizielle Wanderweg verläuft nur ein Stück entlang des Ostufers des Sees. Allgemein befinden sich die Wanderwege vorwiegend weg von den Gewässern an den bewaldeten Hängen. Die Nutzung durch Erholungssuchende ist marginal.

Wanderwege entlang der
Gewässer

In Dagmersellen existiert eine öffentliche Kneipp-Anlage am Luterbach. Ein Kräutergarten, Grillstelle sowie ein Barfusspfad können genutzt werden.

Weitere Angebote

Handlungsbedarf

Handlungsbedarf besteht im Zusammenhang mit Aufwertungen des Gewässerlebensraumes der Haupt- und Seitengewässer. Revitalisierte Gewässer, die der Erholungsnutzung frei zugänglich sind, erhöhen die Attraktivität des Gebietes. Den möglichen Konflikten zwischen Erholungsnutzung und Gewässer- bzw. Naturschutz oder Landwirtschaft ist Rechnung zu tragen. Werden Stellen geschaffen, die explizit für die Erholungsnutzung vorgesehen sind, kann diesem Konflikt entgegengewirkt werden.

Förderung Erholungsnutzung
entlang der Hauptgewässer

3.5.2 Trink- und Brauchwasser

Quell- und Grundwasser	Die Wasserversorgung für die Napfgemeinden, die Gemeinden im Tal der Rot sowie einzelner Gemeinden entlang des Haupttales der Wigger (z.B. Wikon) wird vorwiegend durch Quellwasser sichergestellt. Weiter talwärts nimmt der Anteil an Grundwasserfassungen aber grundsätzlich rasch zu und beträgt beispielsweise in Oftringen 90%. Bei den im Grundwasserverband Wiggertal zusammengeschlossenen Gemeinden ¹⁰ beträgt das Verhältnis Quellen zu Grundwasserfassungen ca. 20% zu 80%.
Entnahme aus Soppensee	Im Soppensee bestehen uralte Wassernutzungsrechte und eine Wasserentnahme. Für die Entnahme sind heute zwei Pumpen (450 und 1'200 l/min) installiert. Das bezogene Wasser wird in einer Gärtnerei verwendet. Über die effektiv bezogene Wassermenge ist nichts bekannt.
Enormer Brauchwasserbedarf der Industrie	Brauchwasser ist vor allem für Industrie und Gewerbe im Bereich Zofingen und Oftringen ein wichtiges Thema. Gemäss Jahrbuch 2002/2003 des Grundwasserverbandes Wiggertal werden von der jährlichen Förderung von total 7 Mio. m ³ Grundwasser ca. 3 Millionen m ³ bzw. 43% alleine für vier ansässige Grossbetriebe benötigt. Es ist dies neben der Joh. Müller AG (Reiden), der SCA Packaging (Oftringen) und Ringier AG (Zofingen) vor allem die im Pharmabereich tätige Siegfried AG (Zofingen), welche alleine ca. ¾ dieser Menge verbraucht. Zusätzliche 1.8 Millionen m ³ Grundwasser werden im Mittellauf von der Emmi Milch AG (Dagmersellen) und der Galliker Transporte AG bezogen. Ein grosser Teil davon wird allerdings wieder versickert.
Bestrebungen zur Vergrösserung der Wasserverbünde	Gemäss Teilrichtplan Wasserversorgung der Regionalplanung Oberes Wiggertal-Luthertal sowie dem Richtplan des Kantons Luzern (1998) sind Bestrebungen im Gange, die Verbünde zu vergrössern. Dabei wird auch ein überregionaler Wasserverbund Wiggertal-Su(h)rental diskutiert.
<u>Handlungsbedarf</u>	
Schutz der Ressourcen	Es besteht kein unmittelbarer Handlungsbedarf im Bereich Trink- und Brauchwasser. Der gebührende Schutz von Grund- und Oberflächengewässer sowie die Förderung der Anreicherung (vgl. Abschnitte 3.2.3 und 3.2.4) unterstützen die Sicherstellung der Nutzung für Trinkwasserzwecke.
Vermeiden von Wasserimport	Im Zusammenhang mit allfälligen Vergrösserungen der Verbünde ist zu vermeiden, dass grosse Mengen Trink- oder Brauchwasser ins Wiggertal importiert werden, da hiermit die Abwasserbelastung weiter erhöht würde.

