



Universität für Bodenkultur Wien  
Department für Wasser-Atmosphäre-Umwelt  
Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und konstruktiven  
Wasserbau

# Bewertung der österreichischen Gewässerentwicklungskonzepte

Im Rahmen der Umsetzungsziele der EU- Richtlinien WRRL  
(2000/60/EG) und HWRL (2007/60/EG)

## **Masterarbeit**

zur Erlangung des akademischen Grades  
Diplom-Ingenieur

eingereicht von:  
König Katharina,  
0705702

Betreuer

Priv.-Doz. Dipl.Ing. Dr. Christoph Hauer  
Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr.nat.techn. Helmut Habersack

Wien, Jänner 2014

*„Es gibt Berge,  
über die man hinüber muss,  
sonst geht der Weg nicht weiter“*

*Ludwig Thoma*

# Danksagung

Eine Masterarbeit schreibt sich bekanntlicherweise nicht von alleine.

Der erste Schritt nach der Themenfestlegung ist eine Betreuung zu finden. Hier danke ich Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Habersack für die Aufnahme meiner Person und vor allem Dipl.-Ing.

Dr.nat.techn. Hauer für die fachlichen Ratschläge und Unterstützung.

Die meisten Arbeiten bedürfen außerdem der Gunst externer Personen. Ich will mich auf diesem Weg für die zahlreichen Inputs bedanken. Ich danke Frau Dipl.-Ing. Schüssler, Herrn

Dipl.-Ing. Vondrak und Herrn Dipl.-Ing. Hopfgartner für die Einladungen in die jeweiligen Ämter, für das Hervorsuchen der analogen Unterlagen und die interessanten Gespräche. Außerdem danke ich Herrn Dipl.-Ing. Prodingner, Herrn Dipl.-Ing. Sereinig, Dr. Schober, Herrn Dipl.-Ing. Diplinger und Herrn Dipl.-Ing. Riegler für die Zusammenstellung und Zusendung digitaler Daten.

Zu guter Letzt gilt mein Dank natürlich auch meinem näheren Umfeld, welches den Ausführungen über meine Arbeit folgen musste und mir aus nicht fachlicher Sicht wertvolle Ideen auf meinen Weg mitgegeben hat.

## Kurzfassung

In Österreich wird das Gewässerentwicklungskonzept für übergeordnete langfristige flussgebietsbezogene Planungen herangezogen. Es erhebt den Anspruch unterschiedliche Nutzungsansprüche aufeinander abzustimmen. Die zentralen Komponenten bilden die Leitbildformulierung und das Maßnahmenprogramm, welche die Entwicklung des Gewässers steuern sollen.

In den Jahren 2003 und 2011 wurden zwei für die Wasserwirtschaft wichtige Richtlinien in das österreichische Recht implementiert. Erstere bildet die Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG), welche den guten ökologischen Zustand bzw. Potenzial aller Oberflächengewässer als Ziel vorgibt. Letztere betrifft die Hochwasserrichtlinie (2007/60/EG), welche zum Ziel hat das Risiko hochwasserbedingter nachteiliger Folgen zu verringern. Beide Richtlinien geben die Erarbeitung von Plänen vor, zum einen der Nationale Gewässerbewirtschaftungsplan (WRRL) und zum anderen der Hochwasserrisikomanagementplan (HWRL).

Es besteht der Bedarf den Stand der Gewässerentwicklungskonzepte aufzuzeigen und sie auf ihre innere Konsistenz sowie auf die Äußere in Bezug auf die beiden europäischen Richtlinien zu überprüfen, da bisherige Arbeiten die Thematik nur am Rande behandeln.

Die vorliegende Arbeit liefert mit Hilfe einer Aufarbeitung der Leitbilder und Maßnahmen mittels MAXQDA 2007 und eines Literaturreviews über das empfohlene Vorgehen an Fließgewässerprojekten Grundlagen für die Bewertung des Konzeptes an sich und in Bezug auf Synergien zwischen dem Konzept und den Richtlinien WRRL und HWRL. Es konnte aufgezeigt werden, welche Leitbilder zielstrebig mit entsprechenden Maßnahmen verfolgt wurden und werden und wo eine Lücke zwischen Leitbildern und Maßnahmen besteht. Anhand der Darstellung der jeweiligen Umsetzungsziele der Richtlinien wurde zudem ersichtlich, dass das Gewässerentwicklungskonzept einen wesentlichen Beitrag zur Zielerreichung leisten kann. Der Vergleich des Konzeptes mit den ausgearbeiteten Checkpunkten zeigt, dass eine Vielzahl an wichtigen Themen in dem Gewässerentwicklungskonzept bereits umgesetzt werden, jedoch Verbesserungspotenziale vorhanden sind.

## Abstract

Austria uses the river development plan as superior long-term catchment based planning. It claims to coordinate different utilization demands. The key components are the formulation of the “Leitbild” and the program of measures, which are intended to control the river development.

In the years 2003 and 2007 two important European guidelines for water management were implemented in Austrian law. The former is the Water Framework Directive (2000/60/EG), which sets the good ecological status or potential of all surface waters as a target. The latter concerns the Floods Directive (2007/60/EC), which has the goal to reduce the risk of adverse impacts of floods. Both directives define the drafting of plans, on the one hand the National Water Management Plan (WFD) and on the other the Flood Risk Management Plan (FD).

The aim of the master thesis is to show the status quo of water development concepts and to check their internal consistency, as well as on the exterior consistency with respect to the two European Directives, as previous works deal with the topic insufficiently.

The master thesis provides the foundation to assess the concept and to show the synergies between the concept and the guidelines WFD and FD. The Thesis carries out a reappraisal of the “Leitbild” and the program of measures through MAXQDA 2007 and a literature review about elements of successful river projects. It could be shown which “Leitbild” are actively pursued with appropriate measures and where a gap exists between the “Leitbild” and the measures. Based on the goals of the directives it was also seen that the river development concept can make a significant contribution to the achievement of the goals. The comparison of the concept with the elaborated check points for a successful work showed that the concept is already very well thought out, but potential for improvement does exist.

## Inhaltsverzeichnis

|  |     |
|--|-----|
| Danksagung .....   | i   |
| Kurzfassung.....   | ii  |
| Abstract .....   | iii |
| Inhaltsverzeichnis .....   | iv  |
| Abbildungsverzeichnis .....  | v   |
| Tabellenverzeichnis.....   | vi  |
| Abkürzungsverzeichnis.....   | vi  |
| 1. Einleitung .....  | 1   |
| 1.1. Hintergrund und Anlass der Arbeit.....                            | 1   |
| 1.2. Forschungsfrage und Zielsetzung.....                              | 2   |
| 1.3. Aufbau der Arbeit.....  | 2   |
| 2. Untersuchungsmethodik.....  | 3   |
| 2.1. Literaturreview.....  | 3   |
| 2.2. Ist-Zustand der GEKs.....   | 5   |
| 3. Theoretische Grundlagen.....  | 9   |
| 3.1. Begriffsdefinitionen .....  | 9   |
| 3.2. Was ist die Wasserwirtschaft?.....                                | 10  |
| 3.2.1. Kulturgeschichte Wasser.....                                    | 10  |
| 3.2.2. Definition Wasserwirtschaft.....                                | 11  |
| 3.2.3. Rechtlicher Rahmen der Wasserwirtschaft.....                    | 12  |
| 3.2.4. Organisation der Wasserwirtschaft.....                          | 15  |
| 3.2.5. Wasserwirtschaftliche Planungsinstrumente.....                  | 18  |
| 3.3. Das Gewässerentwicklungskonzept (=Gewässerbetreuungskonzept)..... | 20  |
| 4. Ergebnisse.....   | 25  |
| 4.1. Stand der Gewässerentwicklungskonzepte in Österreich 2013.....    | 25  |
| 4.2. Die gewässerspezifischen Leitbilder Österreichs Flüsse .....      | 39  |
| 4.2.1. Sicherstellung eines nachhaltigen Hochwasserschutzes.....       | 39  |
| 4.2.2. Hydromorphologische Qualität .....                              | 41  |
| 4.2.3. Biologische Qualität.....                                       | 43  |
| 4.2.4. Physikalisch- Chemische Qualität.....                           | 44  |
| 4.2.5. Der Fluss und die Menschen .....                                | 45  |

|  |    |
|--|----|
| 4.2.6. Zusammenfassung .....                                       | 46 |
| 4.3. Maßnahmen im Zuge der GEKs.....                               | 47 |
| 4.3.1 Hochwasserschutz .....                                       | 48 |
| 4.3.2. Hydromorphologische Qualitätsmaßnahmen .....                | 51 |
| 4.3.3. Ökologische Qualitätsmaßnahmen.....                         | 54 |
| 4.3.4. Chemisch Physikalische Qualitätsmaßnahmen.....              | 55 |
| 4.3.5. Der Fluss und die Menschen .....                            | 56 |
| 4.3.6. Zusammenfassung .....                                       | 56 |
| 4.4. Elemente erfolgreicher Fließgewässerprojekte.....             | 57 |
| 4.4.1. Pre- Projektmonitoring .....                                | 57 |
| 4.4.2. Leitbild .....  | 59 |
| 4.4.3. Konzeptionelles Modell .....                                | 61 |
| 4.4.4. Öffentlichkeit.....   | 61 |
| 4.4.5. Ziele .....   | 63 |
| 4.4.6. Erfolgskontrolle .....                                      | 64 |
| 4.4.7. Adaptives Management .....                                  | 66 |
| 4.4.8. Datenaustausch .....  | 67 |
| 4.4.9 Zusammenfassung .....  | 68 |
| 5. Diskussion.....   | 70 |
| 5.1. Übereinstimmung der Leitbilder und Maßnahmen .....            | 70 |
| 5.2. Synergien und Potentiale in Bezug auf die WRRL und HWRL ..... | 73 |
| 5.3. Die Bewertung der Arbeitsweise in den GEKs.....               | 76 |
| 6. Zusammenfassung und Ausblick .....                              | 79 |
| 7. Literatur- und Quellenverzeichnis .....                         | 81 |

## **Abbildungsverzeichnis**

|  |   |
|--|---|
| Abbildung 1: Autorenanalyse zwecks Studiengruppierung .....  | 4 |
| Abbildung 2: Fließgewässertypisierung nach Wimmer & Chovanec (2000) und Wimmer et. al. (2000 a und b)..... | 6 |
| Abbildung 3: Methodik: Auswertung der Leitbilder mittels Excel.....  | 7 |

|   |    |
|---|----|
| Abbildung 4: Organisation der österreichischen Wasserwirtschaft.....                    | 15 |
| Abbildung 5: Gewässerbetreuung als interdisziplinäre Herausforderung.....               | 21 |
| Abbildung 6: Projektphasen in der Erstellung von Gewässerentwicklungskonzepten .....    | 22 |
| Abbildung 7: Beginn und Ende der Gewässerentwicklungskonzepte .....                     | 27 |
| Abbildung 8: Bearbeitungsdauer der GEKs.....  | 27 |
| Abbildung 9: Bearbeitungsdauer in Abhängigkeit der bearbeiteten Kilometer .....         | 28 |
| Abbildung 10: Prozent der bearbeiteten Kilometer bezogen auf die Gesamtlängelänge ..... | 29 |
| Abbildung 11: Zusammenfassung der Leitbilder (Gesamt = 31 GEKs als Datengrundlage) .    | 47 |

### Tabellenverzeichnis

|   |    |
|---|----|
| Tabelle 1: Datenbank: Gewässerentwicklungskonzepte Österreichs, Stand April 2013..... | 31 |
| Tabelle 2: Check der GEKs auf Erfolgsfaktoren .....                                   | 76 |

### Abkürzungsverzeichnis

|               |   |
|---------------|---|
| A.....        | Gewässer der vergletscherten Zentralalpen   |
| B.....        | Gewässer der unvergletscherten Zentralalpen   |
| BMASK.....    | Bundesministerium für Arbeit, Soziales und Konsumentenschutz  |
| BMLFUW.....   | Bundesministerium für Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft/ Lebensministerium |
| BMWFJ.....    | Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend  |
| BMVIT.....    | Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie   |
| BWV.....      | Bundeswasserbauverwaltung   |
| C.....        | Gewässer der Südalpen   |
| E.....        | Gewässer des südöstlichen Vorlandes (Westteil)  |
| EE.....       | Erneuerbare Energierichtlinie   |
| G.....        | Gewässer des südlichen Wiener Beckens   |
| GBK.....      | Gewässerbetreuungskonzept   |
| GEK.....      | Gewässerentwicklungskonzept   |
| GZP.....      | Gefahrenzonenplan   |
| HWRL.....     | Hochwasserrichtlinie  |
| HRM-Plan..... | Hochwasserrisikomanagementplan  |
| I.....        | Gewässer des Weinviertels und Marchfeldes   |
| J.....        | Gewässer des nördlichen Vorlandes   |
| K.....        | Gewässer des Granit- und Gneishochlandes  |
| L.....        | Gewässer der Flysch- und Sandsteinvorpalpen   |
| LH.....       | Landeshauptmann   |
| N.....        | Gewässer der Kalkhochalpen  |
| NGP.....      | Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan   |
| NRSS.....     | National River Restoration Science Synthesis  |
| M.....        | Gewässer der Kalkvorpalpen  |
| WLV.....      | Wildbach und Lawinenverbauung   |

WRRL.....Wasserrahmenrichtlinie  
P.....Gewässer des Helvetikum in Vorarlberg  
Q.....Gewässer der westlichen Vorländer

## 1. Einleitung

Im Mittelpunkt der Arbeit steht die Analyse der Gewässerentwicklungskonzepte in Österreich. Hierfür werden bestehende Gewässerentwicklungskonzepte auf ihre Leitbilder und Maßnahmenprogramme überprüft. Diese Arbeit soll die Situation Österreichs im Bereich der Gewässerbetreuung darstellen und Eignung des Instrumentes GEK in Hinblick auf die Erreichung der Ziele der Wasserrahmenrichtlinie und der Hochwasserrichtlinie aufzeigen.

### 1.1. Hintergrund und Anlass der Arbeit

*„Von natürlichen Fließgewässern zu Verbauten und wieder zurück“*

Flüsse gehören mittlerweile zu den am meisten verbauten Ökosystemen auf der Welt (Brierley et Fryirs 2008). Der Umgang mit unseren Flüssen hat sich in den letzten Jahrzehnten stark verändert. Auf eine Ära der Kontrolle, welche sich in Regulierung der Flüsse für menschliche Zwecke manifestierte, folgt eine Zeit, die unter dem Schlagwort Nachhaltigkeit bekannt ist. Der Mensch wird als ein Teil der Natur betrachtet und es besteht das Streben nach einer Balance zwischen menschlichen Bedürfnissen und denen des Ökosystems (Brierley et Fryirs 2008). Diese Veränderung des Denkens setzte mit der Umweltbewegung in den 70ern ein und erreichte in den 90ern eine Novellierung des Wasserrechts. In Österreich war die Debatte um Hainburg ausschlaggebend für die Abschaffung des rein technischen Wasserbaus und die Einführung der Sicherstellung der ökologischen Funktionsfähigkeit (Schulev-Steindl 2010). Bürgerproteste verhinderten die Errichtung des Wasserkraftwerks Hainburg, welches in einem Auengebiet an der Donau entstehen hätte sollen.

Das Aufkommen der ökologischen Perspektive im Gewässermanagement bedeutet die Wiederherstellung gesunder, produktiver und resilienter Ökosysteme (Brierley et Fryirs 2008). Auf globaler Ebene wurden politische Konzepte für die Revitalisierung unserer Hydrosphäre erarbeitet. Im europäischen Raum ist vor allem die Wasserrahmenrichtlinie von Bedeutung, welche den guten ökologischen Zustand unserer Gewässer fordert. Die WRRL stellt einen gemeinsamen Rahmen in der Wasserpolitik dar, die auf ein partizipatives Wassermanagement innerhalb von Flusseinzugsgebieteinheiten abzielt (Albiac et Murua 2009). Weiters ist im Jahr 2007 ist die europäische Hochwasserrichtlinie in Kraft getreten, die ebenfalls eine Koordination auf der Ebene des Einzugsgebietes und einer Öffentlichkeitsbeteiligung bedarf. Thematisch bezieht sich die Richtlinie auf die Verringerung des Risikos hochwasserbedingter nachteiliger Folgen mit Schwerpunktsetzung auf nicht baulichen Maßnahmen.

Das Instrument des Gewässerentwicklungskonzeptes unterstützt ein strukturiertes Vorgehen bei flussbaulichen Projekten, da es ein Instrument für langfristige übergeordnete flussgebietsbezogene Planungen ist. In Österreich feiert das Gewässerentwicklungskonzept im Jahr 2014 sein 25jähriges Bestehen, mit dem 1989 begonnen Gewässerbetreuungskonzept (heute Gewässerentwicklungskonzept) an der Isel. Eine Vielzahl an Gewässerentwicklungskonzepten wurde seit damals durchgeführt, jedoch gibt es bis jetzt keine umfassende Zusammenschau der Arbeiten. Die Vorgehensweise des Gewässerentwicklungskonzeptes sieht die Einbindung der verschiedenen Sektoren, wie zum Beispiel den Hochwasserschutz und die Ökologie, vor. Das Konzept an sich trägt somit das Potential in sich sowohl den Zielen der Wasserrahmenrichtlinie als auch den Zielen der Hochwasserrichtlinie gerecht zu werden. Bisher wurde jedoch keine Überprüfung

vorgenommen, in wie fern das Konzept den neuen europäischen Anforderungen tatsächlich Rechnung trägt.

## **1.2. Forschungsfrage und Zielsetzung**

Ausgehend von diesem Hintergrund ergab sich nachfolgende Forschungsfrage:

Welche Implikationen ergeben sich aus dem derzeitigen Stand der GEKs für die Zielerreichung der WRRL (2000/60/EG) und der HWRL (2007/60/EG) und in wie fern ist die Vorgehensweise der GEKs noch aktuell?

Ziel der Arbeit ist zum einen die Gültigkeit des Konzeptes „Gewässerentwicklungskonzept“ in Bezug auf aktuelle wasserwirtschaftliche Fragen an sich zu bewerten. Zum anderen soll der Ist-Zustand, bis zum Jahr 2013, der Gewässerentwicklungskonzepte aufgezeigt werden. Der Ist-Zustand soll eine Datenbank zu den umgesetzten und den in Bearbeitung befindlichen GEKs enthalten und im Besonderen die Leitbilder und Maßnahmen beleuchten. Die Notwendigkeit für die Darstellung des Ist-Zustandes liegt in dem weiteren Ziel die Potentiale des Gewässerentwicklungskonzeptes in Bezug auf die Umsetzungsziele der Wasserrahmenrichtlinie (2003/60/EG) und der Hochwasserrichtlinie (2007/60/EG) aufzuzeigen. Dem geht die Hypothese voraus, dass die Leitbilder die Ziele darstellen und sich anhand dieser Ziele Übereinstimmungen zu den Zielen der europäischen Richtlinien identifizieren lassen. Die geplanten und zum Teil schon gesetzten Maßnahmen geben einen Hinweis in wie weit die Ziele tatsächlich verfolgt werden.

## **1.3. Aufbau der Arbeit**

Die Arbeit gliedert sich in fünf Teilbereiche. Kapitel zwei zeigt die der Masterarbeit zugrunde liegenden Vorgehensweise auf, wobei vorausgeschickt sei, dass es sich bei dieser Arbeit um eine rein theoretische Studie handelt. Kapitel drei stellt die wichtigsten Grundlagen für das Verständnis der Arbeit zur Verfügung. Hierbei werden der institutionelle und rechtliche Rahmen sowie die Aufgaben der Wasserwirtschaft, ausgehend von einem historischen Rückblick, dargelegt und die Vorgehensweise des Gewässerentwicklungskonzeptes erläutert. Kapitel vier (Ergebnisse) gliedert sich in drei Teile. Zum einen wird die Datenbank vorgestellt und es wird erläutert aus welchem Anlass die GEKs begonnen wurden, wie lange die Bearbeitungsdauer beträgt und in wie fern eine einzugsgebietsbezogene Betrachtung vorgenommen wurde. Außerdem wird in diesem Kapitel aufgezeigt an welchem Fluss, welche Leitbilder und Maßnahmen zu finden sind und ob es einen Trend in Hinblick auf bestimmte Themengebiete gibt. Zusätzlich stellt das Kapitel eine Liste von Checkpunkten als Ergebnis des Literaturreview dar, anhand welcher die Bewertung der Gültigkeit der Arbeitsweise der GEKs vorgenommen werden soll. Das Kapitel fünf (Diskussion) seinerseits ist wiederum dreigliedrig. Der erste Teil zeigt auf in wie fern die Leitbilder mit Maßnahmen konsequent verfolgt werden und in wie weit eine Abstimmung der einzelnen Fachbereiche erfolgte. Der zweite Diskussionsteil stellt die Konvergenz bzw. Divergenz der Umsetzungsziele der europäischen Richtlinien an sich dar und zeigt anschließend die Potentiale des Gewässerentwicklungskonzeptes im Rahmen dieser Richtlinien auf. Abschließend wird anhand der im Kapitel vier erarbeiteten Checkliste eine Bewertung der Gültigkeit des Gewässerentwicklungskonzeptes an sich vorgenommen und eventuelle Verbesserungsvorschläge erarbeitet.

## 2. Untersuchungsmethodik

### 2.1. Literaturreview

Die beim Literaturreview im Vordergrund stehende Frage ist, ob das Gewässerentwicklungskonzept in seiner jetzigen Form noch zeitgemäß ist. Um diese Frage zu beantworten werden Studien untersucht, die sich mit der Struktur erfolgreicher Fließgewässerprojekten beschäftigen. Anhand einer Zusammenschau soll eine Liste von Checkpunkten erstellt werden, die die für erfolgversprechende Fließgewässerprojekte wesentlichen Punkte zusammenfasst.

Für die Auswahl der Studien war es notwendig Selektionskriterien zu definieren und eine Suchstrategie festzulegen, diese werden im Folgenden näher erläutert.

- Studienverfügbarkeit: Die Wahl der Studien ist dadurch eingeschränkt, dass nur frei verfügbare Studien mit einbezogen werden.
- Generalisierbarkeit: Ein weiteres Selektionskriterium ist die Möglichkeit aus der gewählten Studie eine Verallgemeinerung treffen zu können. Beschäftigt sich die Studie beispielsweise mit einem speziellen Fluss für den ein spezielles Vorgehen notwendig war, wird diese Studie nicht berücksichtigt.
- Herausgeber: Ein wichtiges Qualitätskriterium ist der Herausgeber. Als qualitativ wertvoll werden Studien von Universitäten oder Fachzeitschriften erachtet.
- Aktualität: Die Aktualität der Studien muss beachtet werden, da die Frage nach der gegenwärtigen Relevanz von Gewässerentwicklungskonzepten beantwortet werden soll. Studien mit einem Erscheinungsdatum älter als 2000 werden ausgeschlossen.

Zum Einen wird eine Stichwortsuche auf Google Scholar und auf Boku:LITsearch-Bibliothekskatalog der Universität für Bodenkultur- vorgenommen. Zum Anderen werden die Literaturverzeichnisse der gefundenen Studien nach weiterführender relevanter Literatur durchsucht.

Für die Stichwortsuche wird zu Beginn in Form eines Brainstormings nach diversen Themenaspekte gesucht. Idealerweise lassen sich Studien direkt über die Anwendbarkeit der Gewässerentwicklungs- oder synonym der Gewässerbetreuungskonzepte finden. Alternativ wird nach folgenden Themenaspekten gesucht: river restoration, river rehabilitation, success criteria/monitoring/public participation for river projects/restoration/rehabilitation, setting targets/goals/objectives/measures/tools for river projects/restoration/rehabilitation, river management, target image/ relevance of river history for river projects/restoration/rehabilitation, integrierte Flussgebietsplanung und Fließgewässerprojekte.

Wenig erfolgreich waren die Stichwörter "Gewässerentwicklungskonzept" und "Gewässerbetreuungskonzept". Diese Suchbegriffe führten nur zu bereits vollendeten Konzepten, allerdings zu keinen Studien über ein erfolgversprechendes Vorgehen bei der Erstellung der Konzepte.

Die Stichwörter "river restoration" und "river rehabilitation" lieferten die meisten Ergebnisse. Die Relevanz dieser Studien erklärt sich daraus, dass ein Ziel von Gewässerentwicklungskonzepten die natürlichere Gestaltung von Fließgewässer betrifft.

Die übrigen Stichwörter führten zu vereinzelt Ergebnissen.

Zu Beginn der Arbeit wird eine Liste der Studien erstellt. Es werden folgende Bestimmungen vorgenommen:

- Nummerierung: Jeder Studie wird eine Nummer zugeteilt, da dies für den späteren Analyseprozess eine Vereinfachung darstellt.
- Autoren: Die Angabe von Autoren ist deshalb wichtig, um zu erkennen ob die Studien von denselben Autoren verfasst wurden. Idealerweise beinhaltet die Datenbank Studien von verschiedenen Autoren, um verschiedene methodische Ansätze vergleichen zu können.
- Herausgeber: Die Angabe des Herausgebers kann auch Hinweise liefern, ob die Studien denselben methodischen Ansatz vertreten bzw. die Autoren einander bekannt sind. Idealerweise befinden sich in der Datenbank Studien aus verschiedenen Fachzeitschriften und Universitäten.
- Autoren- Arbeitsherkunft: Idealerweise befinden sich in der Datenbank Studien mit Autoren, welche in unterschiedlichen Ländern abreiten, um einen umfassenden globalen Einblick in die Arbeitsweisen bei Fließgewässerprojekten zu erhalten.
- Erscheinungsdatum: Das Festhalten des Erscheinungsdatums ist deshalb wichtig, um die Aktualität sicherzustellen.

Für die Bearbeitung der Studien ist es wichtig festzustellen, ob es Zusammenhänge zwischen einzelnen Studien gibt. Hierfür wird eine Analyse der Autoren vorgenommen. Anhand dieser lassen sich Verbindungen zwischen Autoren und Studien feststellen.

Abbildung 1 gibt einen visuellen Aufschluss über die Zusammengehörigkeit zwischen den Autoren und den damit verbundenen Studien.

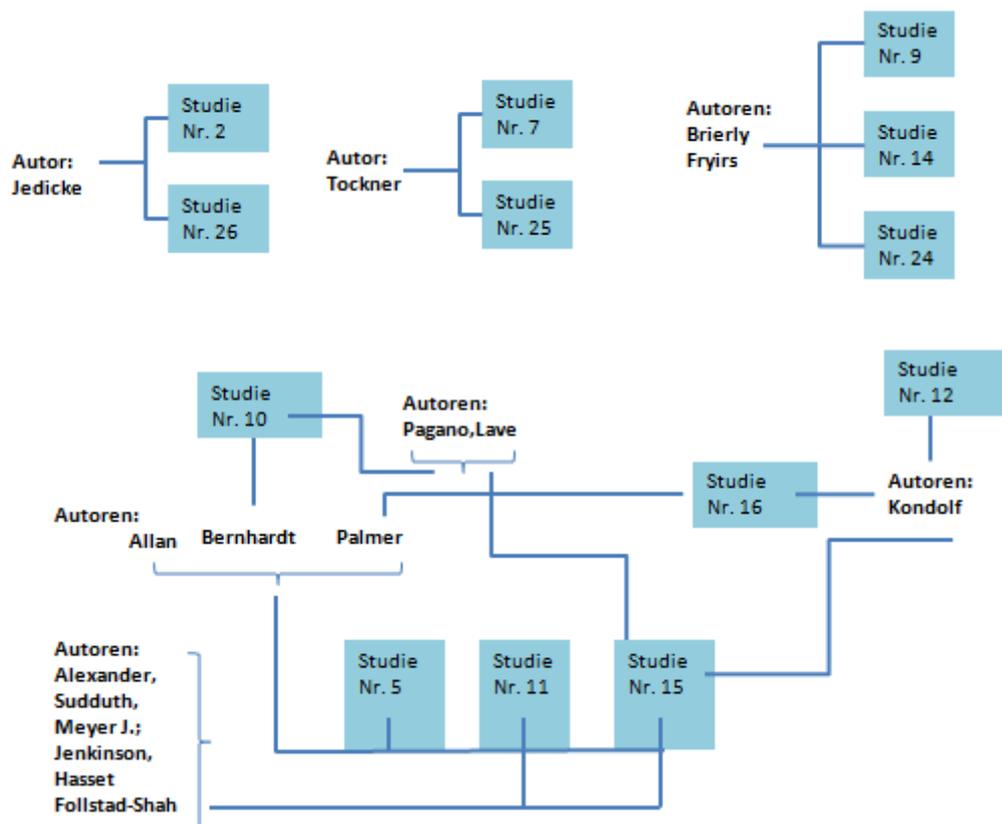


Abbildung 1: Autorenanalyse zwecks Studiengruppierung

Quelle: eigene Darstellung

In der Grafik sind zum einen Wissenschaftler, die in mindestens zwei Studien mitgearbeitet haben, abgebildet. Zum Anderen werden die betroffenen Studien hervorgehoben. Es lassen sich 4 Gruppen erkennen. Die Studien Nr. 5/ 10/ 11/ 12/ 15/16 bilden hierbei die größte Gruppe, gefolgt von den Studien Nr. 9/14 /24 und Nr. 2/26 sowie Nr. 7 /25.

Es wird davon ausgegangen, dass Studien in den jeweiligen Gruppen keinesfalls unabhängig voneinander sind. Bei der Zusammenfassung der Studien muss beachtet werden, dass sich die oben genannten Studien gegenseitig bestärken, da sie dieselben Autoren bei der ihrer Erstellung mitgewirkt haben.

Den ersten Textanalyseschritt bildet die Zusammenfassung der Studien in Excel. Hierfür wurden in Excel drei Spalten angelegt. Die Erste bildet die Studiennummer, in der Zweiten wurden Zusammenfassungen des jeweiligen Inhaltes verfasst. Die dritte Spalte diente der leichteren Folgebearbeitung, indem für jede Passage der Spalte zwei ein Themenstichwort angegeben wurde.

Die Analyse der Texte erfolgte anschließend mit Hilfe der Bildung von Kategorien. Die Textaussagen der Studien werden den verschiedenen Kategorien zugeordnet, wobei hier die Themenstichwörter des ersten Arbeitsschrittes verwendet wurden. Anhand dieses Vorgehen lässt sich in einfacher Weise erkennen, wo die Studien in ihrer Vorgehensweise übereinstimmen, wo sie voneinander abweichen und ob Wissenslücken bestehen.

Folgende Kategorien wurden gebildet:

- Projektstruktur mit den Unterkategorien Ökonomie, Managementform, Tools und Projektbeginn
- Grundlagenuntersuchungen mit den Unterkategorien Prinzipien, Geomorphologie/biotische/abiotische Analysen, Flussgeschichte/Referenzzustand/ Leitbild und Landnutzungsanalysen
- Ziele
- Maßnahmen
- Monitoring: mit den Unterkategorien Pre- und Postmonitoring, Erfolgskontrolle
- Akteure

Anhand der Kategorien kann ein systematischer Überblick über den derzeitigen Stand des Wissens gegeben werden. Es lassen sich die Schlüsselpunkte für die Arbeit am Fließgewässer erkennen. Dadurch wird es möglich eine differenzierte Aussage über die Aktualität des Gewässerentwicklungskonzeptes zu treffen und Verbesserungen in einzelnen Arbeitsschritten vorzuschlagen.

## **2.2. Ist-Zustand der GEKs**

Das Ziel soll unter anderem sein eine Datenbank für die in Österreich erarbeiteten GEKs zu erstellen. Hierbei wird von einer Liste des Lebensministeriums, die die GEKs bis April 2013 zusammenfasst, ausgehend nach den GEKs gesucht. Die Suche findet in Bibliotheken und im Netz statt. Außerdem werden Informationen von den jeweiligen Landesvertretern direkt erfragt, um die Liste des Lebensministeriums zu verifizieren und um weitere Daten zu erhalten. Von den Ländern Salzburg und Kärnten wurden umfassende digitale Daten zugesendet. Von den Ländern Steiermark, Vorarlberg und Tirol wurden Einladungen ausgesprochen, die analog vorliegenden Daten zu bearbeiten.

In der Datenbank sollen sich Informationen zum Gewässer selber (Einzugsgebietsgröße und Flusslänge), zum Untersuchungsabschnitt (Fließgewässertyp, Fischregion,

Bearbeitungsstrecke, bearbeitet Kilometer) und über den Zeitraum (Beginn und Ende des GEKs) finden.

Neben den aus den GEKs allgemein zu entnehmenden Daten, wird eine Fließgewässertypisierung nach Wimmer & Chovanec 2000 sowie die Zuteilung von Fischregionen vorgenommen. „Die... rein auf abiotischen Faktoren beruhende, Typenzuordnung der österreichischen Fließgewässer bildet eine erste wesentliche Grundlage für die Umsetzung der ökologischen Bewertung der WRRL“ (Moog et. al. 2001, S.36). Abbildung 2 zeigt eine geografische Übersichtskarte der Fließgewässertypisierung. Die Fischregionen wurden entweder aus den GEKs entnommen oder anhand der Fischregionenkarte O2 aus dem Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan ermittelt.

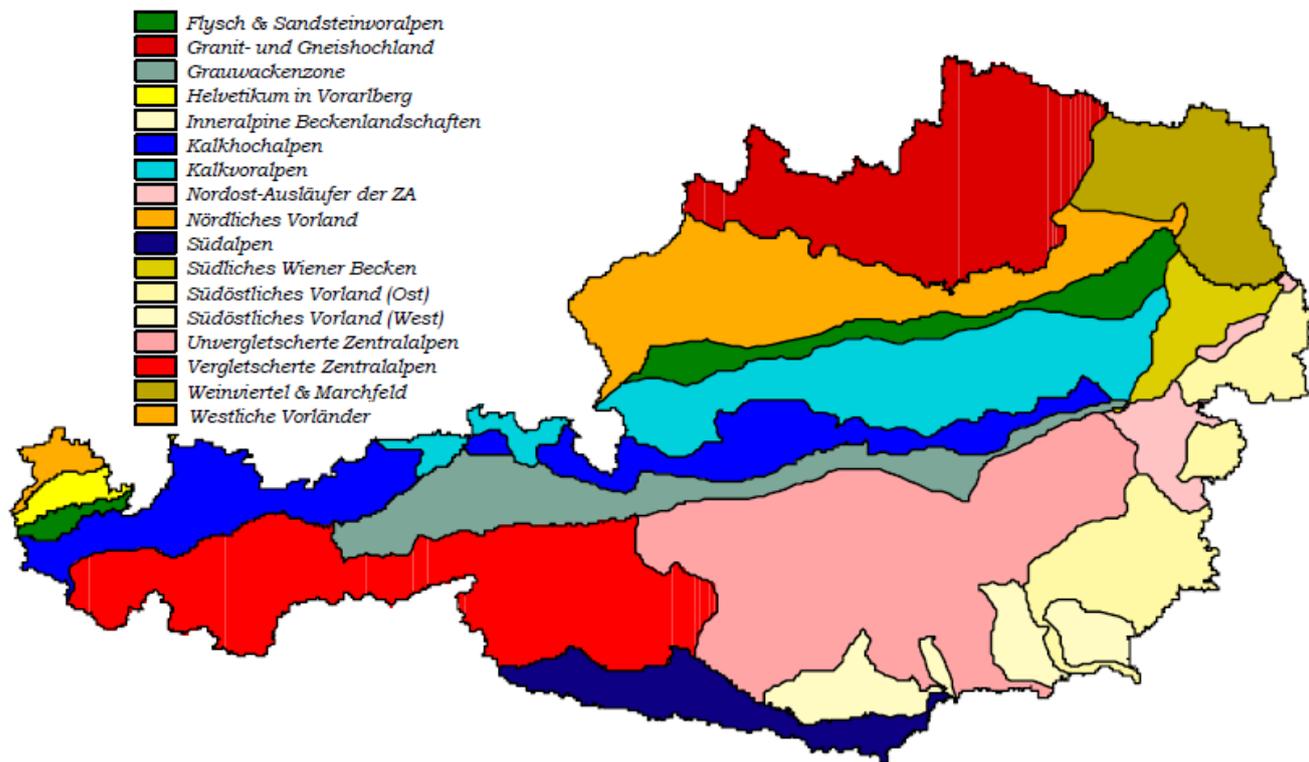


Abbildung 2: Fließgewässertypisierung nach Wimmer & Chovanec (2000) und Wimmer et. al. (2000 a und b)

Quelle: Moog, O., et al. 2001, S. 37

Ein weiterer Bearbeitungspunkt ist die Zusammenschau der Leitbilder und Maßnahmen der vorliegenden Gewässerentwicklungskonzepte. In einem ersten Schritt werden die zur Verfügung stehenden GEKs bearbeitet. Es werden jeweils in Excel-Sheets die Leitbilder und Maßnahmen gesammelt und festgehalten von welchem GEK diese vertreten werden. Anschließend wird diese Sammlung in das Programm MAXQDA 2007 importiert, um eine Kategorisierung vorzunehmen. Anhand der Kategorisierung wird die Excel Datei aufbereitet. Es finden sich Kategorien von Leitbildern und Maßnahmen wieder, in denen einzelne Leitbilder und Maßnahmen zugeordnet sind. Falls ein Leitbild oder eine Maßnahme von einem Fluss vertreten wird, wird die Zahl 1 in der entsprechenden Zelle eingetragen. Die Farben der einzelnen Kategorie zeigen die thematische Zusammengehörigkeit an. Diese Aufbereitung bietet den Vorteil, dass auf einem Blick ersichtlich wird welche Leitbilder wie stark und von welchen GEKs adressiert werden. Um diese Information zu erhalten, muss eine Auswertung stattfinden. Hierfür werden alle Zellen im Ergebnisbereich (Summe der Leitbilder einer Kategorie/Fluss) der Flüsse in den Kategorie gezählt, in denen der Wert

größer als Null ist. Es lässt sich somit erkennen, wie viele Flüsse zumindest ein Leitbild dieser Kategorie nennen, jedoch ohne den Fluss zweimal zu zählen und damit das Ergebnis dadurch nicht verfälscht wird. D.h. auch, wenn z.B. bei der Möll insgesamt 2 Leitbilder zur Erholung existieren, wird die Möll in der Kategorie Erholung nur einmal gezählt.

Abbildung 3 verdeutlicht die Auswertungsmethode. Als Beispiel sei auf die Kategorie flächenhafter Hochwasserschutz hingewiesen, dieser wird von 22 GEKs, bei 31 insgesamt Untersuchten, vertreten. Im Land Vorarlberg wird das Leitbild Erhalt von Retentionsflächen und Kompensation Verlorengangener bei den Flüssen Bezauerbach, Ill und Dornbirnerach vertreten.

|   |    | 1  |            |             |              |     |               |          |            |      |            |       |         |
|---|----|--|------------|-------------|--------------|-----|---------------|----------|------------|------|------------|-------|---------|
|   |    | 2  |            |             |              |     |               |          |            |      |            |       |         |
| 1 | 2  | A  | B          | C           | D            | E   | F             | G        | H          | I    | J          | K     | T       |
|   |    | 2  | Auswertung | Bezauerbach | Bregenzerach | Ill | Dornbirnerach | Leiblach | Vorarlberg | Isel | Schwarzach | Tirol | Kärnten |
| + | 8  | Hochwasserschutz   | 30         | 2           | 2            | 2   | 2             | 3        |            | 0    | 2          |       |         |
| + | 18 | Förderung der dynamischen Flussentwicklung                       | 30         | 1           | 1            | 1   | 1             | 2        |            | 3    | 1          |       |         |
| + | 25 | Herstellen der Durchgängigkeit                                   | 30         | 1           | 1            | 1   | 1             | 2        |            | 2    | 1          |       |         |
| + | 40 | Aufwertung und Pflege der Uferzonen und Gehölzstrukturen         | 24         | 1           | 3            | 0   | 2             | 2        |            | 4    | 2          |       |         |
|   | 41 | flächenhafter Hochwasserrückhalt                                 | 2          |             |              |     |               |          |            |      |            |       |         |
|   | 42 | HWS durch wirksamen Hochwasserrückhalt                           | 2          |             |              |     |               |          |            |      |            |       |         |
|   | 43 | Wasser in der Landschaft halten-> Hochwässer im Ansatz vermeiden | 2          |             |              |     |               |          |            |      |            |       |         |
|   | 44 | Erhalt von Retentionsflächen und Kompensation Verlorengangener   | 19         | 1           |              | 1   | 1             |          |            |      | 1          |       |         |
|   | 45 | Erhaltung der Überflutung bachabwärts gelegener Auwälder         | 1          |             |              |     |               |          |            |      |            |       |         |
|   | 46 | Retentionsausgleichbecken/ Rückhalte-                            | 4          |             |              |     |               |          |            |      |            |       |         |
| - | 47 | flächenhafter Hochwasserrückhalt                                 | 22         | 1           | 0            | 1   | 1             | 0        |            | 0    | 1          |       |         |

Abbildung 3: Methodik: Auswertung der Leitbilder mittels Excel

In der vorliegenden Arbeit werden die Leitbilder und Maßnahmen entsprechend ihrer Thematik aufbereitet. Es werden alle Leitbilder und Maßnahmen, die den Qualitätskomponenten aus der Wasserrahmenrichtlinie entsprechen gesammelt dargestellt. Diese betreffen die hydromorphologische, die ökologische und die chemisch-physikalische Qualität. Zusammengefasst dargestellt werden zudem Leitbilder und Maßnahmen betreffend der Erholungsraumfunktion des Flusses für den Menschen und den Hochwasserschutz betreffend. Bei letzterer finden Faktoren des Risikomanagements, wie es die Hochwasserrichtlinie vorsieht, Eingang.

Besonders relevant für die Diskussion über die Synergien zwischen dem GEKs und den Richtlinien WRRL und HWRL im Kapitel 5 sind alle GEKs, die nach den Beschlüssen der WRRL und der HWRL erarbeitet wurden. Da die WRRL im Jahr 2000 auf europäischer Ebene beschlossen wurde, wäre es möglich, dass schon bei den im Jahr 2000 bis 2003 angefangenen GEKs und vor dem Jahr 2003 beendete vorausblickend auf die Erfordernisse der WRRL eingegangen wird. 2003 wurde die Richtlinie in das österreichische Recht implementiert, ab diesem Zeitpunkt sollten die Belange der WRRL in den GEKs behandelt werden. Mit der Hochwasserrichtlinie verhält es sich ebenso, sie wurde 2007 beschlossen und 2011 implementiert.

In die Diskussion gehen nur bereits vollendete GEKs ein und es können nur die GEKs auf Synergien und Potentiale in Bezug auf die Richtlinien untersucht werden, zu denen Daten vorliegen.

Die GEKs an der Zaya, der Gailitz und am Bezauerbach wurden im Jahr 2000 begonnen und im Jahr 2003 beendet. An den Flüssen Möll, Gurk, Lavant, Obere Traun und Glan wurde das GEK zwar vor dem Jahr 2000 begonnen, jedoch bis in die Jahre 2005-2008 bearbeitet. Nachfolgende Liste bezieht sich auf alle fertig bearbeitete Flüsse, die ab 2004 begonnen wurden und somit einen definitiven Bezug zu der Wasserrahmenrichtlinie haben sollten. Grün markierte Flüsse bezeichnen Flüsse, die ab dem europäischen Beschluss der HWRL im Jahr 2007 bearbeitet wurden.

- Lammer
- Obere Mur in Salzburg
- Obere Salzach
- Raab
- Taurach und Lonka
- Gasteiner Ache
- Ybbs Mittellauf
- Ager
- Bregeznerach
- Oberalm
- Leiblach
- Mattig in Obertrum
- Hainbach (+Zubringer) Straßwalchen

Den letzten Diskussionspunkt bildet die Bewertung des Konzeptes an sich. Hierfür sollen die im Literaturreview erarbeitete Checkliste mit der theoretischen Vorgehensweise des Konzeptes verglichen werden und anhand der vorliegenden GEKs überprüft werden, in wie fern diese angewandt wird.

### 3. Theoretische Grundlagen

Der Bewertung zugrunde liegende Betrachtungsgegenstand ist das Gewässerentwicklungskonzept in seiner praktischen Ausführung. Ziel dieses Kapitels ist es zum einen den theoretischen Aufbau des GBKs, aufzuzeigen. Zum anderen soll der rechtliche und institutionelle Rahmen, in dem es sich befindet, dargestellt werden. Das GEK ist als ein Planungsinstrument Teil der Wasserwirtschaft. Um die Bedeutung der Wasserwirtschaft zu erfassen, werde die historischen Anfänge Selbiger aufgezeigt, um anschließend eine Definition der heutigen Aufgaben geben zu können.

#### 3.1. Begriffsdefinitionen

Flusseinzugsgebiet: „Das Flusseinzugsgebiet ist das durch das jeweilige fließende Gewässer entwässerte Gebiet. Niederschläge, die in diesem Gebiet fallen, speisen das fließende Gewässer. Fließgewässer sind Bäche, Flüsse oder Ströme, wobei das Einzugsgebiet eines kleineren fließenden Gewässers Bestandteil des Einzugsgebietes des größeren, in das es mündet, ist. Jeder Quellbach der Salzach hat ein bestimmtes Einzugsgebiet, das Bestandteil des Einzugsgebietes des Inn ist, das wiederum zum Einzugsgebiet der Donau gehört. Einzugsgebiete sind voneinander durch Wasserscheiden getrennt“ (Linder 2004, S.96).

Naturgefahr: „Sind Vorgänge in der Natur, die zu einer Bedrohung von Menschen, Umwelt, Sach- und Vermögenswerten führen können“ (Hübl et al. 2011, S.2).

Guter ökologischer Zustand: „Die Werte für die biologischen Qualitätskomponenten des Oberflächengewässertyps zeigen geringe anthropogene Abweichungen an, weichen aber nur in geringem Maße von den Werten ab, die normalerweise bei Abwesenheit störender Einflüsse mit dem betreffenden Oberflächengewässertyp einhergehen (WRRL, Anhang V, Tab. 1.2)“ (Schmutz et al. 2001, S.2).

Gutes ökologisches Potenzial: „Das gute ökologische Potenzial beschreibt den Zustand, der sich unter den veränderten Lebensraumbedingungen, nach Umsetzung aller wirksamen Verbesserungsmaßnahmen, welche die Nutzung nicht beeinträchtigen, einstellt“ (Patt et al. 2011, S.244).

Nachhaltige Entwicklung der Umwelt: „erfordert natürliche Ressourcen möglichst nur im Umfang ihrer Regenerationsfähigkeit zu nutzen, Stoffe nur in dem Umfang zu emittieren, wie sie in der Umwelt assimiliert werden können, und nicht erneuerbare Ressourcen nur in dem Umfang zu nutzen, wie funktioneller Ersatz geschaffen werden kann“ (Müller 2008, S.6).

Ökologische Funktionsfähigkeit: „ist dann gewährleistet, wenn das Wirkungsgefüge zwischen dem in diesem Gewässer und seinem Umland gegebenen Lebensraum und seiner organischen Besiedelung so beschaffen ist, wie es durch Selbstregulation (Resistent und Resilienz) gesteuerten natürlichen Ausprägungen des betreffenden Gewässertyps entspricht“ (Spindler 1996, S.42).

Renaturierung: Unter Renaturierung werden „Maßnahmen, die ganze Fließgewässer hinsichtlich aller Parameter mittelfristig wieder in einen naturnahen Zustand versetzen und die natürliche Fließgewässerdynamik wieder herstellen“(Jödicke et. al. 2010, S.2) verstanden.

Revitalisierung: „Unter der Revitalisierung von Gewässern versteht man die Verbesserung des ökomorphologischen Zustandes von Gewässern, die durch wasserbauliche oder andere Eingriffe beeinträchtigt sind“ (Maurer 2008, S.2).

Risiko: „Risiko stellt die Quantifizierung der (Natur-)Gefahr dar, und wird mathematisch definiert als Funktion von Eintretenswahrscheinlichkeit eines Prozesses definierter Magnitude und dem korrespondierenden Schadensausmaß“ (Fuchs s.a., s.p.).

### **3.2. Was ist die Wasserwirtschaft?**

Die Wasserwirtschaft ist keinesfalls eine Erfindung der Neuzeit. Im Gegensatz zu dem relativ jungen Fachgebiet des naturnahen Wasserbaus, ist das Bestreben die Gewässer zu kontrollieren Jahrtausende alt. Bevor die Aufgaben und Ziele der heutigen Wasserwirtschaft erläutert werden, wird ein kurzer Überblick über die Leistungen der Vergangenheit gegeben.

#### **3.2.1. Kulturgeschichte Wasser**

„Die Nutzung, Manipulation und Gestaltung der Gewässer besitzen ... eine lange Tradition und hatten schon in früheren Zeiten Dimensionen, d.h. Eingriffsintensitäten erreicht, die manchen heutigen durchaus ähnlich sind. Man hat Gewässer ausgebaut, Einbauten vorgenommen und vor allem unzählige Gewässer neu und zum Teil als extrem komplizierte Gewässersysteme geschaffen“ (Jürging et Patt 2004, S. 48).

Mit dem Sesshaft werden der Menschen und dem Beginn der Landwirtschaft im neolithischen Zeitalter wurden bereits Bewässerungsmaßnahmen in kleinerem Maßstab vorgenommen (Violett 2010). Zusätzlich waren die Gewässer selbst auch Nahrungsquellen, die Fischerei zählt zu den ältesten Gewerben (Bucksch 1964).

Ein Meilenstein der Geschichte ist die Entstehung von Hochkulturen, hierbei war Wasser eine wichtige Voraussetzung (Jürging et Patt 2004). Seine Kontrolle war eines der ersten Ziele der Menschen (Bru et Cabrera 2010).

Der konstruktive Wasserbau im größeren Maßstab trat mit der Besiedelung der Euphrat und Tigris Ebene vor 6000 Jahren in Erscheinung (Viollet 2010, Jürging et Patt 2004). Das entstandene Mesopotamien wird als die Wiege der Zivilisation bezeichnet (Bru et Cabrera 2010). Die Voraussetzung für die Besiedelung der versumpften Ebene war die Entwässerung des Bodens und der Bau von Hochwasserschutzanlagen (Garbrecht 1985). Die Wasserversorgung der Stadt Habuba Kabira im Euphrat-Tal erfolgte bereits 3500 v.Chr. mit Hilfe von „Rohren und offenen Halbschalen aus gebranntem Ton“ (Garbrecht 1985, S.9).

Es wurde ein komplexes Wassersystem errichtet, hierfür war es von Bedeutung, dass die Städte entlang der Flüsse ein gemeinsames Wassermanagement betrieben (Violett 2010). Es entstanden bürokratische Strukturen um den Umgang mit dem Wasser zu regeln. Die Priester und deren Organisationen hatten die Aufgabe wasserwirtschaftliche Anlagen zu planen und zu bauen, deren Überwachung und Wartung sicherzustellen sowie die Wasserverteilung zu kontrollieren (Garbrecht 1985).