¹⁰ Grundwasserverband Wiggertal: Aarburg, Brittnau, Oftringen, Rothrist, Stregelbach, Zofingen, Wikon, Reiden, Dagmersellen

3.5.3 Wasserkraft

Im Einzugsgebiet bestehen verschiedene durch ehehafte, teilweise konzessionierte Nutzungsrechte gesicherte Wasserentnahmen aus Fliessgewässern. Die teils komplizierten Gewässerverläufe und vielen Wasserwirtschaftskanäle (Mühlkanal, Altachen/Mülkanal, Mühletych, etc.), zeugen noch von der ehemals bedeutenden industriellen Nutzung der Gewässer und dem Wäsertermattensystem. Viele dieser Entnahmen und Bauwerke sind heute allerdings nicht mehr im Betrieb.

Ehemals bedeutende industrielle Gewässernutzung

Im Sanierungsbericht Wasserentnahmen des Kantons Luzern bzw. gemäss Angaben des AfU des Kantons Aargau existieren total sechs Wasserentnahmen mit Stauhaltungen und Restwasserstrecken. In Tabelle 12 sind ein paar Kennwerte dieser Entnahmen zusammengefasst:

Wasserentnahmen mit Restwasserstrecken

Wasserentnahme	Bestehende Nutzungen	Oberwasserkanal	Restwasser-strecke	Sanierungs-pflicht/Priorität
Enziwigger, Willisau	Keine (Ortsbild)	Mühlbach	Enziwigger, 0.8 km	Nein
Luthern, Zell	KW Steffen & Cie.	Rohrleitung	Luthern, 1.4 km	Ja / Hoch
Luthern, Gettnau	Sägerei Gettnau, Mühle Schötz	Mühlkanal	Luthern, 6.8 km	Ja / Mittel
Wigger, Langnau	KW Lang Cie.	Altache/ Müli-kanal	Wigger, 0.8 km	Ja / Hoch
Wigger, Brittnau	KW Wächter AG	Kanal	Wigger, 1.3 km	Ja / Hoch
Wigger, Oftringen	KW Siegrist AG, KW Weber	Tych	Wigger, 3.5 km	Ja / Hoch

Tabelle 12: Kennwerte der Wasserentnahmen

Restwasserstrecken bestehen demgemäss wie folgt: in der Enziwigger bei Willisau nach Ableitung in den Mühlbach (wird nur noch für Ortsbild aufrecht erhalten); in der Luthern in Zell sowie nach Ableitung des Wassers via Mühlkanal in die Wigger, d.h. zwischen Gettnau und Nebikon; in der Wigger bei Langnau nach Entnahme durch die Lang Cie. (Altachen/Mülkanal), bei Brittnau nach Entnahme für KW Wächter sowie bei Oftringen nach der Ableitung in den Tych (Aeschwuh).



Abbildung 5: Wehranlage Aeschwuh bei Oftringen

Mit Ausnahme der Entnahme an der Enziwigger, die offenbar akzeptable Auswirkungen auf die Wasserführung hat, werden die Beeinträchtigungen der Wehre und Abstürze auf den Gewässerlebensraum als mittel bis stark einge-

Sanierungspflicht und -ziele

stuft und die Entnahmen als sanierungspflichtig klassiert. Sanierungsziele sind dabei vor allem eine für Fischfauna ausreichende Wasserführung in der Restwasserstrecke sowie die Durchgängigkeit (Fischtreppe, Umgehungsgerinne) bei den Entnahmeanlagen.

Grenzwässersystem
Altachen/Mülikanal

In dem durch die Entnahme aus der Wigger gespiesenen Grenzwässersystem Altachen/Mülikanal geht es überdies darum, mittels Regulierung einen für die Fischdurchgängigkeit minimalen Abfluss im Altachensystem zu gewährleisten sowie durch eine obere Grenze Hochwasser und Erosion zu vermeiden. Die entsprechenden Massnahmen wurden mit Beschluss des Regierungsrates (RR 6.4.04) bereits bewilligt.

Handlungsbedarf

Sanierung Wasserentnahmen in
grösseren Zusammenhang

Die als sanierungspflichtig eingestuften Wasserentnahmen sind je nach rechtlicher Situation im Rahmen der Konzessionserneuerung zu sanieren oder bei ehehaften Rechten deren Sanierung auszuhandeln bzw. zu verfügen. Obwohl der Zeitraum für die gesamtschweizerischen Sanierungen vom Bund bis 2012 verlängert wurde, sind gewässerschutzkonforme Lösungen möglichst zügig umzusetzen. Nach Möglichkeit sind dabei die entschädigungslosen, lokalen Verbesserungen in einen grösseren Zusammenhang zu stellen und durch weitere Aufwertungen zu ergänzen.