Im Zweistromland herrschten zusätzlich klimatisch schwierige Bedingungen, welches den Innovationsgeist seiner Bewohner forderte. Die Bewässerung des Ackers war nicht mittels natürlicher Überflutung möglich, da das Hochwasser zu dem agrarisch ungünstigen Zeitpunkt in den Frühlingmonaten März bis Juni auftrat (Garbrecht 1985, Viollet 2010). Erst

mit der Errichtung von Kanälen war es möglich Landwirtschaft unabhängig von der Überflutung durch Flüsse zu betreiben (Bru et Cabrera 2010).

Neben der Nutzung des Wassers in der Agrarwirtschaft wurde die Ressource auch im Bereich des Transportwesens für die Schifffahrt sowie als ein Mittel der Verteidigung bedeutend (Lulofs et Bressers 2010). Beispielsweise wurde 2900 v.Chr. parallel zum Fluss Euphrat, mit der Gründung der Stadt Mari, ein 120km langer Schiffskanal errichtet, sowie ein 30km langer Bewässerungskanal (Violetti 2010).

Wasser diente als Schutz vor Angreifern, doch dies ist nur eine Seite der Medaille. Auf der anderen Seite basieren viele Unruhen im Laufe der Geschichte auf Wasserknappheit (Bru et Carbrera 2010). Diese Kausalität lässt sich auch aus dem Wort Rivalität erkennen, welches sich vom lateinischen riva, Flussufer, ableitet (Bru et Carbrera 2010).

Gerade die Angst vor Wasserknappheit war ein starker Motivator für wasserbauliche Erfindungen und die Wasserkultur ist eng verbunden mit Gebieten, in denen Wasser nicht reichlich vorhanden war (Bru et Carbrera 2010). Ein Beispiel hierfür ist Ägypten, welches niederschlagsarm war. Dort wurden bereits 3000 v.Chr. am Nil Dämme, Becken und Kanäle errichtet (Bucksch 1964). Um die Hauptstadt Memphis zu schützen wurde am Nil zu dieser Zeit bereits das Umleitungsbauwerk Khosheish errichtet (Garbrecht 1985).

Nach der kleineren Talsperre Jawa, 3200 v. Chr., wurde die Talsperre Sadd-el-Kafara im Wadi Garawi um 2600 v.Chr. südlich von Kairo erbaut, „sie wurde als 14 Meter hoher Steinschüttdamm mit einem dichten Lehmkern errichtet und diente vermutlich zum Hochwasserschutz und für Bewässerungszwecke“ (Strobl et Zunic 2006, S. 175). Das Fassungsvermögen betrug 87.000m<sup>3</sup> (Mays 2010). Um 2400 v. Chr. wurde der Schifffahrtskanal am 1. Nilkatarakt errichtet (Garbrecht 1985).

Die wasserwirtschaftliche Entwicklung lässt sich auch in Indien, China und vor allem in Südamerika bei den Azteken, Maya und Inka erkennen (Bucksch 1964). Der Lebensraum der Maya war die niederschlagsreiche Halbinseln Yucatan, um diese bewohnen zu können installierten sie 900v.Chr. Entwässerungssysteme (Malcherek s.a.).

600 v. Chr. wird die Naturmythologie von der Naturphilosophie abgelöst. In Griechenland versuchte erstmals Thales von Milet den hydrogeologischen Kreislauf rational zu erklären. „Thales sah das Wasser als den Ursprung alles Seins an, und Platon vermochte sich den Idealstaat nicht anders vorzustellen als von Kanälen durchzogen“ (Garbrecht 1985, S. 105). Archimedes begründete die Theorie des Auftriebs von Körpern im Wasser, welche bis heute als gültig angesehen wird (Garbrecht 1985).

Im antiken Rom, 300 v. Chr., wurde ein Wasserversorgungssystem- das Aqua Appia- erbaut, welches seine Vorgänger in Effizienz überlegen war, ähnlich erfolgreiche Systeme wurden bis ins 19. Jhd. n. Chr. kaum mehr errichtet (Garbrecht 1985).

Wie diese historischen Auszüge belegen ist das Verhältnis Wasser-Mensch Jahrtausende alt. Wasserwirtschaftliche Einrichtungen und Regelungen spielen seit jeher eine große Rolle.

### **3.2.2. Definition Wasserwirtschaft**

*„Die Wasserwirtschaft ist die planmäßige Bewirtschaftung des ober- und unterirdischen Wassers mit allen Umsetzungen von der Planung bis zur Maßnahmenrealisierung, unter Anwendung von rechtlichen Instrumentarien und wirtschaftlichen Grundsätzen. Sie hat die*

*Aufgabe, den Ausgleich zwischen Angebot und Nachfrage, die Verträglichkeit von Nutzung und notwendigen Schutz bei der Nutzbarmachung und den Schutz vor nachteiligen Auswirkungen durch Wasser unter Berücksichtigung der natürlichen Stoff- und Energieflüsse sowie der bestehenden Ökosysteme sicherzustellen“ (RIWA-T 2006, S.5).*

Die Wasserwirtschaft wird in die Wassergütemwirtschaft und in die Wassermengenwirtschaft unterschieden.

Erstere beinhaltet die Wasservorsorge (wasserwirtschaftliche Güteplanung, Wasserreserven und vorbeugender Gewässerschutz), die Siedlungswasserwirtschaft (Wasserversorgung, Abwassererfassung und Abwasserbehandlung) und den Gewässerschutz (Gewässergütembewirtschaftung der Seen, Fließgewässer und Badewässer, Fischerei u.v.m.) (Pelikan 2007). Der Gewässerschutz bedeutet die natürliche Beschaffenheit zu erhalten, die ökologische Funktionsfähigkeit der für das Gewässer maßgeblichen Uferbereiche sowie das Grundwasser zu schützen (Pelikan 2007).

Letztere bezieht sich auf die Wasserversorgung (wassermengenwirtschaftliche Planung), die landeskulturelle Wasserwirtschaft (Bodenwasserhaushalt und Bodenschutz (Erosion)), die Schutzwasserwirtschaft (Flussbau und Wildbach- und Lawinenverbauung), die Energiewirtschaft (Wasserkraft) und die Verkehrswasserwirtschaft (Schifffahrt) (Pelikan 2007).

Aus den verschiedenen Unterpunkten lassen sich drei Arbeitsbereiche ableiten. Es wird die Ressource Wasser an sich geschützt, die Nutzungen werden reguliert und der Mensch sowie seine Infrastruktur werden vor Hochwasser geschützt (Lebensministerium 2012). Bei der Erstellung von Gewässerentwicklungskonzepten muss auf all diese Aspekte Rücksicht genommen werden.

### **3.2.3. Rechtlicher Rahmen der Wasserwirtschaft**

Der österreichische Rechtsrahmen der Wasserwirtschaft hat sich über 100 Jahre entwickelt. Bereits in der Mühlordnung von 1814 findet sich die Überlegung, dass bei Nutzungsänderungen vom Staat eine Bewilligung einzuholen ist und die Interessen der Betroffenen gewahrt werden müssen, sowie deren Zustimmung eingeholt werden muss (Schrey 1899). In dem heute geltenden Wasserrechtsgesetz aus dem Jahre 1959 findet sich dieser Gedanke wieder.

Das Wasserrecht dient dazu Angelegenheiten im Bereich Wasser für das Bundesgebiet Österreich zu regeln, diese sind in der Gesetzgebung und Vollziehung dem Bund zugewiesen, wobei die Vollziehung durch die mittelbare Bundesverwaltung erfolgt (Oberleitner 2008). „Die Regelung des Anschlusszwanges bei Wasserversorgungsanlagen sowie die Bildung von Hochwasserschutzanlagen ist der Landesgesetzgebung überlassen“ (Oberleitner 2008, S.19).

Der rechtliche Rahmen der Wasserwirtschaft stützt sich zum einen auf die Hoheitsverwaltung, zum anderen auf die Privatwirtschaftsverwaltung. Die bedeutendste hoheitliche Rechtsgrundlage bildet das Wasserrechtsgesetz aus dem Jahre 1959, daneben finden sich weitere wichtige Vorschriften im Forstgesetz, im Hydrografieggesetz, in der Gewerbeordnung, im Bergrecht, im Chemikaliengesetz, im Altlastensanierungsgesetz und im Schifffahrtsrecht (Pelikan 2007, Oberleitner 2008). In der Privatwirtschaftsverwaltung ist das

Wasserbautenförderungsgesetz aus dem Jahr 1985 zu nennen (Pelikan 2007). „Die finanzielle Förderung von Gewässerunterhalt und Schutz- und Regulierungsbauten basiert auf dem WBFG, die Förderung der Siedlungs- und Industrielwirtschaft, der Verbesserung der Gewässermorphologie und der Altlastensanierung auf dem Umweltförderungsgesetz (UFG)“ (Oberleitner 2008, S.22).

Das Wasserrechtsgesetz gliedert sich in 13 Abschnitte und in die Anhänge A bis G. Das WRG nimmt eine Einteilung in öffentliche und private Gewässer vor und nimmt auf deren rechtliche Eigenschaften, Benutzungen, Pflichten zur Reinhaltung und allgemeine wasserwirtschaftliche Verpflichtungen sowie auf den Schutzanspruch der Gewässer Bezug (Beyer, Hansen, Herbke s.a.). Alle Nutzungen an öffentlichen Gewässern, die über den Gemeingebrauch hinausgehen und der Bau und die Änderung von Anlagen, bedürfen einer wasserrechtlichen Bewilligung (Beyer, Hansen, Herbke s.a.). An privaten Gewässern ist eine Bewilligung dann erforderlich, wenn die Rechte Dritter oder die Beschaffenheit des Gewässers beeinflusst wird (Beyer, Hansen, Herbke s.a.)

Seit dem Beitritt Österreichs zu der EU, gilt für Österreich das Europarecht. Das betrifft auch das Wasserrecht, welches heutzutage stark vom EU-Recht beeinflusst wird. Neue Erkenntnisse im Bereich der Wasserwirtschaft und die Verabschiedung von EU- Richtlinien führten zu Novellierungen des nationalen Wasserrechts.

Für die Gewässerbetreuung von besonderer Bedeutung ist die Wasserrahmenrichtlinie, die im Jahr 2003 ins österreichische recht implementiert wurde.

Die WRRL schafft einen gemeinsamen Rahmen für die Mitgliedsländer im Umgang mit der Ressource Wasser. „Grundsätzlich gibt die EU-WRRL ein Verbesserungsgebot und Verschlechterungsverbot für den Zustand aller Gewässer vor“ (Lebensministerium s.a.).

Es besteht die Absicht Gewässer im schlechten Zustand wieder herzustellen und Gewässer im guten Zustand zu erhalten. Für Oberflächengewässer soll die Zielvorgabe des guten ökologischen und chemischen Zustandes erreicht werden und für das Grundwasser der gute mengenmäßigen und chemischen Zustand (Europäische Kommission 2008). Stark veränderte oder künstliche Wasserkörper werden weniger streng beurteilt, für sie gilt die Vorgabe des guten ökologischen Potentials.

Die Länder müssen den Zustand ihrer Gewässer beurteilen. Hierfür werden verschiedene Qualitätskomponenten herangezogen. Diese teilen sich auf biologische, hydromorphologische und chemische und physikalisch-chemische Elemente auf- die letztere zwei unterstützen die Untersuchung der biologischen Qualität. Die biologische Qualität der Oberflächengewässer hängt von der „Zusammensetzung und Abundanz der Gewässerfauna, Zusammensetzung und Abundanz der benthischen wirbellosen Fauna und von der Zusammensetzung, Abundanz und Altersstruktur der Fischfauna“ (2000/60/EG WRRL, S.45) ab. „Die hydromorphologischen Qualitätskomponenten umfassen den Wasserhaushalt (Abfluss, Abflussdynamik und die Verbindung zum Grundwasser), die Durchgängigkeit des Flusses und morphologische Bedingungen (Tiefen- und Breitenvariation, Struktur- und Substrat des Flussbetts und Struktur der Uferzone)“ (2000/60/EG WRRL, S.45). Zu den chemischen und physikalisch-chemischen Komponenten zählen die „Temperaturverhältnisse, Sauerstoffgehalt, Salzgehalt, Versauerungszustand, Nährstoffverhältnisse und spezifische Schadstoffe“ (2000/60/EG WRRL, S.45).

Das Wassermanagement soll über Flusseinzugsgebieteinheiten erfolgen. Die Bewirtschaftung der Flüsse wird nun nicht mehr durch politische und administrative Grenzen

beschränkt, sondern basiert auf den natürlichen hydrologischen und geografischen Einheiten. Die EU unterteilte die Flusseinzugsgebiete in 110 Flussgebietseinheiten, bei insgesamt 40 ist eine grenzüberschreitende bzw. internationale Zusammenarbeit notwendig (Europäische Kommission 2010). Österreich ist international an den Einzugsgebieten Donau, Rhein und Elbe beteiligt.

Die Mitgliedsländer müssen einen Managementplan für die Einzugsgebiete unter Beteiligung der Öffentlichkeit erstellen, dieser wird alle sechs Jahre evaluiert (Europäische Kommission 2010). Der Managementzyklus besteht aus vier Elementen. Die Impacts in den Flussgebietseinheiten werden charakterisiert und bewertet, hierauf folgen das Umweltmonitoring und das Festlegen von Umweltzielen. Im letzten Schritt werden die Maßnahmen zur Erreichung der gesetzten Ziele designt und implementiert (Joint Nature Conservation Comittee 2010).

Die Richtlinie gibt den Zeitplan und die Ziele für die Umsetzung vor, die Art der Umsetzung wird den Mitgliedstaaten überlassen. In Österreich wurde der Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan als generelle Planung eingeführt (siehe Kapitel 3.2.5). Der nächsten Meilensteine sind 2015 das Ende des ersten Managementzyklus und die Kontrolle der Zielerreichung. Vorgesehen sind noch zwei weitere Zyklen mit den Enden 2021 und 2027 (Europäische Kommission 2012).

Im Jahr 2011 wurde eine zweite maßgebliche Richtlinie- die Hochwasserrichtlinie (2007/60/EG) in Österreich implementiert. Das Risiko „hochwasserbedingter nachteiliger Folgen insbesondere auf die menschliche Gesundheit und das menschliche Leben, die Umwelt, das Kulturerbe, wirtschaftliche Tätigkeiten und die Infrastruktur“ (HWRL 2007/60/EG, S. 1) soll verringert werden. Die Maßnahmen zur Verringerung des Risikos sollen innerhalb des Einzugsgebietes koordiniert werden. Die Richtlinie sieht die Erstellung von Gefahren- und Risikokarten vor sowie eine Hochwasserrisikomanagementplan. „Bei den Hochwasserrisikomanagementplänen soll der Schwerpunkt auf Vermeidung, Schutz und Vorsorge liegen. Um den Flüssen mehr Raum zu geben, sollten in den Plänen, sofern möglich der Erhalt und/oder die Wiederherstellung von Überschwemmungsgebieten sowie Maßnahmen zur Vermeidung und Verringerung nachteiliger Auswirkungen...berücksichtigt werden“ (HWRL 2007/60/EG, S.2).

Die Arbeit am Gewässer erfordert in besonderem Maß die Rücksicht auf naturschutzrechtliche Belange. In Österreich ist der Naturschutz Ländersache. Im europäischen Rahmen ist vor allem Natura 2000 zu beachten. Natura 2000 ist ein europäisches Netzwerk von Schutzgebieten. Dieses dient dazu bestimmte Habitats und Arten zu schützen. Die Zielvorgaben von Natura 2000, welches die Flora- Fauna Habitat und die Vogelschutzrichtlinie beinhaltet, stehen zum Teil im Konflikt mit den Zielen der Wasserrahmenrichtlinie. Es stehen sich zwei unterschiedliche Schutzansprüche gegenüber, einerseits sollen Habitats in dem aktuellen Zustand erhalten werden, andererseits soll der typspezifische Zustand wiederhergestellt werden. Befindet sich an einem Fluss ein Natura 2000 Gebiet eröffnet sich eine Finanzierungsquelle im Rahmen der Life Projekte, um ein rein ökologisches Projekte am Fließgewässer durchzuführen.

Eine weitere mit der WRRL schwer zu vereinbarende Richtlinie ist die Erneuerbare Energierichtlinie (EE). Aus den Vorgaben der Richtlinie ergibt sich für Österreich das Ziel seinen Anteil an erneuerbaren Energieträgern auf das Jahr 2005 gerechnet um ca. 10% (auf 34%) bis 2020 zu steigern (BMWFJ 2010a). Um dieses Ziel zu erreichen wurden im

Nationalen Aktionsplan Ausbauziele bei den erneuerbaren Energieträgern festgelegt. International wird die abgeleitete SI-Einheit Joule für die Größe Energie verwendet, bei großen Energiemengen werden Petajoule ( $1\text{J}\cdot 10^{15}$ ) angegeben. Watt ist die internationale SI Einheit für die Größe Leistung. Insgesamt müssen 60PJ (=16,6TWh) zusätzlich zum Stand von 328PJ (=91TWh) aus dem Jahr 2008 installiert werden. Davon fallen 28 PJ (=7,7TWh) auf den Bereich Elektrizität (BMWFJ 2010a). Die österreichische Stromproduktion basiert zu einem großen Teil auf Wasserkraft. Das Jahr 2011 wies für die Wasserkraft einen Anteil von 57% bezogen auf die gewonnene Bruttostrommenge auf (Klingmaier, Bliem 2013). Von den angesprochenen 60PJ sollen 41,2% durch den Ausbau der Wasserkraft erreicht werden (BMWFJ 2010b). Hierbei ergibt sich ein Zielkonflikt aus der Förderung der EE und andererseits aus der Forderung nach einer ökologischeren Wasserkraft von der WRRL, welche den Erhalt der Durchgängigkeit und eine Mindestrestwasserdotations sicherstellen soll und ein Verschlechterungsverbot für die Gewässer vorgibt (Klingmaier, Bliem 2013).

### 3.2.4. Organisation der Wasserwirtschaft

Die Aufgaben der Wasserwirtschaft finden in verschiedenen Bundesministerien mit ausführenden Organen in den Ländern statt. Abbildung 4 gibt einen Überblick über die beteiligten Ministerien und deren Verantwortlichkeiten. Auf diese wird im Folgenden näher eingegangen.

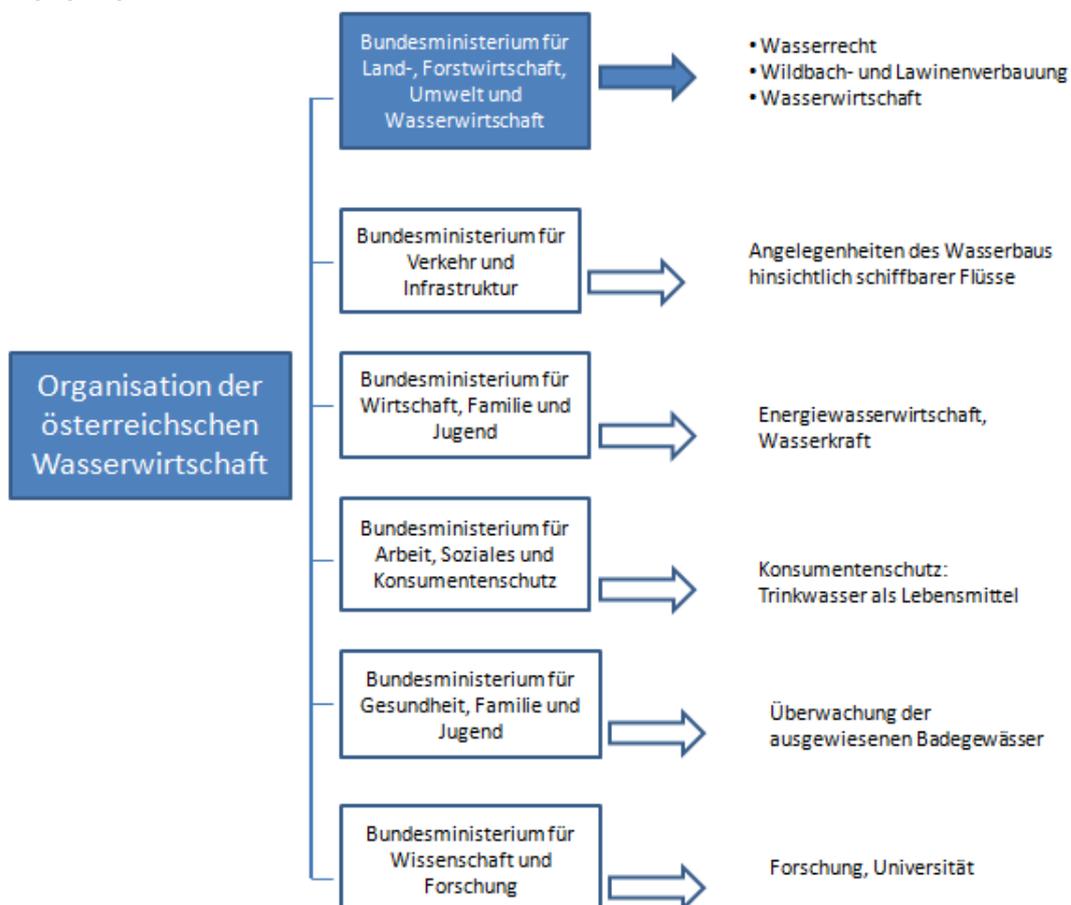


Abbildung 4: Organisation der österreichischen Wasserwirtschaft  
Quelle: eigene Darstellung

### **Das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft:**

„Dem BMLFUW obliegen die Bereiche Forstwesen, Wildbach- und Lawinenverbauung, die Angelegenheiten des Wasserrechts und der Wasserwirtschaft mit Ausnahme der wasserbautechnischen Angelegenheiten der Wasserstraßen (Schutzwasserbau) sowie von Ausnahmen abgesehen die Wahrung der wasserrechtlichen und wasserwirtschaftlichen Belange bezüglich der Grenzgewässer gegenüber dem Ausland“ (Rechnungshof 2008, S.41). Die genannten Gebiete befinden sich strukturell betrachtet in den Sektionen I (Recht), IV (Forstwesen) und VII (Wasser) des BMLFUW.

Als Wasserrechtsbehörde sind neben dem BMLFUW (Sektion I) die Bezirksverwaltungsbehörden in erster Instanz und der Landeshauptmann in zweiter Instanz verantwortlich (Oberleitner 2008, SMART 2010). Die Wasserrechtsbehörde hat die Hoheit über alle Gewässer und Arten der Nutzungen und Wasserbauten inne (SMART 2010). Es besteht die Möglichkeit in fremde Rechte einzugreifen, die Eingriffe sind zu entschädigen (SMART 2010). Die Festsetzung der Entschädigungshöhe ist Teil des wasserrechtlichen Verfahren unter Verantwortung der Wasserrechtsbehörde (SMART 2010).

Die Wildbach- und Lawinenverbauung (Sektion IV Forstwesen) erfolgt durch die unmittelbare Bundesverwaltung (Oberleitner 2008). Die dem BMLFUW nachgeordneten Dienststellen gliedern sich in 7 Sektionen, 21 Gebietsbauleitungen, 3 technischen Stabstellen und in die Zentrale Lohnverrechnung. Die Sektionsleitungen verantworten die „regionale Koordinierung und Überwachung aller Leistungen, die von den Gebietsbauleitungen in ihrem Zuständigkeitsbereich erbracht werden“ (Lebensministerium 2013a, s.p.). Die Gebietsbauleitungen schützen das Bundesland vor den alpinen Naturgefahren, indem sie die Risikogebiete analysieren und entsprechende Maßnahmen setzen (Lebensministerium 2013a). Die technischen Stabstellen sorgen für einen Informationsaustausch und für die Zusammenführung von Wissen (Lebensministerium 2013a).

Die Sektion VII (Wasser) umfasst sechs Abteilungen:

- Die Aufgabenfelder der Abteilung Nationale Wasserwirtschaft liegen unter anderem in der in der Erstellung von nationalen Gewässerbewirtschaftungsplänen. Hierbei nehmen sie die Rolle der Projektleitung ein und beschäftigen sich mit den Teilbereichen der Oberflächengewässer/ Ökologie, Grundwasser und Qualitätsziele chemischer Stoffe. Sie sind mit der Steuerung und Erhebung des Zustands der Gewässer verantwortlich, wobei die Sammlung der Daten und die Beobachtung der Gewässergüte hauptsächlich dem LH obliegt. (Lebensministerium 2012b, Oberleitner 2008)
- Die Abteilung der internationalen Wasserwirtschaft ist beispielsweise für die Berichtslegung in EU-rechtlichen Angelegenheiten verantwortlich, wie sie von der WRRRL verlangt wird. Eine weitere wichtige Aufgabe ist die Mitarbeit in internationalen Angelegenheiten. (Lebensministerium 2012b)
- Die Abteilung Wasserhaushalt plant, steuert und kontrolliert die Überwachung des Zustandes von Gewässern, wobei die Sammlung der Daten und die Beobachtung des Wasserkreislaufes hauptsächlich dem LH obliegt (Lebensministerium 2012b, Oberleitner 2008). Eine weitere Aufgabe liegt in der Analyse der Ereignisse und der Strategiebildung in Bezug auf die „Vorsorge von wasserbedingten Naturgefahren und einer nachhaltigen Nutzung der Wasserressourcen“ (Lebensministerium 2012b, s.p.).