Entfernen bzw. durchgängig
machen der Wehre

Darüber hinaus besteht der Handlungsbedarf im kontinuierlichen Entfernen bzw. durchgängig machen der nicht mehr benötigten Wehre und Abstürze aus alten Wasserkraftnutzungen mit dem Ziel der Aufwertung der Fließgewässer als Lebensraum (vgl. Abschnitte 3.2.1 und 3.2.2).

4 Handlungs- und Koordinationsbedarf

4.1 Synthese der Hauptprobleme

Die Analyse der Situation im Wiggertal zeigt, dass in verschiedenen gewässerrelevanten Bereichen namhafte Defizite zum gesetzlich festgelegten Zielzustand bestehen. Die Hauptprobleme betreffen vor allem den ungenügenden Zustand der Fliessgewässer, namentlich hinsichtlich Lebensraum und Wasserqualität:

Defizite gegenüber gesetzlichem Zielzustand

- In Bezug auf die Wasserqualität wurden in den vergangenen Jahrzehnten vor allem durch Anstrengungen im technischen Gewässerschutz (Bau, Erweiterungen und Optimierungen der ARA) massgebliche Verbesserungen erreicht. Der diesbezügliche Zustand kann heute denn auch als vergleichsweise gut bezeichnet werden. Allerdings ist die Abwasserbelastung angesichts der relativ kleinen Vorfluter nach wie vor gross und führt vor allem am Unterlauf der Wigger bzw. im Tych zur teilweise ständigen Überschreitung verschiedener Grenzwerte. Es besteht Bedarf für eine weitere Reduktion der Belastung durch Industrie, Siedlungsentwässerung und Landwirtschaft.
- Im Vordergrund der Probleme steht heute aber der praktisch an allen Fliessgewässern ungenügende Zustand des Gewässerlebensraumes. Die über weite Strecken naturfremden, monotonen und stark verbauten Gerinne sowie die mangelnde Vernetzung zwischen den Gewässern bzw. mit Feuchtgebieten führen zu ungünstigen Bedingungen für ans Wasser gebundene Lebewesen und mittelfristig zu einem Verlust an Biodiversität. Der durch Entnahmen, Wehre und Schwellen weitgehend unterbundene Geschiebetrieb führt zur Kolmation der Sohle und Unterbindung der natürlichen Grundwasseranreicherung. Die mehrheitlich wenig attraktiven Gewässer haben zudem einen geringen Erholungswert und tragen nicht zur Förderung des Bewusstseins im Umgang mit der Ressource Wasser bei. Die ökologischen Qualitätsziele werden breitflächig nicht erreicht. Es besteht praktisch überall im Einzugsgebiet grosser Handlungsbedarf.

Verbesserte, aber noch ungenügende Wasserqualität

Über weite Strecken ungenügender Lebensraum

Darüber hinaus bestehen weitere zu berücksichtigende Wechselwirkungen, vor allem zur Raum- und Siedlungsplanung, aber auch zur Trinkwassernutzung und Erholung. Insgesamt ist der Zustand des Einzugsgebietes Wiggertal, vor allem bezüglich Gewässerlebens- und Erholungsraum und teilweise bezüglich Wasserqualität, als ungenügend zu bezeichnen. Der Handlungsbedarf ist in verschiedenen Bereichen gross.

Insgesamt: ungenügender Zustand

4.2 Abgeleitete Handlungsschwerpunkte

Die aus den identifizierten Hauptproblemen abgeleiteten Handlungsschwerpunkte können – gruppiert in drei Themenfelder – wie folgt zusammengefasst werden (vgl. auch Übersichtsplan im Anhang):

Gewässerlebensraum

Aufwerten und Vernetzen des Lebensraumes

Aufwertung der Gewässer als Lebens- und Erholungsraum durch Revitalisieren der Gerinne und Verbessern der Vernetzung:

- Aufweiten der Gerinne und Fördern der Eigendynamik der Fliessgewässer mit Schwerpunkten an der Wigger und Luthern mit allfälliger Neuregelung des Gewässerunterhaltes und notwendiger Landbeschaffung.
- Herstellen der Durchgängigkeit in der Wigger von der Mündung in die Aare aufwärts bis Willisau, mit besonderer Berücksichtigung der sanierungspflichtigen Wasserentnahmen.
- Verbessern der Vernetzung der Wigger mit den Seiten- und Nebengewässer sowie mit Feuchtgebieten (insbesondere Wauwilermoos) durch Aufheben oder durchgängige Gestaltung der bestehenden Hindernisse.
- Reaktivieren des Geschiebetriebs in der Wigger bis in die Aare durch Einstellen der Entnahme in Dagmersellen bzw. Entfernen des Geschiebesammlers und bauliche Massnahmen im Unterlauf.

Wasserqualität, Grundwasser

Reduktion Abwasserbelastung und Sichern Grundwasser

Reduktion der Belastung der Oberflächengewässer mit Abwasser und Schwermetallen sowie sichern des Grundwasserdargebotes:

- Sanieren der Entwässerungen der Autobahnen A1 und A2 sowie der stark befahrenen Durchgangsstrassen gemäss den neuen Vorgaben für Normalbetrieb und Störfall.
- Reduzieren der Abwasserbelastung der Rot und der Wigger durch Ausbau bzw. Betriebsoptimierungen der ARA Buttisholz, Oberes Wiggertal und Oftringen, Realisieren von Entlastungsmassnahmen Tych sowie Optimierungen bei Regenentlastungen und Direkteinleitungen.
- Identifizieren und Reduzieren der landwirtschaftlichen Gewässerbelastung entlang Seewag, Rot, Ron, Wigger sowie der Kleinseen, vor allem im Rahmen des anlaufenden Programms zum Abbau P-Überschüsse.
- Fördern der Anreicherung von Grundwasser durch Versickerung von nicht oder wenig verschmutztem Regenwasser wo immer möglich und gezieltes Anreichern in Anlagen.

Hochwasserschutz, Raumplanung

Abstimmung der raumplanerischen Vorgaben auf die besonderen Bedürfnisse des Wasserhaushaltes:

Abstimmung Raumplanung und Hochwasserschutz

- Abstimmung der Siedlungsentwicklung auf die Hochwassergefährdung und bei Neuansiedlungen wasserintensiver Industriebetriebe auf die vorhandenen Wasserressourcen.
- Festsetzung des Raumbedarfs der Fliessgewässer mit raumplanerischen Mitteln und entsprechende Landbeschaffung sowie Entwickeln eines Hochwasserschutzkonzeptes mit differenzierten Schutzzielen und Berücksichtigung gleichberechtigter ökologischer Anliegen.

Angesichts des grossen Handlungsbedarfs vor allem im Bereich Gewässerlebensraum, ist eine flächendeckende Verbesserung des Zustandes kurz- bis mittelfristig kaum realisierbar. Unter diesen Voraussetzungen macht eine Konzentration der Bemühungen auf einige grössere, zusammenhängende Aufwertungen mehr Sinn, als der Versuch, überall punktuelle Verbesserungen zu erreichen. Der Setzung von thematischen und räumlichen Prioritäten aus einer Gesamtsicht sowie dem Einbringen dieser Prioritäten in die raumplanerischen Prozesse kommt damit grosse Bedeutung zu.

Thematische und räumliche Priorisierung notwendig

4.3 Koordinationsbedarf

In einem Gewässereinzugsgebiet hängen Eingriffe in den Wasserhaushalt naturgemäss zusammen. Auswirkungen machen vor Verwaltungsgrenzen nicht halt. Dies ist auch im Wiggertal nicht anders: Belastungen der Wasserqualität, die teilweise am Ober- und Mittellauf verursacht sind, haben Auswirkungen bis zum Unterlauf; rasches Ableiten von Abwasser kann flussabwärts zu Hochwasser führen; die Durchgängigkeit für Fische und Geschiebe definiert sich gerade über deren Längswirkung und ist klar ein kantonsübergreifendes Thema.

Zusammenhängender Wasserhaushalt

Vor allem aufgrund der im Verhältnis 9:1 sehr ungleichen Flächenanteile der beiden Kantone am Einzugsgebiet, drängt sich eine gemeinsame Planung von Massnahmen allerdings nicht auf. Ein verbesserter Umgang mit der Ressource Wasser kann auch durch weitgehend getrennte Planungen erreicht werden. Wird eine kohärente Bewirtschaftung des Wasserhaushaltes angestrebt, sind aber mindestens die wichtigsten für das Einzugsgebiet geltenden Grundsätze und Prioritäten gemeinsam festzulegen und regelmässig zu hinterfragen.

Keine gemeinsame Planung, aber strategische Absprachen

Bewertung Bedarf

Dieser Bedarf an interkantonaler Koordination und Absprachen ist je nach Handlungsschwerpunkt unterschiedlich hoch. In der nachfolgenden Tabelle ist die Einschätzung zum Bedarf für die einzelnen Handlungsschwerpunkte in der Reihenfolge der Wichtigkeit zusammengefasst:

Tabelle 13:
Bewertung des interkantonalen
Koordinationsbedarfs

Handlungsschwerpunkt	Koordinationsbedarf	Bemerkungen zum Nutzen gemeinsamer Absprachen
Reaktivieren Geschiebetrieb in der Wigger von Willisau bis in die Aare	hoch	Voraussetzung für den Erfolg der Massnahmen
Entwickeln Hochwasserschutzkonzept mit differenzierten Schutzziele	mittel-hoch	Voraussetzung für kohärentes Schutz-/Aufwertungskonzept
Herstellen Durchgängigkeit in Wigger und Sanierung Wasserentnahmen	mittel	Kantonsübergreifende Gewässer Wigger und Altachen
Revitalisieren der Fliessgewässer mit allfälliger Neuregelung Unterhalt	mittel	Definition prioritäre Aufwertungsräume, v.a. an der Wigger
Vernetzen der Wigger mit Seitengewässern, u.a. Wauwilermoos	mittel	Definition der prioritären Vernetzungen im Grenzbereich
Abstimmung Siedlungsentwicklung auf vorhandene Wasserressourcen	mittel	Sicherstellung der Rechtsgleichheit bei Neuansiedlungen
Reduzieren der Abwasserbelastung durch Optimieren der Anlagen	gering-mittel	Identifikation kantonsübergreifend effizienteste Massnahmen
Festsetzen Raumbedarf Gewässer und Lösung Landbeschaffungsprobleme	gering	Sicherstellung der Rechtsgleichheit, kohärentes Vorgehen
Sanieren der Entwässerungen von A1/A2 und von Durchgangsstrassen	gering	Klärung der Wasserführung/-behandlung an Wasserscheiden
Fördern Anreicherung von Grundwasser indirekt sowie gezielt in Anlagen	kein-gering	(Absprachen höchstens an der Kantonsgrenze notwendig)
Reduzieren der landwirtschaftlichen Belastung entlang der Gewässer	kein-gering	(Absprachen höchstens an der Kantonsgrenze notwendig)

Drei Stufen notwendiger
Absprachen

Es können die in obiger Tabelle definierten drei Stufen notwendiger Absprachen unterschieden werden:

- Hohe Koordinationsbedarf: Gemeinsame Absprachen zum Vorgehen sind für den Erfolg bzw. kohärentes Vorgehen zwingend notwendig (Reaktivieren Geschiebetrieb, Festlegen Raumbedarf);
- Mittlerer Koordinationsbedarf: Gemeinsame Absprachen aus einer Gesamtsicht sind aufgrund fachlicher Überlegungen sinnvoll (Durchgängigkeit, Aufweiten Gerinne, Vernetzen im Grenzbereich, Vorgaben Siedlungsentwicklung, Reduzieren Abwasserbelastung);
- Geringer Koordinationsbedarf: Gemeinsame Absprachen sind nicht notwendig oder konzentrieren sich auf sehr punktuelle Aspekte (Sanieren Strassenentwässerung, Anreichern Grundwasser, Reduzieren landwirtschaftliche Belastung).