- Die Abteilung Technische Belange der Wasserwirtschaft leistet ihren Beitrag in Form von fachlichem Wissen in Bezug auf Rechtsfrage und wirkt bei den diversen Gewässerkommissionen mit. Bei der Erstellung der NGP ist sie für den Bereich der Emissionen zuständig. Die Abteilung verantwortet außerdem die Talsperrensicherheit und übernimmt die Rolle der Geschäftsführung der Staubeckenkommission. (Lebensministerium 2012b)
- Die Abteilung der Schutzwasserwirtschaft steuert die schutzwasserwirtschaftliche Umsetzung der Wasserbauverwaltung. Die Aufgaben des Wasserbaus werden den Ländern unter der Leitung des BMLFUW übergeben (Oberleitner 2008). Die Wasserbauverwaltung ist für die Errichtung der Schutz- und Regulierungsbauten an größeren Gewässern verantwortlich (Oberleitner 2008). Neben der Aufgabe der Vollziehung des Wasserbautenförderungsgesetz steht die Abteilung mit ihrem Wissen für fachliche Belange der Umsetzung von EU-Regelungen in ihrem Bereich und für Belange des öffentlichen Wassergutes zur Verfügung (Lebensministerium 2012b).
- Die Abteilung Siedlungswasserwirtschaft hat den Bereich der Umweltförderung in Bezug auf die Siedlungswasserwirtschaft und Gewässerökologie inne, es wird in beiden Bereichen Forschung betrieben. Die Abteilung arbeitet auch an der Erstellung der NGPs mit und koordiniert die Anpassungsstrategien an den Klimawandel für den Bereich der Wasserwirtschaft (Lebensministerium 2012b).

Die Kanalisationsunternehmen (Gemeinde, Verbände) betreuen und überwachen die Indirekteinleiter und sorgen für deren Aktualität im Indirekteinleiterkataster (Oberleitner 2008).

Die Gewässeraufsicht ist Ländersache, das BMLFUW besitzt Sonderbefugnisse (Oberleitner 2008). Die Aufgabengebiete teilen sich auf die Gewässerpolizei und den technischen Gewässerschutz, die Gewässerzustandsaufsicht (überprüfen den Gewässerzustand) und den Grundwasserschutz auf. Erstere überwacht die Einhaltung der zum Schutz der Gewässer erlassenen Rechtsvorschriften (Wiener Gewässer s.a., Beyer et al. s.a.).

Dem BMLFUW unmittelbar nachgeordnet ist das Bundesamt für Wasserwirtschaft mit folgenden vier Instituten.

Das Institut für Gewässerökologie, Fischereibiologie und Seenkunde am Mondsee befasst sich mit gewässer- und fischökologischen Fragestellungen der Gewässerbewirtschaftung (Bundesamt für Wasserwirtschaft 2012).

Das Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt in Petzenkirchen beschäftigt sich vor allem mit den das Wasser schützenden Eigenschaften des Bodens und mit der Entwicklung von Methoden die Schadstoffbelastung der Gewässer und die Bodenerosion zu reduzieren (Bundesamt für Wasserwirtschaft 2012).

Das Institut Ökologische Station Waldviertel beschäftigt sich schwerpunktmäßig mit der praxisorientierten Forschung und Beratung hinsichtlich einer gewässerverträglichen Bewirtschaftung (Bundesamt für Wasserwirtschaft 2012).

Das Institut für Wasserbau und hydrometrische Prüfung in Wien betätigt sich im wasserbaulichen Versuchswesen und in der Modellierung. Das Institut stellt den Praktikern Bemessungsgrundlagen und Ausführungsgrundlagen zur Verfügung und berät sich bei wasserbaulichen Problemstellungen (Bundesamt für Wasserwirtschaft 2012).

### **Das Bundesministerium für Verkehr und Infrastruktur:**

„Das BMVIT ist für Angelegenheiten des Wasserbaus hinsichtlich der schiffbaren Flüsse Donau, March und Thaya von der Staatsgrenze bei Bernhardsthal bis zur Mündung in die March und sonstiger Wasserstraßen zuständig“ (Rechnungshof 2008, S. 71). Die operative Ausführung wird von der Via Donau übernommen. Die Österreichische Wasserstraßen Gesellschaft mbH wurde vom BMVIT im Jahr 2005 gegründet (Via Donau 2006).

### **Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend**

Das BMWFJ behandelt energiewirtschaftliche Belange in der Sektion IV Energie und Bergbau, hierzu zählen auch Fragen der Wasserkraft. Das BMWFJ formulierte den Nationalen Aktionsplan für Erneuerbare Energien, dieser sieht vor zusätzlich, zum Stand von ungefähr 40TWh, 3,5TWh in einem Regeljahr Wasserkraft bis 2015 zu errichten, um das Richtziel von 15% Ökostrom zu erreichen (BMWFJ 2010b). Der Wert von 3,5TWh entspricht 12,6PJ, da 1TWh 3,6PJ entspricht.

Die Errichtung von Anlagen zur Erzeugung von Strom ist grundsätzlich bewilligungspflichtig. Die Basis hierfür ist das entsprechend länderspezifische Elektrizitätswirtschaftsgesetz (BMWFJ 2010b). Die elektrizitätsrechtliche Bewilligung wird bei einer installierten Engpassleistung von über 30 kW erforderlich und die zuständige Behörde ist die Landesregierung. Zusätzlich ist eine wasserrechtliche und in manchen Fällen eine naturschutzrechtliche Bewilligung erforderlich (SMART 2010). Die Koordinierung der notwendigen Verfahren findet in einem konzentrierten Genehmigungsverfahren statt (SMART 2010).

### **Bundeministerium für Arbeit, Soziales und Konsumentenschutz**

Die Sektion III (Konsumentenpolitik) des BMASK vertritt die Interessen der Konsumenten. Die Abteilung 1 vertritt und koordiniert die konsumentenpolitischen Interessen unter anderem im Lebensmittelrecht, hierzu zählt unser Trinkwasser. Die Abteilung 5 vertritt und koordiniert die konsumentenpolitischen Interessen unter anderem im Bereich Wasser (BMASK s.a.).

### **Bundesministerium für Gesundheit, Familie und Jugend**

Das BMGFJ koordiniert die Überwachung der ausgewiesenen Badegewässer. Die Länder führen die Überwachung aus. Die Ergebnisse der Überwachung befinden sich auf der Webseite des Ministeriums (Lebensministerium 2010).

### **Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung**

Das BMWF vergibt Forschungsförderungen und ist für die Universitäten verantwortlich. Sowohl in der Forschung als auch in der universitären Lehre finden Themen der Wasserwirtschaft Beachtung.

#### **3.2.5. Wasserwirtschaftliche Planungsinstrumente**

Die zentralen wasserwirtschaftlichen Planungsinstrumente, der Nationale Gewässerbewirtschaftungsplan und der Hochwasserrisikomanagementplan, werden alle 6 Jahre überprüft und aktualisiert.

Der NGP ist, wie von der WRRL gefordert, eine flussgebietsbezogene Planung. In Österreich wurde er im Jahr 2009 erstellt. Die Bevölkerung konnte anschließend Stellungnahmen zum NGP abgeben. (Lebensministerium 2010).

Der NGP dient einer nachhaltigen Nutzung der Gewässer unter Abstimmung aller Interessen. Es wird die anzustrebende wasserwirtschaftliche Ordnung unter Berücksichtigung der sich entwickelten Lebens- und Wirtschaftsverhältnisse dargestellt. Zu diesem Zweck werden die Flussgebietseinheiten Donau, Rhein und Elbe überblicksmäßig beschrieben und die wesentlichen Belastungen und menschlichen Einwirkungen auf die Gewässer dargestellt sowie deren Auswirkungen auf den Zustand selbiger abgeschätzt. Die wirtschaftlichen Nutzungen der Ressource Wasser werden aufgezeigt. Es folgt eine Darstellung der bestehenden Überwachungssysteme und eine Bekanntgabe der angestrebten Umweltziele- die Festlegung des Gewässerzustandes, der am Ende des Planungszyklus erreicht werden soll. Für den Vollzug werden ein zeitlicher Rahmen und Maßnahmenprogramme zur stufenweisen Erreichung der Umweltziele vorgegeben. 2015 wird die Zielerreichung evaluiert und ein neuer NGP erstellt (Lebensministerium 2010).

Der von der HWRL geforderte Hochwasserrisikomanagementplan soll bis 2015 erstellt werden. Der erste Arbeitsschritt bis 2011 war die vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos und die Ausweisung von Gebieten mit potentiell signifikantem Hochwasserrisiko (WISA 2013). Für diese Gebiete werden in einem zweiten Arbeitsschritt Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten erstellt, welche bis Ende 2013 fertiggestellt werden müssen. In den Hochwassergefahrenkarten werden ausgehend von verschiedenen Überflutungsszenarien das Ausmaß der Überflutung, die Wassertiefen bzw. gegebenenfalls Wasserstand und gegebenenfalls Fließgeschwindigkeiten oder relevanter Wasserstrand dargestellt (HWRL 2007/60/EG). In den Hochwasserrisikokarten ist es möglich die potentiell ungewünschten Effekte in Abhängigkeit der in den Gefahrenkarten dargestellten Szenarien zu erkennen. Es wird „die Anzahl der potentiell betroffenen Einwohner (Orientierungswert), die Art der wirtschaftlichen Tätigkeit in dem potentiell betroffenen Gebiet, Anlagen, ... die im Falle der Überflutung unbeabsichtigte Umweltverschmutzungen verursachen können, und potentiell betroffenen Schutzgebiete“ (HWRL 2007/60/EG, S.5).

Als dritter Schritt erfolgt die Erstellung der Hochwasserrisikomanagementpläne bis 2015 auf Basis der erstellten Karten (WISA 2013). In den Plänen sollen angemessene Ziele und Maßnahmen für das Hochwasserrisikomanagement festgelegt werden, „wobei der Schwerpunkt ... auf nicht baulichen Maßnahmen der Hochwasservorsorge und/oder Verminderung der Hochwasserwahrscheinlichkeit liegt“ (HWRL 2007/60/EG, S.5). Es sollen zudem Kosten-Nutzen Analysen herangezogen werden und Aspekte wie die „Ausdehnung der Überflutung, die Hochwasserabflusswege und Gebiete mit dem Potential zur Retention von Hochwasser, ..., Bodennutzung und Wasserwirtschaft, Flächennutzung und Naturschutz“ (HWRL 2007/60/EG, S.5.) berücksichtigt werden.

Der Gefahrenzonenplan und das Projekt HORA sind bereits bestehende Instrumente für das Naturgefahren- und Risikomanagement. Die Gefahrenzonenpläne liegen im Bereich der Wildbächen und Lawinen flächendeckend vor. Ihr Zweck besteht darin, die von den Naturgefahren betroffenen Bereiche aufzuzeigen (Gefahrenzonen) und Flächen (Vorbehaltsflächen), die für spätere Schutzmaßnahmen von die WLV benötigt werden oder aufgrund ihrer Schutzfunktion erhalten bleiben sollen, auszuweisen (BGBl. Nr.436 1976). Der GZP gibt zudem einen Hinweis auf vermutete andere Naturgefahren und zeigt Bereiche (Hinweisflächen) auf, deren schützende Wirkung von der Boden- oder Geländebeschaffenheit abhängt (BGBl. Nr.436 1976). Die Bürger können bei der jeweiligen Gemeinde Einsicht nehmen. Weitere Möglichkeiten der Einsichtnahme sind die zuständige

Bezirksverwaltungsbehörde oder Landesregierung und die Wildbachdienststelle (Lebensministerium 2012c).

HORA ist ein Projekt von der österreichischen Versicherungsverband in Kooperation mit dem BMLFUW, im speziellen mit der Bundeswasserbauverwaltung. Das Projekt ermöglicht den Bürgern sich online (unter [www.hora.gv.at](http://www.hora.gv.at)) eine Naturgefahrenzonierung anzuschauen, jedoch ist eine parzellenscharfe Betrachtung, wie sie der GZP ermöglicht, nicht vorhanden. Neben HORA wurden auch für die Bundeswasserbauverwaltung bereits eine Vielzahl an Gefahrenzonenplänen erstellt.

Weitere Planungsinstrumente der BWV sind Grundsatzkonzepte, generelle Projekte und Detailprojekte. Erstere sind übergeordnete flussgebietsbezogene Planungen, sie gliedern sich in die schutzwasserwirtschaftliche Grundsatzkonzepte (SGK), Gewässerentwicklungskonzepte (GEK) und Regionalstudien (RIWA-T 2006).

Die SGK werden für Gewässer erstellt, „an denen ein Handlungsbedarf in Bezug auf den Schutz vor Hochwässern besteht oder an denen wesentliche Auswirkungen auf die schutzwasserwirtschaftlichen Verhältnisse zu erwarten sind“ (RIWA-T 2006, S.25). Sie dienen der Erfassung und Darstellung der „abiotischen Gewässersituation im Planungsgebiet“ (RIWA-T 2006, S. 24).

Das Gewässerentwicklungskonzept entspricht dem Gewässerbetreuungskonzept (Lebensministerium 2007), wie im Kapitel 3.3. im Detail beschrieben. Nach der Analyse der abiotischen und biotischen Gewässersituation legt das GEK Ziele und Aufgaben für die Schutzwasserwirtschaft und Gewässerökologie fest. Es wird ein gewässerspezifisches Leitbild erstellt, wobei die Zielsetzungen aus dem NGP in einem höheren Detaillierungsgrad festgelegt werden (RIWA-T 2006).

Die Regionalstudien entsprechen im Aufbau den GEK mit dem Unterschied, dass sie in einem höheren Maß auf Naturgefahren, bestehende Planungen und die Raumordnung eingehen (RIWA-T 2006).

Generelle Projekte bilden die Vorarbeit zu den Detailprojekten. Sie stellen die Ziele und die Maßnahmenumsetzung in ihren Grundzügen dar. Generelle Projekte werden dann erarbeitet, wenn „umfangreiche bzw. wasserwirtschaftlich bedeutsame Maßnahmen erforderlich sind“ (RIWA-T 2006, S.37). Die „Detailprojekte sind Projektierungen, die geplante Maßnahmen ausführungsreif darstellen“ (RIWA-T 2006, S.39). Auf deren Basis soll es möglich sein die erforderlichen Bewilligungsverfahren durchzuführen (RIWA-T 2006).

### 3.3. Das Gewässerentwicklungskonzept (=Gewässerbetreuungskonzept)

*„Lasst den Flüssen ihren Lauf! Gewässer = ökologische Einheit aus Sohle + Ufer + Aue (Überschwemmungsgebiet). Sie unterliegen dabei einer ständigen eigendynamischen aber auch durch den Menschen verursachten Veränderung“  
(Bayrischen Landesamt für Umwelt 2012, S.14)*

Die Idee des Gewässerbetreuungskonzeptes entstand mit der Thematisierung der ökologischen Funktionsfähigkeit von Fließgewässern in den 80ern. Das GBK wird seit 1989 angewandt (Pichler, Sereining, Michor 2003) und entspricht der heutigen Bezeichnung Gewässerentwicklungskonzept (Lebensministerium 2007), welches auch in Deutschland eingesetzt wird (Bayrisches Landesamt für Umwelt 2012).

Das Gewässerentwicklungskonzept dient der Wasserwirtschaft als Grundlage für die Steuerung der Entwicklung am Gewässer. Anhand festgelegter Leitbilder können Maßnahmen zielgerecht gesetzt werden. Voraussetzung sind die Untersuchung der unterschiedlichen Nutzungsansprüche und der geplanten räumlichen wirtschaftlichen Entwicklungen, die Erfassung der aktuellen biotischen und abiotischen Fließgewässerverhältnisse sowie die Rekonstruktion historischer Fließgewässerverhältnisse. Das Gewässerentwicklungskonzept wird für längere zusammenhängende Fließgewässerstrecken erstellt und bezieht sich auf einen mittel- bis langfristigen Zeitrahmen (Bayrischen Landesamt für Umwelt 2012). GEKs werden im Auftrag der Bundeswasserbauverwaltung bzw. der Ämter der Landesregierung von Planungsbüros und wissenschaftlichen Einrichtungen unter Beteiligung der Betroffenen durchgeführt (Mößlacher 1994). Das Gewässerentwicklungskonzept erhebt den Anspruch auf Basis interdisziplinärer Zusammenarbeit von Fachexperten und Laien (Interessensvertretungen, Bürger) erarbeitet zu werden (Abbildung 5). Die Finanzierung erfolgt über das Wasserbautenförderungsgesetz (Pichler et al. 2003).



Abbildung 5: Gewässerbetreuung als interdisziplinäre Herausforderung  
Quelle: eigene Darstellung

**Ziele:**

„Zentrale Zielvorstellungen sind die Sicherstellung eines ausreichenden HQ<sub>100</sub>-Hochwasserschutzes für Siedlungs- und Gewerbegebiete, die Erhaltung und Verbesserung des Wasserrückhaltes in den Überflutungsflächen sowie eine stabile Flusssohle durch die Annäherung an einen ausgeglichenen Feststoffhaushalt. Das Erreichen des ökologischen Zielzustandes gemäß WRRL durch die Wiederherstellung der Durchwanderbarkeit bei derzeit nicht passierbaren Sohlstufen sowie die Verbesserung der Flussstruktur sind die Schwerpunkte zum Erhalt und zur Wiederherstellung eines intakten Ökosystems“ (Eberstaller-Fleischanderl 2011, S.6).

### Aufbau:

Die Erstellung eines GEKs erfolgt über mehrere Arbeitsphasen (siehe Abbildung 6). Die Struktur eines GEKs beinhaltet eine Vorstudie, die Ist-Zustandserhebung, die Entwicklung sektoraler Soll-Zustände, die Abstimmung Selbiger in einem gewässerspezifischen Leitbild sowie die Erstellung eines visionären Leitbildes und die Formulierung von Maßnahmen. Während und nach der Umsetzung des Maßnahmenprogramms ist eine Evaluation des Erfolgs selbiger erforderlich.

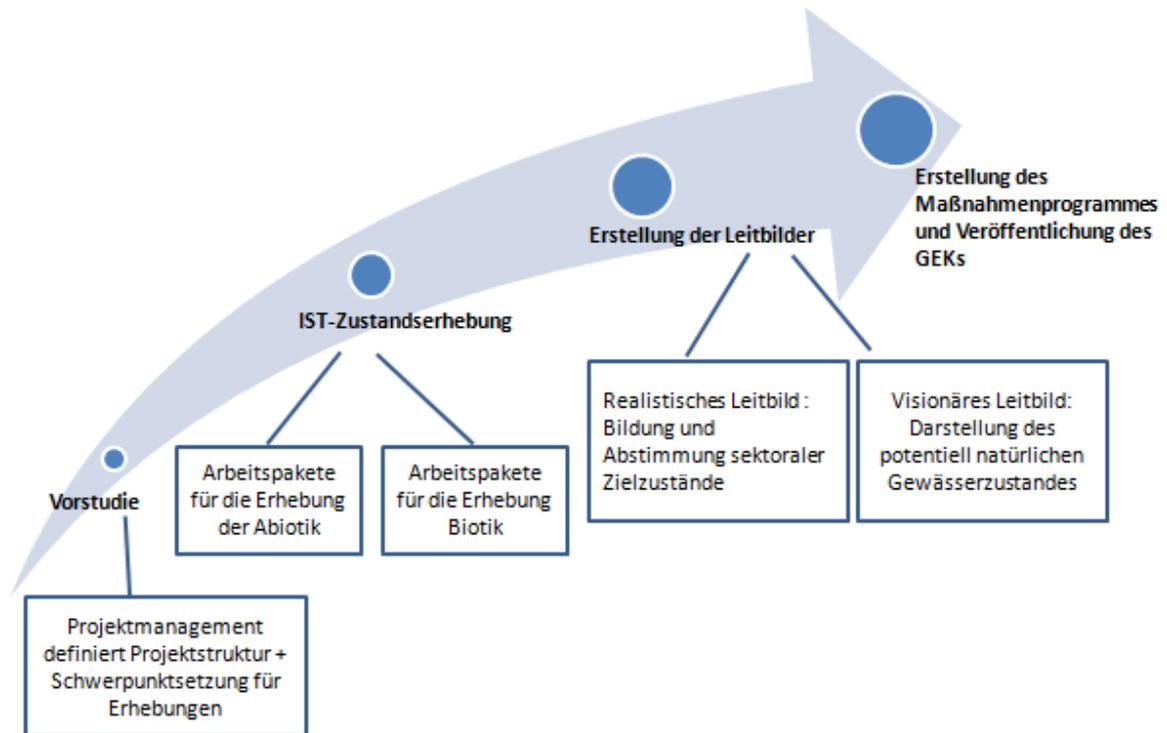


Abbildung 6: Projektphasen in der Erstellung von Gewässerentwicklungskonzepten

Quelle: eigene Darstellung nach Pichler, Sereining, Michor 2003, Bayerischen Landesamt für Umwelt 2012

### Vorstudie:

Den eigentlichen Arbeiten ist eine Vorstudie voranzustellen, da jeder Fluss einen eigenen hydromorphologischen Charakter mit unterschiedlich zu fokussierenden Schwerpunkten besitzt (Prodinge s.a.). Die Vorstudie dient dazu den Planungsinhalt abzugrenzen und einen „inhaltlichen, organisatorischen und finanziellen Rahmen für das Gewässerbetreuungs-konzept vorzuzeichnen“ (Pichler et. al. 2003, S.14). In einem ersten Schritt werden alle relevanten Materialien herangetragen und das Projektteam tritt mit den Betroffenen in Kontakt (Michor 1994). Weitere Arbeitsschritte sind die Analyse der Problembereiche, das Aufarbeiten der vorhandenen Materialien, die Bestimmung des Planungsinhaltes und eine Skizzierung der Planungsstruktur (Pelikan 2007). Der Projektstrukturplan beinhaltet alle zu bearbeitende Arbeitspakete und gewichtet diese nach Priorität (Michor 1994). Die Koordinierung der Beteiligten und die Abstimmung der Aufgabengebiete erfordert ein Projektmanagement im Zuge der Erstellung eines GEKs (Michor 1994).

### **Ist-Zustandserhebung:**

In der Ist-Zustandserhebung werden sowohl biotischen, abiotischen als auch anthropogene Charakteristika untersucht (RIWA-T 2006). Je nachdem, welcher Schwerpunkt in der Vorstudie gesetzt wurde, werden ausgesuchte Bereiche detaillierter betrachtet. Die Bundeswasserbauverwaltung gibt den Untersuchungsumfang und die Bearbeitungstiefe vor (RIWA-T 2006).

Als Grundlagen für die Ist-Zustandserhebungen müssen Basisdaten erhoben werden (RIWA-T 2006). Das erfolgt anhand vorhandene Vermessungsdaten und Vermessungsarbeiten im Zuge des GEKs, Orthophotos für die Arbeiten im Gelände und für die Erstellung von Karten und anhand von Gefahrenzonenpläne um schutzwasserwirtschaftliche Aspekte darzustellen (Petutschnig, Kucher, Posch 2007).

Die Erhebung erfolgt für die verschiedenen Sektoren in definierten Arbeitspaketen (RIWA-T 2006). Die Ergebnisse werden im Wasserinformationssystem Austria veröffentlicht (RIWA-T 2006).

Die abiotischen Untersuchungen umfassen beispielsweise die Bereiche Wasserhaushalt (z.B. Abflussregime, Strömungscharakter), Flussmorphologie (Gefälle, Durchgängigkeit, Verbauungen Vernetzungen, Gewässerstruktur), Hydrologie, Hydraulik, Bettstabilität, Geschiebe, Hochwasserschutz (z.B. Verlauf der Hochwasseranschlaglinien, Gefahrenzonenplan) und Gewässerumland (Pelikan 2007, Pichler, Sereining, Michor 2003). Die Qualität der Maßnahmenplanung wird vom Verständnis der Zusammenhänge Hydrologie und Morphologie geprägt. Aus diesem Grund ist es unerlässlich die hydraulischen, hydrologischen und flussmorphologischen Funktionen des betrachteten Fließgewässers zu untersuchen (Habersack, Nachtnebel, Mader 1994).

Die anthropogenen Komponenten umfassen wasserwirtschaftliche Nutzungen, Informationen über Landnutzungen, Flächenwidmungen und Infrastruktur und fließen in den abiotischen Teil der Untersuchungen ein.

Der biotische Teil umfasst die Bereiche aquatische und terrestrische Vegetation und terrestrische Fauna, Hydrobiologie, Ornithologie, Gewässergüte uvm. (Pelikan 2007).

Die vielseitigen Untersuchungsberieche zeigen die Notwendigkeit eines interdisziplinären Teams auf sowie die Notwendigkeit eines schätzenden Umgangs für die Fachbereiche aller Beteiligten.

### **Leitbilder:**

Das Leitbild ist ein Maßstab für Orientierung anhand der beschriebenen abiotischen und biotischen Merkmale (Muhar 1994). Es dient dazu Ziele für das Gewässer und für sein Umland zu formulieren, den Ist-Zustand zu beurteilen und Defizite darzustellen sowie ein planungsorientierten Handeln sicherzustellen (Muhar 1994). In Gewässerentwicklungskonzepten werden das realistische und das visionäre Leitbilder erstellt, diese werden im Folgenden näher ausgeführt.

Aus der Zusammenführung sektoraler Zielvorstellungen entsteht das realistische Leitbild, welches anthropogene Nutzungsansprüche berücksichtigt. Zusätzlich wird ein visionäres Leitbild erstellt. Dieses zeigt den potentiell natürlichen Gewässerzustand unter den gegenwärtigen Klimaverhältnissen auf, wenn es keine anthropogenen Nutzungen und Verbauungen mit Ausnahme von irreversiblen Veränderungen gäbe (Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen 2003). Mit Hilfe des visionären Leitbildes ist es möglich zu erkennen welche Entwicklungspotentiale noch vorhanden sind, um den Zustand eines potentiell natürlichen Gewässers zu erreichen.

Für die Erstellung des visionären Leitbildes werden historische Daten und Referenzgewässer herangezogen. Es ist von Bedeutung das visionäre Leitbild nicht mit dem historischen Zustand des Gewässers gleichzusetzen, denn „ es handelt sich um die Konstruktion von Verhältnissen, die vorhandene irreversible naturräumliche Veränderungen einschließt... Es stellt das maximale Sanierungsziel dar, bei dem sozioökonomische Beschränkungen außer Acht gelassen werden und Kosten-Nutzen-Betrachtungen unberücksichtigt bleiben“ (Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen 2003, S.8).

Für die Erstellung des realistischen Leitbildes definiert jedes Fachgebiet den sektoralen Soll-Zustand des Gewässers in seinem Arbeitsgebiet. Hierzu zählen, neben den wissenschaftlichen Fachbereichen, Interessensvertretungen, Raumplaner und Anrainer (Pichler et al. 2003). Aus dem Vergleich des Ist-Zustandes mit den Zielvorstellungen in den jeweiligen Bereichen, lassen sich Defizite und Entwicklungspotentiale erkennen. Ein wichtiger Schritt ist die interdisziplinäre Diskussion der Problembereiche und die gemeinsame Definition von Zielen in einem realistischen Leitbild, Synonym spricht man von dem gewässerspezifischen Leitbild.

### **Maßnahmenprogramm:**

Aus der Zieldefinition und der Bestimmung der Defizite werden Maßnahmen abgeleitet. Diese werden in der Form eines Katalogs aufbereitet und bedürfen einer Prioritätenreihung. Es finden sich zum einen generelle Maßnahmen in dem Katalog, zum anderen werden Einzelmaßnahmen im Detail beschrieben. Für die geplanten Maßnahmen muss eine Kostenschätzung vorgenommen werden. Die gesamten Ergebnisse sind zu veröffentlichen.

Abschließend lässt sich festhalten, dass ein Gewässerentwicklungskonzept unter der Beteiligung der Öffentlichkeit entstehen soll. Es betrachtet das Gewässer und sein Umland ganzheitlich. Es werden aktuelle und zukünftige Nutzungen und Ziele berücksichtigt, um ein langfristig gültiges Konzept zu erstellen. Die definierten Maßnahmen und die Reihung nach deren Wichtigkeit sollen den Verantwortlichen eine Entscheidungsgrundlage bieten.

## 4. Ergebnisse

### 4.1. Stand der Gewässerentwicklungskonzepte in Österreich 2013

Das nachfolgende Kapitel soll einen Überblick über die in Österreich bisher bestehenden Gewässerentwicklungskonzepte geben.

Der Anlass ein GEK durchzuführen liegt meist im Vorhandensein veralteter Grundlagen und im Bestehen schutzwasserbaulicher Defizite. In den nächsten Absätzen wird auf die Beweggründe der für die Arbeit vorliegenden bereits abgeschlossenen GEKs eingegangen. Das gemeinsame GEK [1993-1996] in Kärnten und in Tirol an der oberen Drau wurde aufgrund eines veralteten schutzwasserwirtschaftlichen Grundsatzkonzeptes veranlasst, zudem waren Verbauungsmaßnahmen und Instandhaltungsmaßnahmen aufgrund der Sohleintiefungen durch die häufigen Überschwemmungen nötig. Zusätzlich wollte man den Verlusten an gewässerspezifischen Lebensraum entgegenwirken (Pichler et al. 2003). An der Gail in Kärnten und Tirol [1991-1996] ergab sich der Anlass ebenfalls aus einer veralteten schutzwasserwirtschaftlichen Planung und dem Bedarf nach einem zukunftsorientierten Handeln. An der Glan [1999-2006] und an der Gurk [1997-2006] erforderten fehlende Grundlagen für schutzwasserbauliche und raumordnerische Planungen und die Erfordernis der Bedachtsame auf Aspekte der Gewässerökologie die Erstellung eines GEKs. An der Lavant [1999-2008] wurde das GEK mit einem abschnittswisen nicht ausreichenden Hochwasserschutz und einem unbefriedigenden ökomorphologischen Zustand begründet. Das GEK Schwarzach [1996-1999] in Tirol wurde aufgrund veralteter Verbauungskonzepte und aufgrund der Lage des Projektgebietes in einem ökologisch sensiblen Gebiet in Auftrag gegeben.

In der Steiermark wird das GEK Kainach [1996-1997] mit einem bestehendem schutzwasserwirtschaftlichen und gewässerökologischen Handlungsbedarf begründet. Das GEK Liebochbach [1990-1991] war das erste Pilotprojekt der Steiermark mit dem Wunsch die ökologische Funktionsfähigkeit wiederherzustellen und einen entsprechenden Hochwasserschutz sicherzustellen. Am Schwarzaubach [1990-1994] bestand der Anlass für das GBK in der Umwandlung des naturfernen Systems in ein naturnäheres System, da die ersten 22,2km von der Mündung in den 60er Jahren extrem naturfern reguliert wurde und in ein neues Bett verlegt wurde (Schüssler 2013).

In Salzburg kam es nach dem Jahrhundertwasser 2002 zu der Beauftragung des GEK Lammer [2004-2006] aufgrund schutzwasserwirtschaftlichen Handlungsbedarfs. An der Gasteiner Ache [2005-2008] ergab sich das GEK unter anderem auch aus dem Risiko, dass die im Projektgebiet liegenden Wasserkörper den guten ökologischen Zielzustand bis 2015 nicht erreichen werden. Ebenfalls ist ein Wasserkörper im Projektgebiet als ein Kandidat für einen erheblich veränderten Wasserkörper eingestuft.

In Oberösterreich wurde an der Alm ein GEK [2002-2009] in Auftrag gegeben, da Raumknappheit herrscht und Hochwassergefahr für Siedlungsflächen und Einzelobjekte besteht.

In Niederösterreich veranlasste der hohe schutzwasserwirtschaftliche und ökologische Handlungsbedarf an der Traisen die Erstellung eines GEKs [1995-1999].

In Vorarlberg kam es in den Jahren 1987, 1999 und 2000 vermehrt zu Hochwasserereignissen am Bezauerbach. Es bestand eine Vielzahl an aktuellen Problembereichen, welches die Ausarbeitung eines zukunftsweisenden durchgehenden

Verbauungskonzeptes in Form eines GEKs [2001-2003] notwendig machte. An der Dornbirnerach begründet sich der Auftrag in der Erstellung eines GEKs [2001-2004] in Strukturproblemen der Gewässer der Region. Die Mängel im Hochwasserschutz kamen bei den großen Hochwasserereignissen deutlich zum Vorschein. Die GEKs Leiblach [2010-2012] und Bregenzerach [2009-2013] begründen sich ebenfalls mit einem schutzwasserbaulichen Defizit, welcher eine gesamthafte Untersuchung der Fließgewässer erforderte.

Wie aus Abbildung 7 zu erkennen ist, wurde das erste Gewässerentwicklungskonzept 1989 begonnen. Hierbei handelte es sich um ein einjähriges Pilotprojekt an der Isel in Osttirol. Das „GBK Isel“ unterscheidet sich in Hinblick auf die Schwerpunktsetzung von den anderen Konzepten, da es sich um ein rein ökologisches Projekt handelt (Hopfgartner 2013).

1990 wurde das zweite einjährige Pilotprojekt „GBK Liebochbach“ und das „GBK Schwarzaubach“ im Land Steiermark in Angriff genommen.

1991 begannen vier weitere GBKs, hierzu zählen die GBKs „Gail“, „Krems in NÖ“, „Krems in OÖ“ und das länderübergreifende „GBK Lafnitz“. Das „GBK Gail“ deckt annähernd 100% der Flusslänge ab und ist mit 120km Bearbeitungslänge eines der umfassendsten Konzepte.

1993 startete das zweite länderübergreifende GBK „obere Drau“. In den Jahren 1994-1998 und in den Jahren 2000-2002 wurden jährlich zwei oder drei neue Gewässerentwicklungskonzepte begonnen. Im Jahr 1999 wurden die meisten Gewässerbetreuungskonzepte in Auftrag gegeben, drei vom Land Oberösterreich, zwei von Kärnten und eines im Burgenland. Im Jahr 2003 wurde kein einziger Auftrag erteilt, 2004 startete das Land Salzburg sein erstes GEK. Im Jahr 2005 wurden 4 weitere Gewässerentwicklungskonzepte in Salzburg und ein länderübergreifendes (Burgenland und Steiermark) in die Wege geleitet. Im Jahr 2008 wurden 4 weitere GEKs in Angriff genommen, unter anderem die ersten drei Gewässerentwicklungskonzepte von Wien. 2011 wurden die bisher letzten Aufträge vom Land Salzburg erteilt.

Von insgesamt 54 Gewässerentwicklungskonzepten sind, wie in Abbildung 7 zu sehen, 7 noch nicht beendet worden. Hierzuzählen die GEKs „Mauerbach“, „Halterbach“ und „Liesingbach“ in Wien, „Ill“ in Vorarlberg (voraussichtliches Ende 2014), „Sulzbach in Niederösterreich“, „Leitha“ in Niederösterreich und Burgenland und „Drau in Osttirol“, welches jedoch ad Acta gelegt wurde (Hopfgartner 2013).

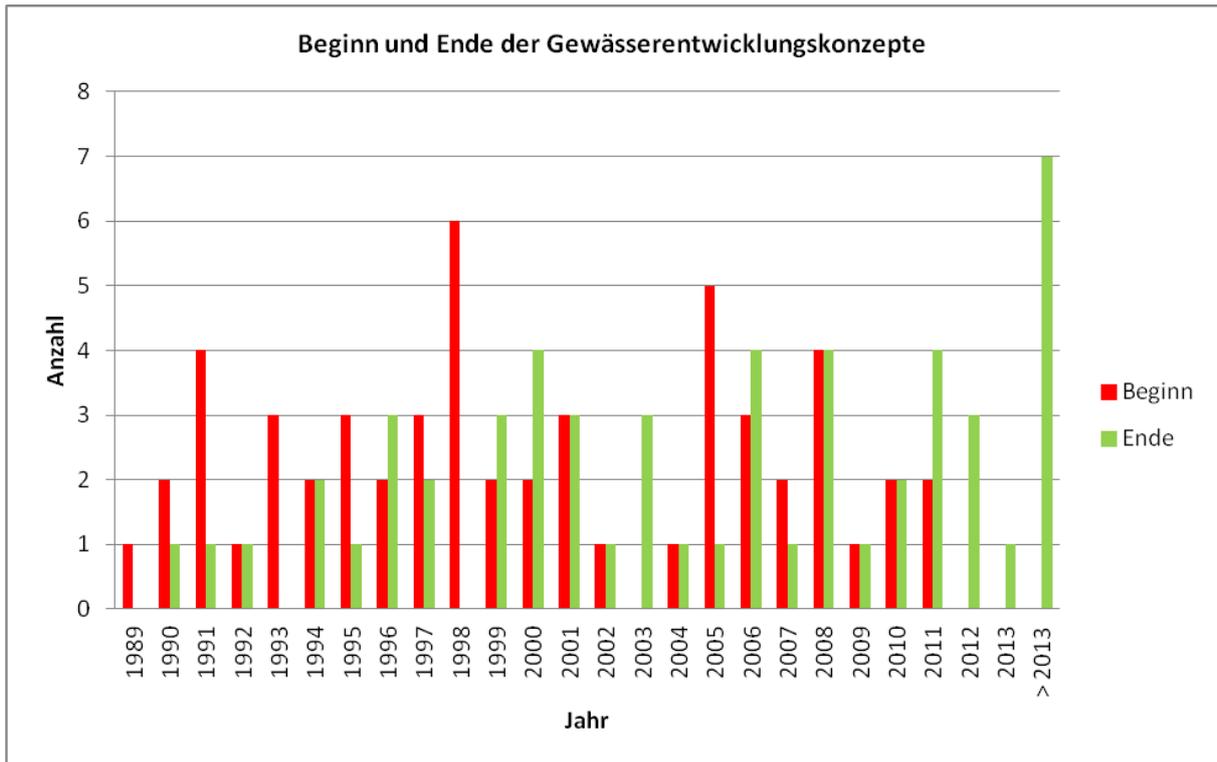


Abbildung 7: Beginn und Ende der Gewässerentwicklungskonzepte

Die durchschnittliche Bearbeitungsdauer liegt bei etwa dreieinhalb Jahren. 10 von 47 (nach Abzug der nicht Vollendetet) GEKs wurden im Laufe eines Jahres vollendet, siehe Abbildung 8. An fünf von 47 GEKs wurde zwei Jahre lang gearbeitet, bei insgesamt 11 von 47 wurden drei Jahre benötigt. 56% der bis 2013 abgeschlossenen GBKS/GEKs konnte innerhalb von drei Jahren abgeschlossen werden. 30% benötigte eine Bearbeitungszeit von vier bis sechs Jahren und 14% wurden im Laufe von sieben bis neun Jahren abgeschlossen.

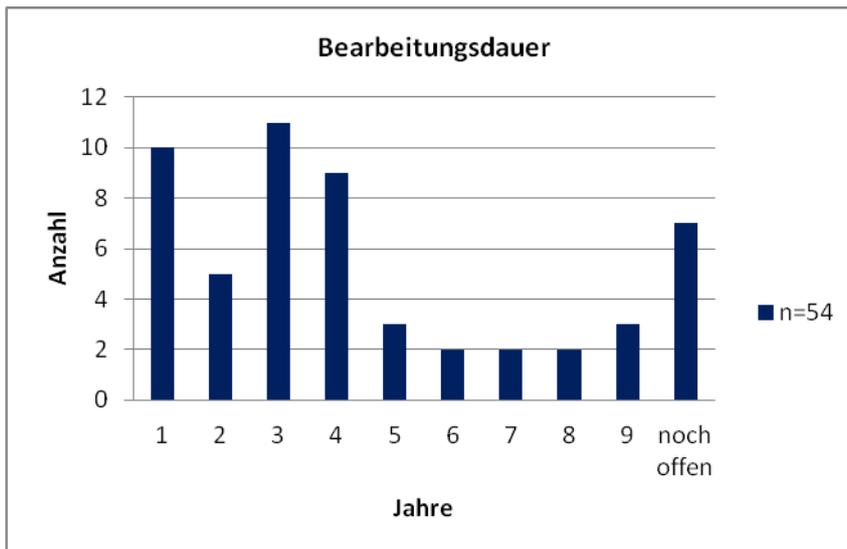


Abbildung 8: Bearbeitungsdauer der GEKs

Die unterschiedliche Bearbeitungsdauer hängt zum Teil von den in den GBKs/GEKs bearbeiteten Kilometern ab, siehe Abbildung 9. Die bearbeiteten Kilometer wurden in Klassen mit Zehnerschritten eingeteilt und einer bestimmten Farbe zugeteilt. Alle Projekte der Klassen 0-10km, 10-20km, 20-30km konnten innerhalb von ein bis vier Jahren abgeschlossen werden. In der Klasse 30-40km konnten 7 GEKs in zwei bis vier Jahren bearbeitet werden, einen Ausreißer bildet hier das GEK „Traisen Unterlauf“, welches bei 35km Bearbeitungslänge neun Jahre Bearbeitungszeit in Anspruch genommen hat. In der Größenklasse 40-50km konnten das GEK „Thaya“ und das GEK „Dornbirnerach“ in drei Jahren abgeschlossen werden, wohingegen beim GEK „Obere Traun“ sechs und beim GEK „Alm“ sieben Jahre benötigt wurden. In der Größenklasse von 50-60km wurde das GEK „Kainach“ innerhalb eines Jahres fertiggestellt. An der „Oberen Salzach“ wurden fünf Jahre benötigt, an der „Oberen Saalach“ Acht und an der Lavant Neun. In der Klasse 60-70km wurde das GEK „Obere Drau“ innerhalb von drei Jahren, das GEK „Mattig“ in vier Jahren und Das GEK Glan in sieben Jahren bearbeitet. Das GEK „Möll“ in der Größenklasse 70-80km wurde fand seinen Abschluss nach acht Jahren. Das GEK „Ach“ in der Größenklasse 100-110km konnte nach sechs Jahren beendet werden. Die GEKs der Größenklasse 120-130km befinden sich an der Gail und der Gurk, mit einer Dauer von fünf und neun Jahren.

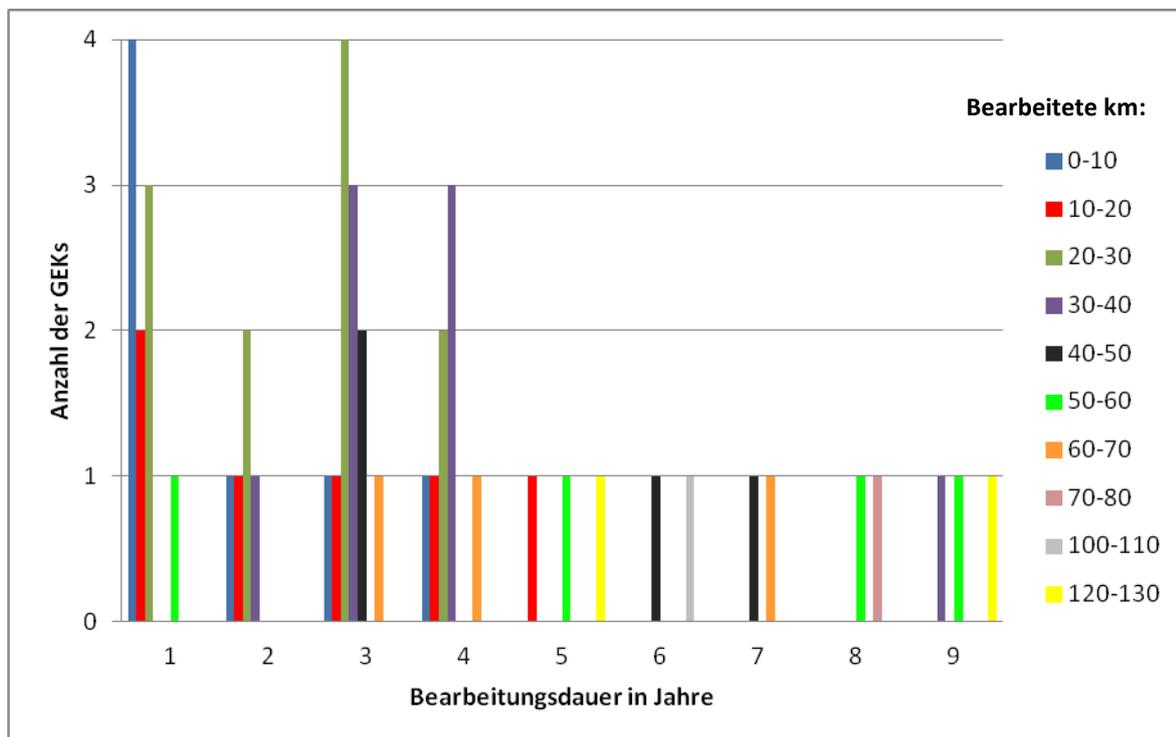


Abbildung 9: Bearbeitungsdauer in Abhängigkeit der bearbeiteten Kilometer

Sowohl in den Richtlinien 2003/60/EG und 2007/60/EG der EU, als auch in internationalen Studien wird eine Einzugsgebiet bezogene Betrachtung empfohlen. Einen ersten Hinweis, in wie weit dem nach gegangen wurde, liefert Abbildung 10. In einem ersten Analyseschritt wird aufgezeigt wie viel Prozent von der Gesamtlängelänge jeweils bearbeitet werden. An 39 Prozent der GEKs wurden 80 bis über 100 Prozent der Gesamtlänge betrachtet. Die Mehrzahl der GEKs bezieht sich jedoch auf unter 50% der Gesamtlänge der Flüsse.

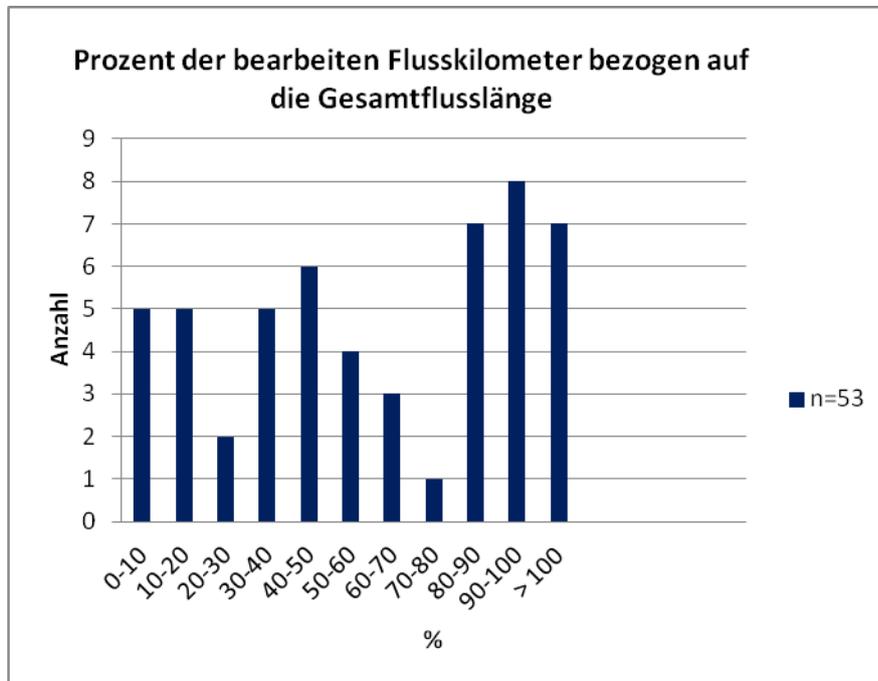


Abbildung 10: Prozent der bearbeiteten Kilometer bezogen auf die Gesamtlängelänge

In einem zweiten Schritt wird untersucht in wie weit die Prozentzahl von der Größe des Flusses abhängt und welche Rolle Staats-, Länder- und Kompetenzgrenzen spielen. Es zeigt sich, dass eine annähernd vollständige Betrachtung hauptsächlich bei kleineren Flüssen (unter 50km Gesamtlänge) oder Bächen vollzogen wurden. Eine Ausnahme bildet die Gail mit über 60km Länge. Weitere Ausnahme der großen Flüsse sind die Gail, die bei über 120km Länge annähernd 100% untersucht hat, und die Möll mit über 80km Flusskilometer. Auch an der Gurk mit über 140km und an der Lavant mit über 70km wurden über 80% der gesamten Flusslänge untersucht. Aus den Analyseergebnissen wird ersichtlich, dass vor allem in Kärnten (7 von 10 GEKs) und in Oberösterreich (6 von 8 GEKs) eine annähernd vollständige Betrachtung des Flussraumes vorgenommen wurde.

Es wurden insgesamt fünf Bundesländer übergreifende GEKs (Gail, obere Drau, Lafnitz, Leitha, Raab) erstellt, an drei Flüssen (Drau in Osttirol, Mattig, Mur) wurden in den Länder getrennt GEKs für dasselbe Fließgewässer erstellt und bei zwei Flüssen (Ybbs, Traisen) wurde innerhalb des Bundeslandes getrennt GEKs verfasst. Grenzüberschreitende Zusammenarbeit fand bei der Erstellung von drei Gewässerentwicklungskonzepten statt (Gailitz mit Italien, Leiblach mit Deutschland, Mur mit Slowenien).

Neben der Landeskompetenzgrenze spielt bei der Erstellung ebenfalls die Kompetenzgrenze Wildbach- und Lawinenverbauung und Bundeswasserbauverwaltung eine Rolle. Die Betrachtung des Flusses endet in den meisten Fällen - sofern das GEK nicht nur für ausgewählte Bereiche erarbeitet wird - mit der Kompetenzgrenze zur WLV. Es sei jedoch angemerkt, dass in den Arbeitspaketen Bemühungen einer Zusammenarbeit bestehen, es

wurden und werden Daten ausgetauscht und Meinungen über das Gefährdungspotential der Zubringer und die zukünftige Entwicklung eingeholt. Eine Ausnahme bildet das Gewässerentwicklungskonzept im Traisen Oberlauf (GEK Traisen-Gölsen), welches als „Gemeinschaftsprojekt der Bundeswasserbauverwaltung in Niederösterreich, dem BMLFUW, Sektion VII und der Wildbach- und Lawinerverbauung gestartet“ (Eberstaller-Fleischander et. al. s.a., S.3) wurde. In diesem GEK wurden alle Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet größer als 10km<sup>2</sup> innerhalb des Untersuchungsgebiets in die Analyse mit einbezogen, dies ergab eine Gesamtfläche von mehr als 40km<sup>2</sup>.