5 Schlussfolgerungen

Aus der Analyse des Ist-Zustandes im Einzugsgebiet Wiggertal und der Beurteilung des Handlungs- und Koordinationsbedarfes können folgende Schlussfolgerungen gezogen werden:

- Es bestehen im Einzugsgebiet in verschiedenen gewässerrelevanten Bereichen namhafte Defizite zum gesetzlich festgelegten Zielzustand. Der Handlungsbedarf ist vor allem im Bereich Gewässerlebens- und Erholungsraum, aber auch bezüglich Wasserqualität, als gross zu bezeichnen.
- Aufgrund des aktuellen Trends zu knapper werdenden kantonalen Budgets ist eine flächendeckende Verbesserung des Zustandes kurz- bis mittelfristig allerdings kaum realisierbar. Der Setzung von thematischen und räumlichen Prioritäten aus einer Gesamtsicht sowie dem Einbringen dieser Prioritäten in die raumplanerischen Prozesse kommt damit grosse Bedeutung zu. Im Vordergrund steht die Festlegung von prioritären Bereichen für die Aufwertung der Gewässer als Lebens- und Erholungsräume; d.h. die Bezeichnung der primär aufzuwertenden Gewässer, der Gebiete wo Erholung am Wasser stattfinden soll und wo der Naturschutz dominieren darf. All dies unter Berücksichtigung der verschiedenen Abhängigkeiten zu weiteren raumrelevanten Aspekten des Wasserhaushaltes.
- Trotz verschiedener Abhängigkeiten drängt sich allerdings eine gemeinsame Planung von Massnahmen im Wiggertal nicht auf. Ein verbesserter Umgang mit der Ressource Wasser kann auch durch weitgehend getrennte Planungen erreicht werden. Wird eine kohärente Bewirtschaftung des Wasserhaushaltes angestrebt, sind aber mindestens die wichtigsten für das Einzugsgebiet geltenden Grundsätze und Prioritäten gemeinsam festzulegen und regelmässig zu hinterfragen.
- Dem ungebrochenen Landverbrauch durch Siedlungen und Verkehrswege sind die im Zusammenhang mit dem Wasserhaushalt bzw. dem Gewässerlebensraum bestehenden raumrelevanten Bedürfnisse entgegenzusetzen. Neben dem konsequenten Verlangen von grosszügigen Ausgleichsmassnahmen bei Eingriffen in den Wasserhaushalt (Ausbau A1/A2, neue Durchgangsstrasse, etc.) ist dazu die Formulierung von überzeugenden, gemeinsamen Stossrichtungen notwendig.

Gestützt auf die vorliegende Arbeit und mit dem Ziel, einen nachhaltigen Umgang mit der Ressource Wasser sicherzustellen, wird empfohlen, statt einer kantonsübergreifenden Massnahmenplanung für die wichtigsten Handlungsschwerpunkte gemeinsame Grundsätze und Stossrichtungen festzulegen. Im Rahmen eines ständigen, interkantonalen Ausschusses sind Stand und Gültigkeit der Stossrichtungen regelmässig zu prüfen. Die interkantonalen Stossrichtungen sollten zwecks Förderung der Akzeptanz bzw. Sensibilisierung

Folgerungen aus der Analyse

Grosser Handlungsbedarf, v.a. bezüglich Lebensraum

Knapper werdende Budgets verlangen nach Priorisierung

Gemeinsame Planung ist nicht zwingend

Mindestens gemeinsame Stossrichtungen festzulegen

Empfehlung zur gemeinsamen Strategie

der Bevölkerung den betroffenen Gemeinden und/oder der breiten Öffentlichkeit zur Kenntnis gebracht werden.

Getrennte Massnahmenplanung

Die Umsetzung der Stossrichtungen bzw. die Planung der Massnahmen kann getrennt erfolgen. Insbesondere bei den direkt raumrelevanten Aspekten (Raumbedarf Fließgewässer, Aufwertungen Gewässerlebensräume) dürfte es sich allerdings durchaus lohnen, betroffene Grundeigentümer und Interessenvertreter frühzeitig in die Massnahmenplanung einzubeziehen, nicht zuletzt auch zum Einbezug von lokalem Wissen und zur Sensibilisierung der Betroffenen.

Quellenverzeichnis

AfU Aargau (2004a): Wasserqualität im Wigger- und Pfaffnerntal, Eine Planungsgrundlage für den Wasserhaushaltsplan, April 2004.

AfU Aargau (2004b): Fischbestände in 10 Gewässern des Kantons Aargau.

AfU Aargau (2004c): Übersicht und Betriebsdaten ARA Oftringen 2004.

AfU Aargau (2003a): Periodische Bestandesaufnahme an grösseren Bächen: Stelle: Wigger – Zofingen, Fachbericht Lubini/Vicentini und AquaPlus, Oktober 2003.

AfU Aargau (2003b): Kieselalgenuntersuchung in Wigger und Tych - Toxizitätsabklärungen, Untersuchungen vom 10. September 2003. Bericht AquaPlus, Dezember 2003.