In der lateralen Ausdehnung in der Betrachtung des Flussumlandes bestehen ebenfalls Unterschiede. Die unterschiedliche Ausdehnung reicht von den Ufern des Flusses über das HQ<sub>30</sub>, HQ<sub>100</sub>, HQ<sub>300</sub> Gebiet bis zu einer Einzugsgebiet bezogenen Betrachtung. Anschließend finden sich Beispiele für die einzelnen Kategorien des Untersuchungsgebietes. An der Glan ist das Untersuchungsgebiet die Glan samt Ufer, im Oberlauf wurde ein kurzer Abschnitt des Klammabaches mit untersucht (Lebensministerium 2009). An der Isel besteht der Untersuchungsraum aus der durch natürliche und anthropogene Gegebenheiten abgegrenzten näheren Umgebung. An der oberen Drau wurde das HQ<sub>30</sub> Abflussgebiet untersucht, welches 40km<sup>2</sup> auf einer Länge von 60km umfasst (Lebensministerium 1997). Die Gewässerentwicklungskonzepte an der Ach, der Gail, der Gasteiner Ache, der Lafnitz, der Lavant und des Traisen Unterlaufs ziehen das HQ<sub>100</sub> Abflussgebiet in ihre Betrachtung ein. Die Gewässerentwicklungskonzepte am Mittellauf der Ybbs, an der Mattig in Obertrum, der Leiblach, am Hainbach und der Ager umfassen den HQ<sub>300</sub> Abflussraum. An der Raab wird eine Einzugsgebiet bezogene Betrachtung vorgenommen. Methodisch gesehen gehört es mittlerweile zum Stand der Technik bei den Gewässerentwicklungskonzepten eine Gefahrenzonenplanung für das Gebiet vorzunehmen, in der Ausführung unterscheiden sich die GEKs wiederum in der unterschiedlichen Betrachtung des Hochwasserabflussraumes.

Tabelle 1 stellt eine Datenbank der Gewässerentwicklungskonzepte bis April 2013 dar. Es wird der bearbeitet Fluss namentlich genannt, seine Einzugsgebietsgröße und seine Gesamtlänge festgehalten. Außerdem wird eine Fließgewässertypisierung und eine Einteilung zu der entsprechenden Fischregion vorgenommen für den Untersuchungsabschnitt. Es finden sich Informationen über die historische und aktuelle Morphologie des GEK-Untersuchungsabschnittes, über die im GEK bearbeiteten Kilometer, die Gewässerstrecke und über den Beginn und das Ende des Gewässerentwicklungskonzeptes.

Tabelle 1: Datenbank: Gewässerentwicklungskonzepte Österreichs, Stand April 2013

Quelle: Lebensministerium 2013b ergänzt mit Daten aus den GEKs, der Fischregionen Karte O2 und der Fließgewässertypisierung nach Wimmer & Covanec (2000) und Wimmer et. al (2000)

| GEK-Name      | Land | EZG (km <sup>2</sup> ) | Länge km | FG-Typ        | Fischregion   | Morphologie aktuell  | Morphologie Historisch   | GE K km | Gewässerstrecke  | von  | bis  |
|---------------|------|------------------------|----------|---------------|---|--|--|---------|--|------|------|
| Bezauerbach   | V    | 3,5                    |          | P             | /   | /  | Verzweigungsstrecke (gestreckt-verzweigter Lauf)   | 5       | Mündung bis WLIV   | 2001 | 2003 |
| Bregenzerach  | V    | 832                    | 75       | Q             | Epipotamal g.   | Ist auf eine Breite von 100-110m reguliert. Restwasserstrecke    | Übergang Mäanderstrecke zur Furkationsstrecke; gestreckt (Schluchtstrecke)                             | 7,5     | Mündung in den Bodensee bis zur Schluchtstrecke bei Kennelbach                       | 2009 | 2013 |
| III           | V    | 1281                   | 72       | Q, P, L, N, A | Epirhithral, Metarhithral, Hyporhithral g.                      | Gewässerregulierung, verkürzter Lauf                             | Furkationstyp  | 50      | III, gesamter Verlauf  | 2008 | 2014 |
| Dornbirnerach | V    | 215                    | 29,9     | Q, P          | Epirhithral, Metarhithral, Hyporhithral g.                      | z.T. überwiegend stark reguliert, z.T. künstlich angelegt        | gestreckt (Gebirgsbach), furkierend (Bergbach), gewunden und mäandrierend (Rheintalbach, Riedergraben) | 40      | Dornbirnerach mit Nebengewässern im Rheintal   | 2001 | 2004 |
| Leiblach      | V/D  | 102,6                  | 33       | Q             | Hyporhithral g.   | oberhalb Diezlings: pendelnd, unterhalb: große Defizite, monoton | pendelnd   | 10,9    | unterer Abschnitt von der Einmündung des Rickenbachs bis zur Mündung in den Bodensee | 2010 | 2012 |
| Isel          | T    | 1201                   | 57,2     | A             | Hyporhithral g.   | Furkationstyp  | Furkationstyp  | 23,9    | Martei bis Lienz   | 1989 | 1990 |
| Gail          | T/K  | 1400                   | 122      | C             | Epirhithral<br>Metarhithral<br>Hyporhithral g.<br>Epipotamal m. | Anthropogen/<br>natürlich gestreckt                              | verzweigt/ furkierend, mäandrierend, natürliche gestreckt  | 120     | Ursprung am Karitscher Sattel bis Mündung in die Drau bei Villach                    | 1991 | 1996 |
|               |      |                        |          |               |   |  |  |         |  |      |      |

| GEK-Name                   | Land  | EZG (km <sup>2</sup> ) | Länge km         | FG-Typ | Fischregion  | Morphologie aktuell   | Morphologie Historisch   | GEK km | Gewässerstrecke  | von  | bis   |
|----------------------------|-------|------------------------|------------------|--------|--|---|--|--------|--|------|-------|
| Schwarzach (Defreggenbach) | T     | 321,5                  | 42,5             | A      | Epirhithral, Metarhithral                                | gestreckter/gerader Verlauf (verbaute Strecken, Schluchtstrecken), verzweigter Fluss (Aufweitzungsbereiche) | Normaltyp mit baumartigen Verzweigungen  | 39,7   | Schwarzach Mündung in die Isel bis Seebachalm  | 1996 | 1999  |
| Tiebel                     | K     | 314,6                  |                  | E      | Epirhithral, Metarhithral                                | /   | /  | 18,5   | Teuschelsberg bis Ossiachersee (Flkm. 6,225-19,378)  | 1994 | 1999  |
| Drau in Osttirol           | T     | 1837, ges. 41000       | 748, 51 Osttirol | A, C   | Metarhithral, Hyporhithral g.                            | /   | Vorwiegend furkierend  | 52,5   | Drau von Oberdrauburg bis Staatsgrenze   | 2006 | offen |
| Obere Drau                 | T/K   | 2600, ges. 41000       | 748, 68,5 o.D.   | A, C   | Hyporhithral g.  | Anthropogen gestreckt   | verzweigt/ pendelnd, natürliche gestreckt  | 60     | Drau von Sachsenburg bis Oberdrauburg  | 1993 | 1996  |
| Gailitz                    | K/ It | 212,78                 | 25               | C      | Metharhithral Epipotamal m.                              | verzweigt/frukierend, anthropogen und natürlich gestreckt, Restwasserstrecken                               | verzweigt/ furkierend, natürliche gestreckt  | 22,6   | It. u. Ö.; davon 7,6 km auf österreichischem Staatsgebiet                                      | 2000 | 2001  |
| Möll                       | K     | 1105                   | 80               | A      | Epirhithral, Metharhithral, Hyporhithral g.              | gestreckter gerader Verlauf   | geschiebereicher Fluss, gestreckt, pendelnd oder verzweigt                                     | 74     | Gesamter Verlauf   | 1998 | 2006  |
| Gurk                       | K     | 2581,63                | 157              | B, E   | Epirhithral, Metarhithral, Hyporhithral g. Epipotamal m. | Ein einziger Flussschlaucheng regulierter Fluss   | Gestreckt bis pendelnd (Oberlauf) Mäandrierend (Mittellauf) Gewunden bis verzweigt (Unterlauf) | 125    | Reichenau (Flkm 142,07) bis Mündung in die Drau (Flkm 0)-ausgenommen Schluchtstrecke enge Gurk | 1997 | 2006  |

| GEK-Name        | Land | EZG (km <sup>2</sup> ) | Länge km           | FG-Typ | Fischregion   | Morphologie aktuell  | Morphologie Historisch  | GEK km                | Gewässerstrecke   | von  | bis  |
|-----------------|------|------------------------|--------------------|--------|---|--|---|-----------------------|---|------|------|
| Lavant          | K    | 968,7                  | 70                 | B, E   | Epirhithral, Metarhithral, Hyporhithral g. Epipotamal m.                | anthropogen/natürlich gestreckt  | verzweigt/Furkierend, mäandrierend, natürlich gestreckt (Schluchten)  | 57,3                  | von Lavamünd bis Reichenfels  | 1999 | 2008 |
| Glan            | K    | 826,5<br>1             | 64,3               | B, E   | Epirhithral, Metarhithral, Hyporhithral k. Epipotamal k., Epipotamal m. | gewunden bzw. gestreckt (Quelle bis Glanegg), reguliert (ab Glanegg)                     | natürlich gewunden/gestreckt; mäandrierend  | 66,7                  | von Klagenfurt bis Feldkirchen; inkl. kurzer Abschnitt Klamm bach   | 1999 | 2006 |
| Gasteiner Ache  | S    | 331,4                  | 40?                | B      | Epirhithral, Metarhithral, Hyporhithral g.                              | durchgehend verbaut, monoton gestreckt in einem Trapezprofil                             | Gestreckt- leicht pendelder Gebirgsfluss ( bis Gasteiner Wasserfälle), dann pendelnd mit mäandrierenden, furkierenden Abschnitten | 22                    | Mündung in Anlaufbach in Böckstein (Flkm 26,9) bis zum Beginn der Klamm (Flkm 3)                                  | 2005 | 2008 |
| Obere Mur in S. | S    | 4700, o.M. 1000        | 438, o.M. 35,5     | B      | Epirhithral, Metarhithral, Hyporhithral g.                              | pendelnd , gestreckt (größter Anteil) , mäandrierend                                     | Pendelnd, mäandrierend , in Schluchtstrecke gestreckt   | 35,5                  | Mur ab Landesgrenze zur Steiermark, gesamter BWV Bereich  | 2005 | 2008 |
| Taurach Lonka   | S    | 380,5<br>3             | 40 (T.)<br>15 (L.) | B      | Epirhithral, Metarhithral   | Taurach: getsreckt (7km) und pendelnd (5km) , Lonka: gestreckt (2km), mäandrierend (7km) | Taurach: verzweigt (2,1km), pendelnd (10,68) Lonka: mäandrierend  | 13,1 (T.)<br>9,7 (L.) | Taurach von Mauterndorf bis Mündung in die Mur (13,1 km); Lonka von Hinterweissriach bis Mündung in Taurach (9,7) | 2005 | 2008 |

| GEK-Name                 | Land | EZG (km <sup>2</sup> ) | Länge km | FG-Typ | Fischregion                    | Morphologie aktuell   | Morphologie Historisch   | GEK km          | Gewässerstrecke  | von  | bis  |
|--------------------------|------|------------------------|----------|--------|--------------------------------|---|--|-----------------|--|------|------|
| Obere Saalach            | S    | 1156,7                 | 103,1    | N      | Hyporhithral g.                | überwiegend gestreckter Verlauf   | Glemmtal: hochdynamischer gestreckter Wildbach; Mündung Saalfeldner Becken: furkierend; Saalfeldner Becken: gewunden; Buchweißbach bis Lofer: pendelnd; Lofer bis Staatsgrenze: gestreckt bis pendelnd | 59,6            | Flkm 91,2 (Einnüdnung des Speilbergbaches in Saalach) bis Flkm 32 (Staatsgrenze D)   | 2002 | 2010 |
| Lammer                   | S    |                        | 42       | M      | Metarhithral, Hyporhithral g.  | Durchgehend reguliert, aber sehr gut strukturierte hoch dynamische Wasserzone   | gestreckt, pendelnd, gewunden  | 20              | Abschnitt zwischen Flkm. 20,53 (Zuständigkeitsgrenze Schwaighoferbrücke-Mündung des Rußbaches) und der Mündnung in die Salzach | 2004 | 2006 |
| Obere Salzach            | S    | 6700 (ges.)            | 226      | A      | Metarhithral, Hyporhithral g., | Hart verbaut, meist in einem annähernden Trapezquerschnitt                      | /  | 56              | Salzach von Taxenbach bis Wald einschl. der Mündungsbereiche der Fuschler und Felber Ache                                      | 2005 | 2010 |
| Hainbach<br>Straßwalchen | S    | 45                     | 8        | J      | /                              | begradigt, hart verbaut, oberhalb von Außerroid weitgehend unverbaut (pendelnd) | Hainbach: pendelnder bis mäandrierender Verlauf  | 19 (+Zubringer) | Gemeindegebiet von Straßwalchen  | 2011 | 2012 |

| GEK-Name           | Land | EZG (km <sup>2</sup> ) | Länge km         | FG-Typ | Fischregion                                | Morphologie aktuell  | Morphologie Historisch  | GEK km | Gewässerstrecke  | von  | bis  |
|--------------------|------|------------------------|------------------|--------|--|--|---|--------|--|------|------|
| Oberalm            | S    | 200                    | /                | M      | Hyporhithral g.                            | Mündungsbereich : pendelnd, Bereich natürliche Engstelle: gestreckt,flussab Engstelle: reguliert/gestreckt | Mündungsbereich: pendelnd, Bereich natürliche Engstelle: gestreckt,flussab Engstelle: verzweigt   | 5,6    | Mündung in die Salzach bis zum Ausgleichsspeicher Wiestal  | 2010 | 2011 |
| Mattig in Obertrum | S    | 448                    | 49,5 (13,5 in S) | J      | Metarhithral Hyporhithral g. Epipotamal m. | Gestreckt, über weite Bereiche trapezförmig reguliert  | pendelnd/ mäandrierend  | 3,1    | von der Mündung in den Obertrumer See (Flkm 48,4) bis Flkm 51,5 und den Haberbach (Mündung in die Mattig bis Flkm 1) | 2011 | 2012 |
| Mattig             | OÖ   | 448                    | 49,5             | J      | Metarhithral Hyporhithral g. Epipotamal m. | Starke Begradigungen im Mittel- und Unterlauf  | /   | 60     | Mattig in OÖ, einschließlich Schwemmbach   | 1996 | 2000 |
| Fuschler Ache      | OÖ   | 117,6                  | 22               | M      | Metarhithral                               | /  | /   | 8,5    | Fuschler Ache Gde. St. Lorenz (OÖ)   | 1999 | 2000 |
| Kriechbach         | OÖ   | /                      | /                | J      | /  | /  | /   | 7      | Kriechbach in OÖ., Gde. Regau  | 1999 | 2000 |
| Ach                | OÖ   | 315,1                  | 38               | J      | Hyporhithral g.                            | Regulierungsstrecke  | gewundenen Fluss inmitten einer gering bewaldeten Talau mit zahlreichen Nebengewässern und Gräben | 100    | Mühlheimer Ache samt Zuflüsse  | 1995 | 2001 |
| Obere Traun        | OÖ   | 4276                   | 53               | N, M   | Hyporhithral g.                            | Begradigter Fluss, harte Uferverbauungen   | /   | 46     | von Koppentraun bis Ebensee  | 1999 | 2005 |

| GEK-Name          | Land | EZG (km <sup>2</sup> ) | Länge km    | FG-Typ  | Fischregion   | Morphologie aktuell  | Morphologie Historisch   | GEK km | Gewässerstrecke  | von  | bis  |
|-------------------|------|------------------------|-------------|---------|---|--|--|--------|--|------|------|
| Alm               | ÖÖ   | 500,96                 | 48,8        | J, L, M | Metarhithral, Hyporhithral g.                           | Intensive Regulierungs- u. Verbauungsmaßnahmen   | /  | 48     | Mündung in die Traun bis Almsee  | 2002 | 2009 |
| Krems ÖÖ          | ÖÖ   | 378                    | 63          | M       | Hyporhithral g.   | Starke Veränderungen des Flusslaufes durch nahezu durchgehende Regulierungen, Laufverkürzung | Natürliche Pendelbewegung  | 9,8    | Inzersdorf bis Wartberg  | 1991 | 1994 |
| Krems NÖ          | NÖ   | /                      | /           | K       | Epirhithral, Metarhithral, Hyporhithral g.              | /  | /  | 20     | in NÖ gesamter Verlauf   | ?    | 1995 |
| Thaya             | NÖ   | 13403                  | 235, (Ö:15) | K       | Epirhithral, Metarhithral, Epipotamal k., Epipotamal m. | /  | mäandrierend   | 40     | Drosendorf bis Ursprung  |      | 1997 |
| Traisen Oberlauf  | NÖ   | 926                    | 78          | J, L, M | Epirhithral, Metarhithral, Hyporhithral g.              | 1/3 mäßig variablen morphologischen Zustand, 1/5 monoton, Restwasserstrecken                 | Oberlauf: natürlich gestreckter Typ; Mittellauf: verzweigt, gewunden | 35     | Ursprung bis Wilhelmsburg  | 2002 | 2011 |
| Traisen Unterlauf | NÖ   | 926                    | 78          | I, J    | Hyporhithral g. Epipotamal m.                           | begradigt  | /  | 35,5   | Wilhelmsburg bis Donau: Traisenverlauf zwischen Altmannsdorfer Wehr und Mündung in die Donau | 1995 | 1999 |
| Ybbs Unterlauf    | NÖ   | /                      | 138         | J       | Epipotamal m  | begradigt  | /  | 14     | Ybbs von der Donau bis Amstetten   | 1997 | 2000 |

| GEK-Name                    | Land     | EZG (km <sup>2</sup> ) | Länge km | FG-Typ     | Fischregion  | Morphologie aktuell   | Morphologie Historisch  | GEK km | Gewässerstrecke  | von  | bis   |
|-----------------------------|----------|------------------------|----------|------------|--|---|---|--------|--|------|-------|
| Ybbs Mittellauf             | NÖ       | /                      | 138      | J          | Hyporhithral g.,<br>Epipotamal m.                    | gestreckt,<br>verkürzter Lauf,<br>eingengt,   | gewunden, frukkierend<br>in meherer Haupt- und<br>Nebenarme<br>aufgezweigt  | 16     | Amstetten bis<br>Kematen   | 2007 | 2011  |
| Pulkau                      | NÖ       | /                      | 52       | I          | Epipotamal k.,<br>Hyporhithral k.                    | /   | /   | 32     | Mündung in die Thaya<br>bis Pulkau   | /    | 2002  |
| Zaya                        | NÖ       | /                      | 58       | I          | Hyporhithral k.,<br>Epipotamal k.                    | /   | /   | 25     | von Gnadendorf bis<br>Ebersdorf  | 2000 | 2003  |
| Leitha                      | NÖ/<br>B | 2131                   | 180      | G, H,<br>F | Epipotamal g.,<br>Epipotamal m.,<br>Hyporhithral g., | Oberlauf bis zum<br>Katzelsdorfer<br>Wehr: naturnahe<br>und strukturarme<br>Bereiche;<br>Restwasserstrecke<br>: morphologisch<br>wenig variabel | Gewundener,<br>mäandrierender Lauf  | 100    | gesamte Strecke in Ö.<br>einschl. Schwarza und<br>Pitten                                     | 2006 | Offen |
| Sulzbauch im<br>Weinviertel | NÖ       | /                      | ?        | I          | Hyporhithral k.                                      | /   | /   |        | Niedersulz bis<br>Mündung in die March   | 2006 | Offen |
| Liebochbach                 | ST       | /                      | 28,38    | E          | Metarhithral,<br>Hyporhithral k.                     | /   | /   | 23     | nördliches Ortsende<br>von Stiwill bis zur<br>Mündung des<br>Liebochbaches in die<br>Kainach | 1990 | 1991  |
| Lafnitz                     | ST/<br>B | /                      | 114      | F          | Epipotamal m.  | gestreckter<br>gerader Verlauf  | mäandrierender<br>Dammfluss   | 12,2   | Dobersdorf bis<br>Heiligenkreuz  | 1991 | 1992  |
| Schwarzaubach               | ST       | /                      | 30,4     | F          | Epipotamal k.,                                       | /   | /   | 22,2   | von der Mündung bis<br>km 22,2   | 1990 | 1994  |
| Kainach                     | ST       | 849                    | 64       | B, E       | Metarhithral,<br>Hyporhithral g.,<br>Epipotamal m.   | starke<br>Laufverkürzungen  | Ursprung bis Mündung<br>Grabenbach: gestreckt;<br>ab Grabenbach:<br>pendelnder Flusstyp, ab<br>St.Johann ob Hohenburg<br>mäandrierend | 55     | gesamter Verlauf<br>(Betreuungslänge<br>BWV)   | 1996 | 1997  |

| GEK-Name        | Land | EZG (km <sup>2</sup> ) | Länge km | FG-Typ | Fischregion                       | Morphologie aktuell                                       | Morphologie Historisch  | GEK km            | Gewässerstrecke                         | von  | bis   |
|-----------------|------|------------------------|----------|--------|-----------------------------------|---|---|-------------------|---|------|-------|
| Mur             | ST   | 4700,9                 | 438      | F      | Epipotamal g.                     |   |   | 34,5              | Grenzstrecke mit Slovenien              | 1998 | 2001  |
| Raab            | ST/B | 1078                   | 95       | F      | Epipotamal m.,<br>Epipotamal g.   | starke Laufstreckungen mit monotonen technischen Profilen | Permesreith Farkasmühle: gestreckt, Talmäander; Wehr steirische Landesgrenze: Mäander | 32 (ST)<br>12 (B) | steirischer Abschnitt, burgenländischer | 2005 | 2007  |
| Strem Unterlauf | B    | /                      | 56       | F      | Epipotamal m.,<br>Epipotamal g.   | /   | /   | 29,5              | Rauchwart bis Luising                   | 1994 | 1996  |
| Strem Oberlauf  | B    | /                      | 56       | F      | Hyporhithral k.,<br>Epipotamal k. | /   | /   | 15                | von Kemetten bis Bocksdorf              | 1999 | 2003  |
| Halterbach      | W    | /                      |          | L      |                                   | /   | /   | 6                 | im Stadt- und Außenbereich              | 2008 | offen |
| Liesingbach     | W    | /                      | 30       | L,G    | Metarhithral,<br>Epipotamal k.    | /   | /   | 18                | im Wiener Stadtbereich                  | 2008 | offen |
| Mauerbach       | W    | /                      | 12,3     | L      | Epirhithral                       | /   | /   | 4,8               | im Wiener Stadtbereich                  | 2008 | offen |

## 4.2. Die gewässerspezifischen Leitbilder Österreichs Flüsse

In diesem Unterkapitel werden die Leitbildkategorien, unter welchen sich verschieden formulierte, aber thematisch ähnliche Leitbilder summieren, vorgestellt. Es wird keine Unterscheidung der Leitbildstrecken pro Fluss vorgenommen, da dies den Rahmen sprengen würde. Von 47 beendeten Gewässerentwicklungskonzepten wurden Unterlagen zu den Leitbildern von insgesamt 31 Gewässerentwicklungskonzepten zur Verfügung gestellt.

Es bestehen Unterschiede im Detaillierungsgrad bei der Bildung der gewässerspezifischen Leitbilder. In manchen Fällen (v.a. bei den GEKs in Salzburg) werden diese maßnahmenorientiert und somit sehr detailliert formuliert. Auf der anderen Seite gibt es auch die GEKs, bei denen das gewässerspezifische Leitbild aus allgemeinen Leitzielen und Leitsätzen für den Fluss besteht.

Allen Leitbildern ist die Unterteilung in drei Kategorien gemein. Diese sind der Hochwasserschutz, die Ökologie und der Fluss als Erholungsraum für den Menschen. Das 3 Säulen Konzept der Nachhaltigkeit spiegelt sich in den GEKs wieder. Der Hochwasserschutz entspricht der Säule der Ökonomie, die Ökologie der Säule der Ökologie und der Erholungsraum für den Menschen kann als das soziale Standbein der GEKs verstanden werden.

### 4.2.1. Sicherstellung eines nachhaltigen Hochwasserschutzes

In den Leitbildern wird, wie es das Konzept des GEKs vorsieht, die Sicherstellung des Hochwasserschutzes für bestehende Siedlungen und schutzwürdige Bauten in fast allen GEKs festgehalten, die Ausnahme wird von dem GEK Isel gebildet, welches sich auf rein ökologische Ziele fokussiert.

Im Sinne eines nachhaltigen Hochwasserschutzes werden folgende Leitbildvorstellungen festgehalten:

*„Hochwasserschutz an erster Stelle, jedoch unter Berücksichtigung der Lebensraumfunktion des Flusses“*

Obwohl der Schutz von Siedlungen und schützenswerten Bauten oberste Priorität hat, sollen die Natur und die Erholungsfunktion des Flusses mit einbezogen werden (5 von 31: Leiblach, Glan, Alm, Traisen Oberlauf, Raab). Ein nachhaltiger Hochwasserschutz bedeutet die Maßnahmen zur Sicherstellung des dauerhaften Hochwasserschutzes mit gewässerökologischen Vorgaben abzustimmen (7 von 31: Bezauerbach, Möll, Lavant, Oberalm, Obere Traun, Alm, Raab) und eventuell im Zuge von Hochwasserschutzmaßnahmen kleine Maßnahmen zur Verbesserung der Ökologie zu setzen (5 von 31: Lavant, Oberalm, Obere Traun, Alm, Raab).

Durch Aufweitungen des Flussbettes an geeigneten Stellen können nicht nur schutzwasserwirtschaftliche Verbesserungen erzielt werden, sondern auch das ökologische Gefüge und die Erholungsfunktion aufgewertet werden (5 von 31: Möll, Ager, obere Traun, Traisen Oberlauf, Raab). Aufweitungen werden zum Teil als Hochwasserschutzmaßnahmen (Gasteiner Ache, obere Saalach), als Ersatz für die Errichtung von Dämmen (Glan) und als Ersatz von Ausschottungsbecken (Mattig in Obertrum) im Leitbild festgehalten. Im Sinne des Hochwasserschutzes dienen Gerinneverbreitungen an der Mattig in Obertrum und am Hainbach Straßwalchen unter anderem auch dazu, dass sich der Uferbewuchs nicht mehr hydraulisch nachteilig auswirkt.

*„flexible Ressourcenverwendung und langfristige Planung“*

Die Flussbauverwaltung soll die Ressourcen flexibel einsetzen können und somit in Richtung Gewässerbetreuung (statt Gewässerausbau) gehen (obere Drau). Ebenfalls steht die Forderung nach einem langfristigen Management statt eines Kurzfristigen im Raum (Tiebel).

#### *„Passiv vor Aktiv“*

Dem passiven Hochwasserschutz ist gegenüber dem Aktiven Vorzug zu geben (6 von 31: III, obere Drau, Lavant, Oberalm, Traisen Unterlauf, Kainach). Bauliche Maßnahmen im Sinne eines aktiven Hochwasserschutzes sollen nur dort verwirklicht werden, wo dies auf der Bebauungs- und Nutzungssituation notwendig ist (2 von 31: Möll, Gurk).

#### *„Flächenhafter Hochwasserrückhalt“*

Der Flächenhafte Hochwasserrückhalt kann als Teil der passiven Hochwasserschutzmaßnahmen verstanden werden. Hierbei geht es vor allem um den Erhalt von Retentionsflächen und die Kompensation von verlorengegangener Überflutungsflächen (19 von 31). Das Wasser soll in der Landschaft gehalten werden, um so das Hochwasser im Ansatz zu vermeiden. Neben natürlichen Retentionsflächen (wie der Erhalt der Überflutung von Auwäldern), finden sich auch der Bau von Retentions- /Rückhaltebecken (5 von 31: Gasteiner Ache, Hainbach Straßwalchen, Mattig in Obertrum, Liebochbach, Traisen Oberlauf) als Leitsatz wieder, welche allerdings dem aktiven Hochwasserschutz zuzuordnen sind.

#### *„Risikomanagement“*

Das Restrisiko muss überprüft werden und der Bevölkerung mitgeteilt werden (7 von 31: Gurk, obere Mur in S., Taurach und Lonka, Hainbach Straßwalchen, Oberalm, Mattig in Obertrum, Raab). Schutz vor dem Restrisiko ist durch Gefahrenminderung und Schadensminimierung an der Glan vorgesehen. Am Traisenunterlauf sollen technische Maßnahmen zur Risikovorsorge getroffen werden, es gilt Entlastungseinrichtungen an Deichen und Dämmen zur gezielten Überflutung und Leerung von Poldern zu erreichen.

Die Bewusstseinsbildung leistet einen wesentlichen zur Prävention und Vorsorge (2 von 31: Lavant, Raab). Risikomanagement bedeutet aber auch, dass nicht alles geschützt wird. Dies manifestiert sich in der Berücksichtigung der Größenwerte des Schutzbedürfnisses (10 von 31).

#### *„Abstimmung der Raumordnung auf die Sicherheit“*

Ein bedeutendes thematisiertes Thema ist die Abstimmung der Raumordnung auf die Sicherheit (14 von 31). Hierbei geht es darum die Widmung und die Raumnutzung an das Hochwasserrisiko anzupassen.

Noch unbebautes Bauland soll rückgewidmet werden bzw. darf die Bebauung nur mit Auflagen erfolgen (6 von 31: Gurk, Glan, Obere Mur in S., Oberalm, Kainach, Raab).

Überflutungsflächen sollen in der Flächenwidmung festgehalten werden (obere Drau, Lavant, Oberalm, Traisen Oberlauf). Die Wasserwirtschaft soll sich Vorbehaltsflächen für schutzwasserwirtschaftliche und für ökologische Maßnahmen sichern (6 von 31: Möll, Lavant, Oberalm, Ybbs Mittellauf, Raab, Traisen Oberlauf). Diese Bedarfsflächen für Maßnahmen, sowie Retentionsflächen und das Restrisiko sind in der örtlichen Raumplanung zu berücksichtigen.

Die Hochwasserrückhalteräume sind vor einer Verbauung und Versiegelung zu schützen (4 von 31: Leiblach, Gurk, Glan, Raab). An der Lavant sind außerdem die Retentionsräume und Gefährdungsbereiche von allen dem Hochwasser widersprechenden Nutzungen freizuhalten.

Bei 7 von 31 GEKs (Leiblach, obere Drau, Oberalm, Liebochbach, Lafnitz, Raab, Traisen Oberlauf) soll im Flussumland, vor allem in regelmäßig überfluteten Flächen (statistisch alle 10 Jahre), eine angepasste Landnutzung erfolgen (Extensivierung der Landwirtschaft). Dies bewirkt zum einen die Erhöhung der Retentionskraft des Bodens, zum anderen eine geringere chemische Belastung.

#### *„Ökologisch verträglichere Hochwasserschutzmaßnahmen“*

Folgende Grundsätze finden sich in den Leitbildern betreffend den zu setzenden Hochwasserschutzmaßnahmen wieder.

- Hochwasserschutz durch lokalen Objektschutz (7 von 31).
- Mobiler Objektschutz statt massiven Verbauungen (1 von 31).
- Punktuelle anstatt durchgehenden Maßnahmen (2 von 31).
- Querbauwerke sind Längsbauwerken vorzuziehen. Letztere sind auf ein notwendiges Maß zu reduzieren (5 von 31).
- Die Verwendung von Holz, Stein und lebenden Baustoffen soll vermehrt zum Einsatz kommen (ingenieurbiologische Maßnahmen) (6 von 31).
- Instandhaltung von Hochwasser-, Ufersicherungen und Bauwerken (11 von 31).

In den maßnahmenorientierten Leitbildern finden sich zusätzlich konkrete Vorgaben für die zu setzenden Maßnahmen.

#### **4.2.2. Hydromorphologische Qualität**

##### *„Ausgeglichener Feststoffhaushalt“*

Mit Hilfe von Geschiebemanagement soll ein ausgeglichenes Feststoffregime wiederhergestellt werden (4 von 31: Gasteiner Ache, Obere Mur in S., Alm, Raab). Es gilt den natürlichen Geschiebehaushalt bzw. ein ausgeglichenes Feststoffregime aufrecht zu erhalten (8 von 31: Bregenzerach, Ill, Dornbirnerach, Leiblach, Obere Traun, Ybbs Mittellauf, Traisen Unterlauf, Traisen Oberlauf).

Die Entwicklung des Feststoffhaushaltes soll beobachtet werden, sowie die Entwicklung der Sohllage (Monitoring) (7 von 31: Lavant, Schwarzach, obere Drau, obere Mur in S., Taurach und Lonka, obere Saalch, Raab).

Die GEKs stellen zum Teil Forderungen nach einem erhöhten Geschiebeeintrag in das betrachtete Fließgewässer. Dies soll mit Hilfe folgender Leitbilder geschehen.

- Erhöhter Geschiebeeintrag aus Zubringerbächen (Leiblach)
- Geschiebeeintrag aus kontrollierter Seitenerosion (Leiblach, obere Drau)
- Keine zusätzlichen Geschieberückhaltmaßnahmen setzen (obere Saalach)
- Keine Schotterentnahmen (Isel)

Andererseits wird jedoch auch der Geschieberückhalt in verschiedenen GEKS thematisiert. Dieser soll anhand der folgenden Vorgaben erreicht werden.

- Verringerung des Geschiebeeintrags aus der Umgebung durch angepasste Landnutzung (Liebochbach).
- Errichtung von Geschiebesortier- und –drosselbauwerken in den Unterläufen der stark geschiebeführenden Zubringer sowie von Geschiebefallen (obere Mur in S., Taurach und Lonka, Gasteiner Ache)
- Platz für Geschiebeablagerungen aus den Zubringern durch Ausschottungsbecken und Umlagerungsbereiche (Möll, Isel, Schwarzach). Unter ökologischen Vorgaben

werden die Geschiebeeinträge aufgrund schutzwasserwirtschaftlicher Erfordernissen an der Möll ausgebaggert. An der Isel hingegen besteht das Ziel darin ohne Baggerungen auszukommen. Als Ersatz für Ausschottungsbecken dient die Errichtung einer natürlichen Gerinneaufweitung (Mattig in Obertrum).

#### *„Stabile Sohle“*

Das Leitbild einer stabilen Sohle (14 von 31) wird folgendermaßen spezifiziert.

Die Sohlschubspannung soll herabgesetzt werden (Obere Mur in S., Taurach und Lonka). Unter anderem kann dies durch Aufweitungen mit Laufverschwenkung geschehen (Gail, Gasteiner Ache, Obere Mur in S., Taurach und Lonka, Raab) oder mit Sohlaufweitungen (Schwarzach, Tiebel, Obere Traun, Raab). Bei 5 von 31 GEKs (Isel, Schwarzach, obere Drau, obere Mur in S., Raab) wird allgemein das Setzen von Maßnahmen gegen Sohleintiefung im Leitbild festgehalten.

Entsprechend dem Leitbild, den Feststoffhaushalt im Auge zu behalten, wird im Leitbild der Grundsatz einer geschiebetechnische Überprüfung bei einer Aufweitung erwähnt (Hainbach Straßwalchen, Mattig in Obertrum).

#### *„Flussdynamische Entwicklung“*

In fast allen GEKs wird dies als Leitbild angegeben (30 von 31- Ausnahme: Tiebel). Es wird mehr Freiraum für eine flussdynamische Entwicklung gefordert und das Ermöglichen einer naturnahen Abflusscharakteristik verlangt. Das beinhaltet die Ausbildung von Schotterbänken, -inseln, Flachuferzonen, Augewässer, Geschiebeumlagerungen, differenzierte Strömungsmuster, Struktureichtum u.v.m..

In Bereichen, in denen für den Menschen und für seine Siedlungen keine Gefährdung besteht, soll der Fluss mittel bis langfristig aus seinem Korsett befreit werden (Möll, Glan, Raab). Es gilt in Zukunft möglichst lange, freie Fließstrecken zu errichten (Traisen Unterlauf, Traisen Oberlauf).

#### *„Verbesserung der Flussmorphologie“*

Das Leitbild „Verbesserung der Flussmorphologie“ (17 von 31) zielt auf eine variable, gewässertypische Flussbettausformung mit einer dynamischen Bettstabilität durch Annäherung an den ursprünglichen Gewässertyp (14 von 31) und Einbindung der Zubringerbäche (obere Drau), sowie durch das Öffnen verrohrter Abschnitte (Dornbirnerach, Hainbach Straßwalchen, Mattig in Obertrum) ab.

#### *“Rückbau von Verbauungen- Zulassen eines kontrollierten Verfalls“*

Eine flussdynamische Entwicklung sowie die Verbesserung der Flussmorphologie wird mit diesem Leitbild begünstigt (10 von 31). Nachfolgende Leitsätze spiegeln dieses Leitbild wider.

- Erhalt von unverbauten Bereichen und verbaute Gewässerbereiche zurückbauen (Hainbach Straßwalchen, Mattig in Obertrum, Liebochbach).
- Entfernen bzw. Rückversetzung der Ufersicherungen und Instandhaltungen in eingeschränkter Form (5 von 31: Obere Mur in S., Taurach und Lonka, obere Saalch, Hainbach in Straßwalchen, Mattig in Obertrum) sowie entfernen der Außenbogensicherungen und von Sohlpflasterungen.
- Bei Sanierung schadhafter Stellen Rampen statt Abstürze herstellen bzw. Aufweitungen vornehmen sowie einen kontrollierter Verfall in den Aufweitungsstrecken zulassen (Hainbach Straßwalchen, Mattig in Obertrum).

- Im Rahmen der Instandhaltung den kontrollierten Verfall prüfen (obere Saalach, Ager, Alm).

#### *„Wiederherstellen des Fließgewässerkontinuums“*

Das Leitbild „Wiederherstellen des Fließgewässerkontinuums“ (30 von 31- Ausnahme GBK Gail [1991-1996], welches primär den Hochwasserschutz thematisierte) beinhaltet zum einen die Durchgängigkeit des Hauptflusses und der Zubringermündungen für Fische durch das Passierbarmachen von Abstürzen und den Rückbau bzw. die Passierbarkeit von Wehren. Zum anderen die Geschiebedurchgängigkeit (5 von 31: Tiebel, obere Drau, obere Mur in S., Oberalm, Traisen Oberlauf).

Für die Schaffung der Durchgängigkeit muss die Energiewirtschaft einen wesentlichen Beitrag leisten. Dieser Auftrag wird anhand der Forderung nach einer ausreichenden Dotation (10 von 31) sowie Strukturierung der Restwasserstrecke (3 von 31: Möll, Obere Saalach, Alm) und der Stauraumgestaltung (Traisen Oberlauf, Gurk) ersichtlich. Des Weiteren soll die Schwall- Sunkt Amplitude gesenkt werden (8 von 31) und bewegliche anstatt feste Wehrklappen (3 von 31: Gurk, Hainbach Straßwalchen, Oberalm) zur Anwendung kommen.

#### *„Schaffung eines vielfältigen Nebengewässersystems“*

20 von 31 GEKs legen die Entwicklung eines vielfältigen Nebengewässersystems als Leitbild fest. Hierbei steht die Wiederanbindung ehemaliger Flussarme (Altarme) im Vordergrund (11 von 31). Zudem sollen Nebengewässer restrukturiert bzw. neu geschaffen werden (11 von 31). Altarme sollen von Verfüllungen geräumt und die Nebengewässer bereits bei kleineren Hochwässern dotiert werden. An der Bregenzerach soll bereichsweise eine Gewässerlandschaft initiiert werden. Es gilt eine Vernetzung des Nebengewässers mit dem Hauptfluss anzustreben (5 von 31: Bregenzerach, obere Drau, obere Traun, Traisen Unterlauf, Traisen Oberlauf). Bei der Wiederanbindung ist es empfehlenswert zu überprüfen, ob Lebensräume für Amphibien verloren gehen und diese eventuell zu kompensieren (Glan).

### **4.2.3. Biologische Qualität**

21 von 31 fordern den guten ökologischen Zustand bzw. Potential. Hierbei tritt vor allem das Leitbild „Erhalt, Verbesserung, Vernetzung und Schaffung ökologischer Kernzonen“ in den Mittelpunkt.

#### *„Erhalten und Schaffen von gewässerspezifischem Lebensraum im Einflussbereich des Flusses“*

Es sollen gewässertypische Pflanzen und Tiere gefördert werden. Eine intakte Population aller gewässer- und umlandtypischen Biozönosen aufzubauen wird angestrebt. Hierbei wird vor allem auf die Förderung von Leitarten und Leitgesellschaften gesetzt (11 von 31).

Der Fokus liegt vor allem auf einer intakten Fischfauna. Hierbei wird der Erhalt von Laich- und Jungfischhabitaten (7 von 31) als ein wesentliches Element angesehen. Unterschiedliche Wassertiefen werden als die Voraussetzung für eine natürliche Jungfischreproduktion und für eine artenreiche gewässertypische Fauna angegeben.

Im Bereich der Vogelwelt wird vor allem der Eisvogel in den Leitbildern angesprochen. Für diesen gilt es Naturufer mit Anbrüchen bzw. unverbaute Steilufer als Brutraum zu erhalten (5 von 31: obere Drau, Alm, Oberalm, Liebochbach, Lafnitz). Bei 3 von 31 (Alm, Liebochbach, Lafnitz) wird auf den Erhalt von Rohbodenbiotopen für Vögel hingewiesen sowie von

Schotter- und Sandbänken. Letztere sind zusätzlich ein Laichhabitat für Fische und Standort für Pioniervegetation.

Bei (8 von 31) wird das Anlegen von Stillgewässern im Leitbild festgehalten, welche vor allem den Amphibien dienen.

Retentionsräume werden als ökologisch wertvolle Räume angesehen, die es zu erhalten und zu entwickeln gilt (3 von 31: Isel, Möll, Traisen Unterlauf). Ebenfalls sind die extensiv genutzten landwirtschaftlichen Flächen ein Lebensraum für zahlreiche Tiere (Glan) und Streuwiesenlandschaft bzw. Talsumpflandschaft gilt es zu erhalten und zu entwickeln (Bregenzerach, Dornbirnerach, Isel).

#### *„Aufwertung und Pflege der Uferzonen“*

Bei 24 von 31 GEKs wird dieses Leitbild thematisiert. 13 von 31 GEKs wollen Dynamik in den Uferzonen zulassen bzw. die Uferzonen strukturieren. Die Aufwertung der Uferzonen mittels eines breiten Ufergehölzstreifens wird bei (12 von 31) thematisiert. Im Zuge der Aufwertung der Uferzonen sind heimischen ausländischen Gehölzen sowie autochthonen zugekauften Gehölzen zu bevorzugen (Tiebel).

Zum einen soll Dynamik zugelassen werden, zum anderen werden im Leitbild Pflegearbeiten abgebildet (7 von 31). Diese beinhalten das Erstellen eines Pflegekonzeptes (Tiebel), eines Totholzkonzeptes (Obere Mur in S., Taurach und Lonka, Raab) sowie die Vorgabe eines periodischen auf den Stock setzen in kleinen zusammenhängenden Abschnitten anstatt eines durchgehenden auf den Stock setzen (Leiblach, Tiebel, Liebochbach). Im Zuge der Pflegearbeiten sind alte große Bäume zu belassen, da diese ein wertvoller Unterstand für die aquatische und terrestrische Fauna sind (Leiblach, Isel, Tiebel, Liebochbach).

Der Ufergehölzsaum stellt einen wichtigen Lebensraum für Wasser und Landtiere dar und trägt dazu bei eine gewässertypische Population aufzubauen.

#### *„Naturnahe und strukturreiche Auwälder, geprägt von häufigen Überflutungen“*

Noch vorhandene Auwälder sollen erhalten bleiben und entwickelt werden (19 von 31). Trockengefallene Augwässer sind zu revitalisieren (6 von 31: Gurk, Obere Mur in S., Taurach und Lonka, Oberalm, Liebochbach, Lafnitz). Die Initiierung von Auen wird von 5 GEKs gefordert (Gurk, Traisen Unterlauf, Raab, Traisen Unterlauf).

Es ist die maximal mögliche Überschwemmungsdauer und –häufigkeit in den bestehenden Auwaldresten und potenteillen Auwaldflächen anzustreben (Oberalm). Des Weiteren sind die Nutzungen im Auwald einzuschränken und eine Bestandsumwandlung hin zu typischen Auegehölzen vorzunehmen (7 von 31: obere Drau, Möll, Gurk, obere Mur in S., Oberalm, Lafnitz, Raab).

#### *„Vernetzung der Biotopstrukturen“*

Unter diesem Leitbild wird neben dem allgemein gehaltenen Wunsch nach der Vernetzung von Biotopstrukturen, ein Auenverbund gefordert (11 von 31). Als Bestandteil eines Auenverbundes werden Korridore von breit geschlossenen Ufergehölzen erachtet (obere Drau). Letztere sollen auch mit Gehölzen aus dem Talraum bzw. mit Hangwäldern vernetzt werden (Isel, Liebochbach, Lafnitz).

#### **4.2.4. Physikalisch- Chemische Qualität**

Das Leitbild *„Schutz des Gewässers vor Nährstoff- und Pestizideintrag“* (16 von 31) wird durch Errichten von Pufferbereichen zwischen der landwirtschaftlichen Intensivnutzung und

dem Gewässer erreicht (11 von 31). Eine wirksame Pufferstruktur ist ein breiter Ufergehölzsaum (6 von 31). Besser ist allerdings eine Extensivierung der Landwirtschaft in flussnahen Flächen (9 von 31), hierfür sollen an der Leiblach und der Kainach Flächen des öffentlichen Wassergutes vermarktet werden und aus der landwirtschaftlichen Intensivnutzung genommen werden.

Bei 3 von 31 GEKs (Traisen Unterlauf, Traisen Oberlauf, Kainach) wird das Leitbild „*Sicherung der Grundwasserverhältnisse*“ angegeben.

#### **4.2.5. Der Fluss und die Menschen**

##### *„Erholungszonen für den Menschen“*

(15 von 31) wollen Erholungszonen für den Menschen errichten. Die Erholungszonen haben den Vorteil, dass eine Besucherlenkung weg von ökologisch sensiblen Bereichen erfolgen kann. Es gilt die Zugänglichkeit zum Fluss zu verbessern (5 von 31: Dornbirnerach, Leiblach, Möll, Taurach und Lonka, Lafnitz), damit die Bevölkerung das Fließgewässer erleben kann. Reich strukturierte Gewässer haben einen höheren Erlebnischarakter und Erholungswert als begradigte Gerinne ohne Bewuchs, dementsprechend wird durch das Näherbringen einer natürlichen Flusslandschaft öffentliche Unterstützung für Revitalisierungsmaßnahmen generiert.

##### *„Vermittlung von Wissen“*

Das Leitbild verdeutlicht den Bildungsauftrag, zu dem sich 5 von 31 (Tiebel, Gurk, Lavant, obere Traun, Liebochbach) bekennen. Es gilt der Bevölkerung durch Wissen über die Natur Wertschätzung zu vermitteln. Die vorhandenen Reste der einstigen Flusslandschaft sind als Teil der Kulturlandschaft zu bewahren, es gilt die Wahrnehmung als eine solche zu fördern.

##### *„Gemeinsame Regionalentwicklung“*

Nur 3 von 31 GEKs (Möll, Ybbs Mittellauf, Liebochbach) führen dieses Leitbild in ihrem GEK an. An der Möll wird eine partizipative Umsetzung und eine faire Zusammenarbeit gefordert. An der Tiebel und an der Raab wird eine verstärkt interdisziplinäre Zusammenarbeit im Zuge des GEKs gewünscht, außerdem sollen an der Tiebel Nutzungsregeln auf Basis rechtsgültiger Verträge entwickelt werden. Die Reste der einstigen Flusslandschaft (Au, Ufergehölze etc.) sollen als ein Teil der Kulturlandschaft gesichert werden (Möll, Glan, Raab).

##### *„ Klären von Grundstückfragen“*

Für zu setzenden Maßnahmen werden Flächen benötigt. Dieses Leitbild beschäftigt sich damit eine Rechtsicherheit bezüglich der Nutzung von Grundstücken herzustellen und dadurch Entwicklungspotentiale zu erkennen (Gurk, Glan). Oftmals ist es auch notwendig Flächen hinzuzukaufen (Tiebel).

##### *„Beitrag der Energiewasserwirtschaft zur Verbesserung der Ökologie“*

Bei insgesamt 13 von 31 GEKs wird die Energiewasserwirtschaft adressiert. 10 von 31 stellen das Leitbild einer ausreichenden Dotation der Restwasserstrecke auf. 3 von 31 fordern eine Strukturierung der Restwasserstrecke (Möll, obere Saalach, Alm). 8 von 31 sehen die Senkung der Schwall und Sunk Amplitude in ihren Leitbildern vor bzw. empfehlen Ausgleichsmaßnahmen setzen. An der Möll sind der Schwallbetrieb und die Ausleitungsstrecken nach ökologischen Gesichtspunkten in Abstimmung mit der

Energiewasserwirtschaft zu optimieren. An der Gurk und am Traisen Oberlauf sollen die Stauräume gestaltet werden und die Stauraumspülungen sollen in Zukunft unter Beachtung der Ökologie erfolgen. Bei lediglich einem GEK- an der oberen Saalach- findet sich der Gedanke in den Leitbildern wieder, dass zukünftige Kraftwerke zu keiner Störung des Geschiebetransportes führen dürfen.

#### **4.2.6. Zusammenfassung**

Abbildung 11 fasst abschließend die Kategorien der Leitbilder zusammen und zeigt auf wie viele der 31 betrachteten Gewässerentwicklungskonzepte welche Leitbilder verfolgen. Die am häufigsten angegebenen Leitbilder (30 von 31 GEKs) sind die Sicherstellung des Hochwasserschutzes, die Förderung der dynamischen Flussentwicklung und die Herstellung der Durchgängigkeit. Von Bedeutung scheinen ebenfalls die Aufwertung und Pflege der Uferzonen und Gehölzstrukturen, der flächenhafte Hochwasserrückhalt und der gute ökologische Zustand zu sein. Ein weiteres stark verbreitetes Leitbild ist das Vorhaben einen ausgeglichenen Feststoffhaushalt herzustellen und ein Geschiebemanagement zu betreiben (21 von 31).

Der nachhaltige Hochwasserschutz, im Sinne der Abstimmung mit der Ökologie, und eine an die Sicherheit angepasste Raumordnung werden von ca. der Hälfte der GEKs propagiert. Weniger populär sind das Hochwasserrisikomanagement und das Bilden von Schutzkategorien in Bezug auf die gefährdeten Objekte und eine an das Risiko angepasste Raumordnung (ca. 1/3 der GEKs). Gleichmaßen in den Leitbildern wenig beachtet sind Forderungen an die Energiewasserwirtschaft neben der Herstellung der Durchgängigkeit zur Verbesserung der Ökologie einen Beitrag zu leisten, hierzu zählen Problematiken bezüglich der Restwasserstrecke und des Schwall Sunk Betriebes.