AfU Aargau (2003): Übersicht und Betriebsdaten ARA Aarburg 2003.

AfU Aargau (1999-2003): Kataster Regenwasserbehandlung der Gemeinden.

AfU Aargau (2002): Pestizide in Fliessgewässern des Kantons Aargau 2001, Bericht.

AfU Aargau (2001): Biologische Überwachung der Fliessgewässer im Kanton Aargau, Orientierungsuntersuchungen an kleinen Bächen 1994 - 2000, Fachbericht Lubini/Vicentini, Mai 2001.

AfU Aargau (2002): Schwermetalle in Fliessgewässern des Kantons Aargau 2001, Bericht zu Sedimentuntersuchungen.

AfU Aargau (2001a): Wasserhaushalt Kanton Aargau – Grobanalyse, Bericht creato.

AfU Aargau (2001b): Hydrologisches Jahrbuch Grundwasser; zu finden unter: www.ag.ch/umwelt/update_2003/liste_2001.htm

AfU Luzern (2004): Zusammenstellung der Gewässerdaten zur Wigger, Luthern und Seewag nach BUWAL-Modul Chemie.

AfU Luzern (2003a): Hochwasserschutz und integraler Gewässerschutz, Strategiebericht.

AfU Luzern (2003b): Gewässerschutzkarte des Kantons Luzern, Zusammensetzungen 1:25'000 der Blätter Langenthal und Sursee, Murgenthal und Schöffland sowie Sumiswald und Wolhusen.

AfU Luzern (2001): Trink- und Brauchwasserversorgung im Kanton Luzern 2000; Wasserhaushalt.

AfU Luzern (2000): Konzept zur Entwicklung einer gewässerschonenden Abwassersammlung und -reinigung im Kanton Luzern.

AfU Luzern (1999): Gewässersystem Luthern-Wigger, Ökomorphologischer, chemischer und biologischer Zustand, Untersuchungen von 1998.

AfU Luzern (1997): Grundwasserkarte 1:25'000 des Kantons Luzern.

AfU Luzern (1996): Qualitätszustand der Oberflächengewässer im Kanton Luzern 1989-1995.

BD Aargau und BD Luzern (2004): Ganzheitliche Gewässerplanung im Einzugsgebiet Suhrental, Entscheidungsgrundlage, EBP-WSB-Agrofutura.

BD Aargau (2004): Landschaftsentwicklungsprogramm (LEP), Regionalverband Wiggertal-Suhrental (RVWS), Stand 25.11.2004.

BD Aargau (2001): Ereigniskataster Hochwasser und Gefahrenhinweiskataster Hochwasser, Berichte und Planbeilagen, Niederer+Pozzi / Koch + Partner / GEO 7.

BD Aargau und BD Luzern (2000): Wasserführung im Altachen- und Mülkanalsystem – Restwasser in der Wigger, Colenco-Holinger AG.

BD Aargau (2000): Geschiebetransport Wigger, Kostenschätzung Hochwasserschutzmassnahmen, Schälchli, Abegg + Hunzinger.

BD Aargau (1999): Geschiebetransport Wigger, Zusatzuntersuchungen, Schälchli & Abegg.

BD Aargau (1998): Geschiebetransport Wigger, Auswirkungen der Stilllegung der Geschiebeentnahme in Dagmersellen, Schälchli & Abegg.

BD Aargau (1997): Hydrographisches Jahrbuch des Kantons Aargau.

BD Zürich (2004): Mikroverunreinigungen in Gewässern, Zusammenfassender Bericht zum Kenntnisstand, AWEL.

BLW, BUWAL (2004): Abbau von P-Überschüssen in landwirtschaftlichen Böden und Reduktion von P-Einträgen in Gewässer, Berichtsentwurf der paritätischen Arbeitsgruppe "P-Überschüsse".

BUWAL, BWG, BLW, ARE (2003): Leitbild Fliessgewässer Schweiz – für eine nachhaltige Gewässerpolitik.

- BUWAL (2003): Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fließgewässer in der Schweiz, Modul Chemie: Chemisch-physikalische Erhebungen, Stufen F & S, Entwurf.
- BUWAL (2002): Wegleitung zum Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrswegen, Vollzugshilfe, Ernst Basler + Partner AG, Februar 2002.
- BWG (2004): Das hydrologische Jahrbuch der Schweiz, <http://www.bwg.admin.ch/service/hydro/d/jahrbuch.htm>
- BWG (1992): Hydrologischer Atlas der Schweiz, <http://hades.unibe.ch>
- Binderheim-Bankay, E.A. (1998): Sanierungsziel für natürliche eutrophe Kleinseen des Schweizer Mittellandes (u.a. Mauensee), Dissertation ETH Nr. 12784, Zürich.
- EAWAG, BUWAL et al. (2004): Dem Fischrückgang auf der Spur, Kurzbericht des Projektes Fischnetz – Netzwerk Fischrückgang Schweiz.
- Gemeindeverband Abwasserreinigung Oberes Wiggertal (2004): Jahresbericht 2003.
- Gemeindeverband Abwasserreinigung Oberes Wiggertal (1999): Betriebserweiterung.
- Ingenieure WSB (2003): Trennung A2-Entwässerung von Bach- und Sickerwasser, Variantenstudium.
- Kanton Aargau (2004a): Umwelt Aargau Sondernummer 18: Gewässerschutzstrategie Aargau – Ziele und Handlungsschwerpunkte bis zum Jahre 2015.
- Kanton Aargau (2004b): Umwelt Aargau Sondernummer 16: Fische, Krebse und Muscheln im Kanton Aargau.
- Kanton Aargau (2003): Umwelt Aargau Sondernummer 15: Aargauer Wasser, Sondernummer zum Uno-Jahr des Süßwassers.
- Kanton Aargau (2001): Umwelt Aargau Sondernummer 11: Friedrich Mühlberg, 100 Jahre Quellenkarte des Kantons Aargau.
- Kanton Aargau (1996): Kantonaler Richtplan 1996. Beschlüsse aktualisiert: <http://www.ag.ch/raumentwicklung/de/pub/richtplanung/richtplantext>
- Kanton Luzern (2000): Sanierungsbericht Wasserentnahmen, Zwischenbericht, AfU.
- Kanton Luzern (1998): Kantonaler Richtplan 1998. <http://www.geo.lu.ch/ims/webRiplan/index.htm>

- Kanton Luzern, Raumplanungsamt (1993): Landschaftsplanung Wauwilermoos - Nutzungs- und Schutzkonzept.
- KSI Luzern (2004): Standorte der ÖRB A2 mit Einzugsgebieten und Fassungsvermögen.
- Muggli, J (1999): Vom Wauwiler See zur Wauwiler Ebene - Wo sind die Fische geblieben?, Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Luzern, Band 36.
- Regionalplanung Oberes Wiggertal-Luthertal (1998): Teilrichtplan Wasserversorgung, Bericht für öffentliche Auflage.
- Tiefbauamt Aargau (1992): Ausführungspläne Entwässerung 1:1000 der Nationalstrasse A2.
- Tiefbauamt Aargau (1983): Situation 1:5000, N1 Ölwehr, Abschnitt Rothrist-Kölliken.
- Schager, E und Peter A. (2001): Bachforellensömmerlinge Phase I. Netzwerk Fischrückgang Schweiz, Teilprojekt TP 00/12
- Schager, E und Peter A. (2001): Bachforellensömmerlinge Phase II. Netzwerk Fischrückgang Schweiz, Teilprojekt TP 01/12
- Stadelmann P. und R. Lovas (2000): Flussgebietsplanung für einen voralpinen Fluss in der Schweiz, Kleine Emme im Kt. Luzern, in: GWA 11/2000.
- uwe Luzern (2004): Biodiversität Wirbellose Kleintiere im Einzugsgebiet Luthern, Wigger, Pfaffneren und Rot, Biologische Überwachung der Fließgewässer.
- uwe Luzern (2004): Hydrographisches Jahrbuch des Kantons Luzern, <http://www.umwelt-luzern.ch/Jahrbuch/Inhalt-Dateien/slide0001.htm>
- uwe Luzern (2000-2004): Schlussberichte GEP: Egolzwil, Reiden, Menznau, Ettiswil, Ebersecken, Dagmersellen, Gettnau, Richenthal, Alberswil, Langnau, Nebikon, Altishofen, Wikon, Kottwil.
- VSA (2002): Der Regionale Entwässerungsplan – Empfehlung für die Bearbeitung des REP im Rahmen einer ganzheitlichen Gewässerplanung