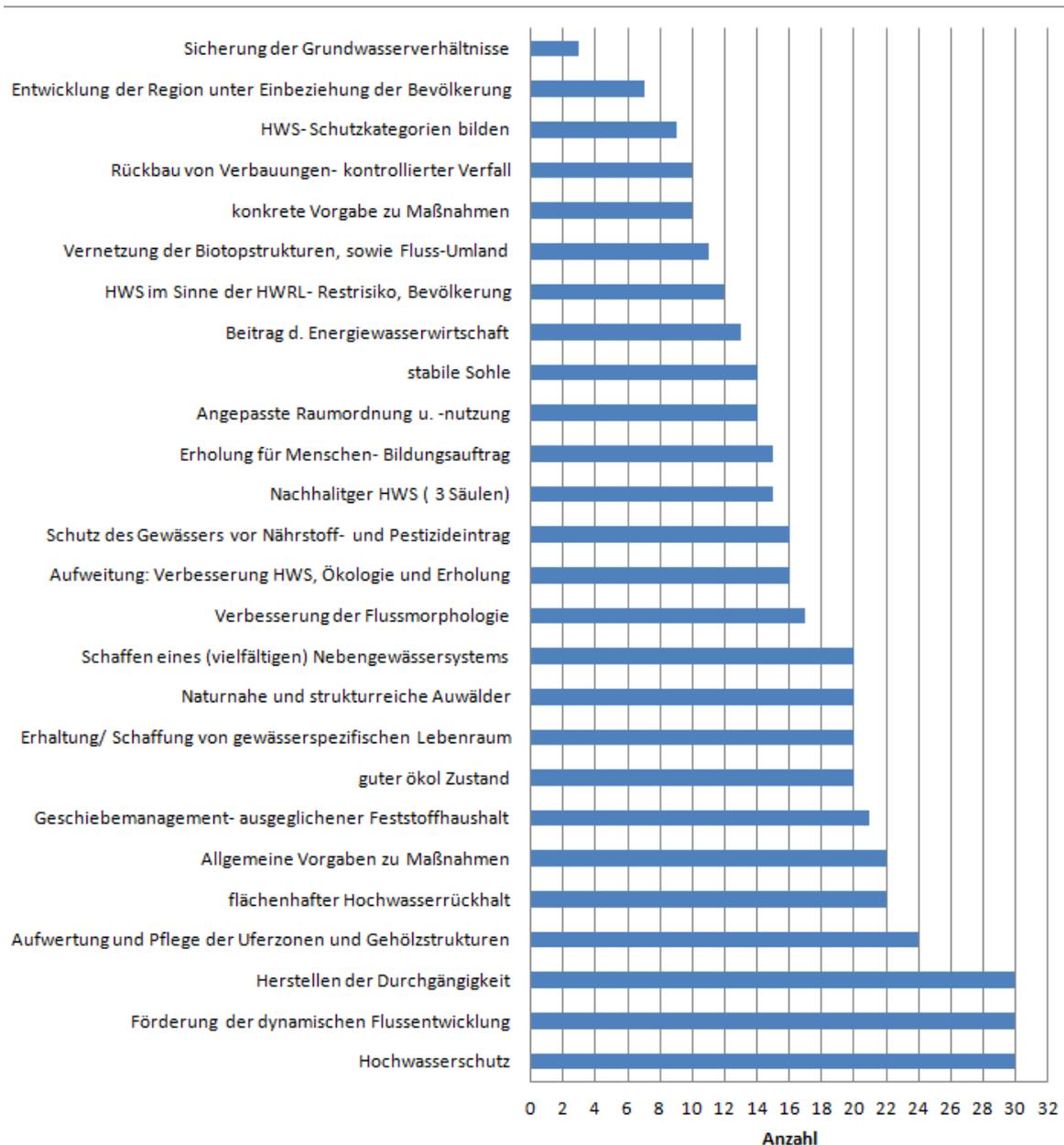


Abbildung 11: Zusammenfassung der Leitbilder (Gesamt = 31 GEKs als Datengrundlage)

#### 4.3. Maßnahmen im Zuge der GEKs

In diesem Unterkapitel werden die Maßnahmen vorgestellt, die von den Gewässerentwicklungskonzepten angegeben werden. Von 47 vollendeten GEKs standen 32 Maßnahmenprogramme zu Verfügung.

In den Gewässerentwicklungskonzepten werden die Maßnahmen in genereller Form und in Einzelmaßnahmen angegeben. Diese Angaben sind als erste Vorschläge zu betrachten, in nachfolgenden Detailprojekten werden sie in ihrer Ausführung konkretisiert. Die Maßnahmen werden für die einzelnen Leitbildstrecken angegeben, im Optimalfall werden zudem der Zweck und die Auswirkungen der Maßnahmen angegeben und eine Prioritätenreihung vorgenommen. Zum Teil werden in den Gewässerentwicklungskonzepten erste Kostenschätzungen vorgenommen. Auf die eben genannten Punkte wird in der Masterarbeit

nicht eingegangen, es sei jedoch angemerkt, dass in den meisten GEKs der Hochwasserschutz an erster Stelle steht.

#### **4.3.1 Hochwasserschutz**

##### *„Risikomanagement“*

Lediglich 5 von 32 nennen im Maßnahmenkatalog Maßnahmen bezüglich des Risikomanagements (Lavant, Obere Mur in S., Gurk, Ager, Traisen Oberlauf). 2 von 32 sehen in der Übernahme von Verantwortung seitens der Bevölkerung eine Möglichkeit das Risiko reduzieren, somit sollten Informationsveranstaltungen über Restrisikovorsorge in Zukunft abzuhalten werden oder andere Sensibilisierungsmaßnahmen gesetzt werden (Lavant, Obere Mur in S).

Das GEK an der Lavant tritt, neben der Ausweisung von Flächen mit erhöhtem Risiko und der Beachtung des Restrisikos, für das Erstellen eines Evakuierungsplans mit Einsatzkräften vor Ort ein. Letzteres wird auch im GEK der Ager vorgeschlagen. Am Traisen Oberlauf sollen Alarmpläne erarbeitet werden.

An der Oberen Mur soll das Schadenspotential anhand von Vorsorgemaßnahmen reduziert werden, eine nähere Beschreibung findet sich nicht im Maßnahmenprogramm. Am Traisen Oberlauf werden als Vorsorgemaßnahme zur Vermeidung von Dammb Brüchen an geeigneten Stellen Überströmstrecken bei Überschreiten der Bemessungsereignisse vorgesehen.

Im GEK der Gurk wird an eventuelle Folgeschäden für die Umwelt im Zuge des Hochwasser gedacht. Die Situation bezüglich der Lagerung risikohafter Substanzen im HQ<sub>100</sub> Abflussraum soll geklärt werden.

##### *„Raumplanerische Maßnahmen- passiver HWS“*

Raumplanerische Maßnahmen sind ein Teil des Risikomanagements. 8 von 32 führen die als Leitbild formulierte „an die Sicherheit angepasste Raumordnung“ konsequent im Maßnahmenprogramm ein. 4 von 32 (Lavant, Glan, Tiebel, Ill) wollen die Gefährdungsbereich von allen dem Hochwasserschutz widersprechenden Nutzungen freihalten. An der Ill sollen so genannte Freihaltezonen entstehen, die von höherwertigen Nutzungen (Siedlungen, Straßen) freigehalten werden. 4 von 32 (Lavant, Glan, Gurk, Raab) wollen noch unbebautes Bauland im HQ<sub>100</sub> Abflussraum rückwidmen. 2 von 32 (Lavant, Gurk) führen sogar die Maßnahme des Absiedelns im HQ<sub>100</sub> Abflussraumes an. 3 von 32 (Lavant, Bezauerbach, Raab) sehen vor in dem Maßnahmenprogramm Vorbehaltsflächen für die Schutzwasserwirtschaft auszuweisen. An der Raab wurde zusätzlich eine Konsensanpassung vorgeschlagen, es wurden Raababschnitte mit überhöhten Schutzgrad identifiziert.

##### *„Flächenhafter Hochwasserschutz- passiver HWS“*

Der Erhalt von Retentionsräumen wird dem passiven Hochwasserschutz zugeschrieben. 24 von 32 sehen in dem Maßnahmenprogramm den Erhalt bzw. die Optimierung von Retentionsräumen vor. An der Tiebel sollen Flächenankäufe im Retentionsraum erfolgen und an der Gasteiner Ache und der oberen Traun sollen diese durch raumplanerische Festlegungen erhalten bleiben. Bei weiteren 5 von 32 GEKs wird das Freihalten der Überflutungsräume von Verbauung und Versiegelung angegeben (Ill, Schwarzach, Lavant, Glan, Ach).

An der Gasteiner Ache finden sich Vorschriften den Verlust an Retentionsräumen durch Hochwasserschutzmaßnahmen entweder durch Profilerweiterungen ohne

Abflusserüchtigung zu kompensieren oder verbleibende Flächen höher einzustauen bzw. neue Überflutungsräume zu schaffen.

An der Möll soll der Überflutungsraum durch den Einbau von Flutmulden erhalten bleiben. 15 von 32 wollen Retentionsräume durch die Absenkung des bestehenden Geländes schaffen bzw. aktivieren. An der Taurach und Lonka soll ebenfalls Retentionsraum durch Eintiefung des Vorlandes geschaffen werden.

#### *„Objektschutz und Mobilelemente“*

Den mobilen Hochwasserschutz vermerken 6 von 32 in ihrem Maßnahmenprogrammen, wobei an der Taurach und Lonka und an der oberen Traun eine Konkretisierung stattfindet. Bei Ersterer sollen mobile Dammbalken zum Einsatz kommen, bei Letzterer mobile Sperren. 15 von 32 wollen verstärkt den Objektschutz fördern. Diese erfolgt unter anderem mit Hilfe der Errichtung von Ringdämmen (obere Drau, Möll, Lavant, Glan, Ager) und an der Gurk durch Einpolderung mittels Mauern und Dämmen. An der Tiesel sollen punktuelle Sicherungen im Bereich Hochwasser gefährdeter Objekte eingeführt werden.

#### *„Lineare Maßnahmen- aktiver HWS“*

So gut wie alle GEKs (28 von 32- Ausnahmen: Bezauerbach, Isel, Tiesel, Lafnitz) geben die Neuerrichtung von Dämmen als Maßnahme an, 6 von 32 (Bregenzerach, Dornbirnerach, Leiblach, Möll, Taurach und Lonka, Traisen Unterlauf) schlagen außerdem die Erhöhung bestehender Dämme vor. An der Ager sollen die Dämme außerhalb der Auenzone errichtet werden, an der Lavant sollen die Dämme im Vorland errichtet werden.

6 von 32 (Gail, Möll, Obere Mur in S., Hainbach Straßwalchen, Mattig in Obertrum, Lafnitz) nehmen sich vor ein Pflegekonzept für die Dämme zu erstellen. 6 von 32 (Schwarzach, Gail, Tiesel, Möll, Obere Mur in S., Taurach und Lonka) wollen sich um die landschaftliche Einbindung des Dammes bemühen, an der Taurach und Lonka und der obere Mur in S. soll eine Humusierung und Bepflanzung des Dammes erfolgen. Am Traisen Unterlauf und an der Schwarzach soll zudem die Primärdammgestaltung in Kombination mit einem Radweg erfolgen.

19 von 32 GEKs schlagen die Neuerrichtung von Mauern vor, 3 von 32 (Obere Mur in S., Taurach und Lonka) wollen bestehenden Ufermauern erhöhen.

Die Errichtung von Sohlstufen bzw. Sohlgurten wird bei lediglich 2 von 32 erwähnt. An der Schwarzach sollen Sohlgurten errichtet werden. An der Traisen sollen im Unterlauf hydraulisch wirksame Sohlstufen errichtet werden. Wobei diese entsprechend der Rücksichtnahme auf die Ökologie in Kombination mit Umgehungsarme, Seitenarme oder Fischaufstiegshilfen zu errichten sind. Zwischen den Sohlstufen sind außerdem Aufweitungen und Laufverschwenkungen vorzusehen.

Der Schutz des Ufers wird bei 17 von 32 als Maßnahme angegeben. Das GEK Tiesel und Lafnitz stellen Forderungen nach Ufersicherungen, um die vereinbarte Uferlinie zu stabilisieren. An der Gail, dem Bezauerbach und der Dornbirnerach sollen die Ufer vorzugsweise punktuell gesichert werden. An der Gasteiner Ache und an der Alm sollen Kurzbuhnen oder verdeckte Ufersicherungen zur Anwendung kommen und an der Tiesel wird zur Ufersicherung ein nischenreiches Mörtelwerk, vertikale Abstufungen oder Holzkrainerwände empfohlen. 4 von 32 GEKs (Hainbach Straßwalchen, Mattig in Obertrum, Alm, Liebochbach) geben an die Standfestigkeit bestehender Sicherungen zu überprüfen und Anbrüche zu beheben. Hang- bzw. Böschungssicherungen werden von GEKs der Isel, oberen Drau, Gail, Obere Mur in S. und Taurach und Lonka gefordert.

11 von 32, (Schwarzach, obere Drau, Möll, Gurk, Lavant, Glan, Gasteiner Ache, obere Mur in S., Lammer, Oberalm, Ager) beabsichtigen das Niveau von der Straße oder von Uferbegleitwegen anzuheben. 9 von 32 (Bezauerbach, Gasteiner Ache, Obere Mur in S., Taurach und Lonka, Lammer, Hainbach Straßwalchen, Oberalm, Mattig in Obertrum, Ager) erwähnen die allgemeine Maßnahme einer Geländeanpassung im Programm. An der Taurach und Lonka soll es zu einer Uferaufhöhung bzw. Uferboderhöhung kommen. An dem Bezauerbach, der Glan und in Hainbach Straßwalchen wird außerdem angedacht die Brücken zu heben oder den Brückenquerschnitt zu erweitern. Ein Neubau von Brücken wird an der Gail empfohlen.

#### *„Abflusertüchtigung durch Gewässerpflege und Instandhaltung“*

11 von 32 (Bezauerbach, Dornbirnerach, Isel, Schwarzach, Tiebel, Lavant, Hainbach Straßwalchen, Mattig in Obertrum, Ach, Liebochbach und Lafnitz) halten die laufende Instandhaltung als Maßnahme fest. An 5 von 32 (Bezauerbach, Lavant, Taurach und Lonka, Hainbach Straßwalchen, Lafnitz) soll die Abflusertüchtigung über Gehölz- und Böschungspflege erfolgen.

Pflegekonzepte für den Uferbegleitstreifen bzw. Gehölz- und Böschungspflege finden in 8 von 32 GEKs Eingang (Leiblach, Gail, Möll, obere Mur in S., Hainbach Straßwalchen, Mattig in Obertrum, Lafnitz, Raab). An der Bregenzerach und der Raab sollen Konzepte für den Umgang mit Totholz ertellt werden. Das Beseitigen von Abfällen, Schutt und Treibgut wird als Teil der Gewässerinstandhaltung bei 4 von 32 (Tiebel, Hainbach Straßwalchen, Mattig in Obertrum, Liebochbach) gesehen.

#### *„Hochwasserentlastung“*

12 von 32 (Ill, Dornbirnerach, Tiebel, Glan, Gasteiner Ache, Hainbach Straßwalchen, Mattig in Obertrum, Ach, Alm, Kainach, Raab, Traisen Oberlauf) empfehlen die Errichtung von Rückhaltebecken. An 6 von 32 GEKs (Bregenzerach, Leiblach, Möll, Ager, Alm, Kainach) soll es zu einer Vorlandabsenkung kommen. 9 von 32 (Bezauerbach, Bregenzerach, Dornbirnerach, Gurk, Lavant, obere Mur in S., Ager, obere Traun, Traisen Unterlauf) streben eine Abflusertüchtigung an, indem sie eine Flutmulde oder ein Entlastungsgerinne anlegen. 5 von 32 (Glan, Gasteiner Ache, obere Mur in S., Taurach und Lonka, Lammer) weisen auf Entwässerungsmaßnahmen im Zuge des Hochwasserschutzes hin, hierbei soll das Hinterland entwässert werden (Gasteiner Ache, Taurach und Lonka, Lammer), eine Polderentwässerung stattfinden (Obere Mur in S. und Taurach und Lonka) bzw. das System der vorhandenen Entwässerungsgräben gepflegt (Glan) bzw. eine Entwässerungsmulde angelegt werden (Taurach und Lonka).

Verrohrte Strecken können im Hochwasserfall in manchen Fällen ein zu geringes Wasservolumen transportieren. 4 von 32 (Dornbirnerach, Hainbach Straßwalchen, Mattig in Obertrum, Ach) schlagen als Lösungsansatz die Entfernung einer lokalen Verrohrung und Ersatz durch ein offenes Gerinne oder die Vergrößerung des Rohrquerschnittes als Hochwasserentlastungsmaßnahme vor.

An der Glan soll neben dem Rückhaltebecken die Sohle streckenweise gesenkt werden, um den Hochwasserschutz zu verbessern.

Eine Hochwasserentlastung kann auch mit Hilfe eines angepassten Stauraummanagements erfolgen. An der Gurk und an der Lavant wird eine kontrollierte und koordinierte Stauraumpülung empfohlen und ein sicheres Öffnen der Wehrklappen muss im Hochwasserfall gewährleistet werden, um Verklausungen vorzubeugen. An der Leiblach soll zur Verbesserung des Hochwasserschutzes das Wehr verbreitert werden.

#### *„Geschiebe“*

Bei 8 von 32 (III, Dornbirnerach, Isel, Schwarzach, Möll, Gasteiner Ache, obere Mur in S., obere Traun) werden Geschiebe- bzw. Sedimentationsrückhaltmaßnahmen empfohlen. An der Dornbirnerach, Isel, Möll, und der oberen Traun sind Ausschottungsbecken zu erreichen bzw. zu bewirtschaften. An der Isel sollen bestehende Ausschottungsbecken verbreitert werden und an der Schwarzach verlängert und optimiert werden. An der Dornbirnerach und der Möll sollen Geschieberückhaltebecken entstehen, an der Dornbirnerach wird eine Bewirtschaftung selbiger empfohlen. An der Gasteiner Ache soll ebenfalls ein Geschiebeauffangraum geschaffen werden. An der Möll und der oberen Mur in S. wird ein kontrollierter Geschieberückhalt und eine dosierte Geschiebeabgabe angestrebt. An der III werden punktuelle Geschiebeentnahmen an Zubringern mit starken Eintrübungen flussab empfohlen.

An der Gurk werden Flussbetträumungen empfohlen.

#### *„Aufweitungen als Hochwasserschutz“*

Aufweitungen, Profilerweiterungen bzw. Vergrößerung des Gerinnequerschnittes werden in 17 von 32 GEKs als Maßnahme zur Abflusserüchtigung empfohlen. Uferdämme können durch Aufweitungen zur Initiierung von Pendelbewegungen und größeren Kurvenradien geschützt werden.

### **4.3.2. Hydromorphologische Qualitätsmaßnahmen**

#### *„Aufweitungen: stabile Sohle, flusssynamische Entwicklung, Verbesserung der Flussmorphologie“*

Die Aufweitung als Verbesserung der Hydromorphologie wird bei 25 von 32 GEKs empfohlen (Ausnahmen bilden die GEKs Bezauerbach, Gurk, Gasteiner Ache, Oberalm, Mattig in Obertrum, Ach, Liebochbach). Aufweitungen sind vor allem an lokalen Stellen vorgesehen. An der oberen Drau und der Raab sind generelle Aufweitungen vorgesehen.

Aufweitungen dienen unter anderem der Verbesserung der ökologischen Situation, einer Pralluferentschärfung und der Sohlstabilisierung. Indem der Abflussquerschnitt aufgeweitet und die Kurvenradien vergrößert werden, wird eine dynamische Umlagerungsstrecke erzeugt und einer Eintiefung des Bachbetts entgegengewirkt.

Aufweitungen können in Form von Uferaufweitungen, Sohlaufweitungen oder durch Schaffung eines Nebenarmes erfolgen. Zwecks Hochwassersicherheit wird das Vorhaben der Aufweitung bei 4 von 32 (Bregenzerach, Leiblach, Glan, obere Mur in S.) mit der Errichtung eines Dammes begleitet. Eine Aufweitung kann auch dadurch erzielt werden, dass bestehende Dämme rückverlegt werden, dies wird bei 3 von 32 GEKs (Bregenzerach, Leiblach, Möll) vorgeschlagen.

An der oberen Mur und der Schwarzach soll im Bereich der Aufweitungen die Sohlentwicklung beobachtet werden.

#### *„Laufverlängerung: stabile Sohle, flusssynamische Entwicklung, Verbesserung der Flussmorphologie“*

Laufverlängerungen sind eine Möglichkeit die Strukturausstattung des Flusses zu verbessern und werden von 6 von 32 GEKs (Gail, Traisen Oberlauf, Hainbach Straßwalchen, Mattig in Obertrum, Kainach, Raab) angedacht.

Auch diese Maßnahme trägt zu einer Stabilisierung der Sohle bei. An der Gail wird der Ansatz einer Flusslaufverlängerung verfolgt. Durch Erzeugung eines Pendelns des Flusses innerhalb der Hochwasserschutzdämme soll die Sohle stabilisiert werden. In Hainbach Straßwalchen und an der Mattig in Obertrum soll mittels einer Laufverlängerung ein pendelnder Gewässerlauf hergestellt werden. Ebenso soll an der Lavant eine Laufverschwenkung vorgenommen werden. An der Raab soll eine Laufverlängerung initiiert werden, indem Sohlauflandungen zugelassen und Seitenerosionen über strömungslenkende Maßnahmen wie Raubäume initiiert werden. Außerdem soll an der Raab und an der Kainach eine aktive Laufverlängerung herbeigeführt werden, indem verlandete und teilverlandete Altarme in der freien Fließstrecke wieder vollständig angebunden werden.

#### *„Strukturelle Gestaltungsmaßnahmen im Flussbett“*

Diese werden von 29 von 32 GEKs (Ausnahmen betreffen die GEKs Möll, Lavant, obere Mur in S.) als Maßnahme angegeben. 11 von 32 (Bezauerbach, Bregenzerach, Dornbirnerach, Glan, Gasteiner Ache, Hainbach Straßwalchen, Mattig in Obertrum, Traisen Unterlauf, Liebochbach, Lafnitz, Kainach) wollen eine Niederwasserrinne gestalten. An dem Bezauerbach, der Gasteiner Ache, dem Liebochbach, der Lafnitz und an der Kainach soll die Abflusskonzentration und Strukturierung der Niederwasserrinne durch die Errichtung von Kurzbuhnen und Einbringen von Einzelsteinen erfolgen. Im Unterlauf der Traisen, an der Bregenzerach und der Dornbirnerach soll die dauerhafte Ausbildung einer Niederwasserlinie bzw. Mittelwasserlinie durch Buhnen, Böschungsverschwenkungen und Laub-Raubäume erfolgen. In Hainbach Straßwalchen und an der Mattig in Obertrum soll eine Tiefenrinne mit pendelndem Verlauf hergestellt werden. Am Bezauerbach und an der Glan wird eine Strukturvielfalt im Flussbett anhand einer Niederwasserbettregulierung verfolgt.

An 10 von 32 GEKs (Bezauerbach, Ill, Gasteiner Ache, Liebochbach, Lafnitz, Lammer, Ager, Alm, Traisen Unterlauf, Traisen Oberlauf) soll Totholz als Strukturelement eingebracht bzw. belassen werden. Weitere strukturgebende Maßnahmen sind das Einbringen von Belebungssteinen bei 9 von 32 (Ill, Leiblach, Isel, Hainbach Straßwalchen, Mattig in Obertrum, Ager, obere Traun, Traisen Unterlauf, Liebochbach), das Einbringen von Raubäumen (6 von 32: Leiblach, Ager, obere Traun, Alm, Traisen Unterlauf, Traisen Oberlauf) und von Wurzelstöcken (2 von 32: Ager, Traisen Unterlauf). Die Errichtung von Buhnen fördert die Strömungs- und Tiefenvarianz und wird bei 11 von 32 GEKs als zielführend erachtet (Bregenzerach, Ill, Leiblach, Isel, Schwarzach, Lammer, Ager, obere Traun, Alm, Traisen Unterlauf, Traisen Oberlauf). Am Ybbs Unterlauf und am Traisen Oberlauf soll eine aufgelöste Sohlrampe als Gestaltungselement eingebaut werden.

Strukturgebend wirkt sich außerdem das Entfernen von Verbauungen aus. Das Entfernen von Verrohrungen wird in 7 von 32 GEKs (Isel, Schwarzach, Glan, Gasteiner Ache, Mattig in Obertrum, Hainbach Straßwalchen, Ach) empfohlen. Das Entfernen von Sohlpflasterungen und Sohl Sicherungen und eventuelle Ersetzen durch Sohlgurte, sowie die Durchführung von Sohlstrukturierungen wird von 5 von 32 GEKs (Bezauerbach, Oberalm, Mattig in Obertrum, Hainbach Straßwalchen, Liebochbach) vorgeschlagen. An der Glan und an der Gurk sollen zudem Ansatzsteine entfernt werden.

Weitere Maßnahmen betreffen das Schaffen von Flachwasserbereichen (Gasteiner Ache, obere Traun Lafnitz) und das Schaffen von kleinen Buchten (Isel, Gasteiner Ache, Mattig in Obertrum) und das Anlegen einer Insel (Isel).

#### *„Strukturelle Gestaltungsmaßnahmen im Uferbereich“*

Diese werden in 25 von 32 GEKs (Ausnahmen bilden die GEKs Gail, Lavant, obere Mur in S., Taurach und Lonka, Traisen Unterlauf, Liebochbach) festgehalten. 12 von 32 GEKs

setzen sich für das Entfernen, den Rückbau oder den kontrollierten Verfall von Uferverbauungen ein (Bregenzerach, Ill, Leiblach, Isel, obere Drau, Gasteiner Ache, Hainbach Straßwalchen, Ager, obere Traun, Alm, Ybbs Mittellauf, Kainach). Für eine ausgeprägtere Ufergestaltung sollen am Hainbach Straßwalchen und an der Mattig in Obertrum Uferpflasterungen entfernt werden und zum Teil durch ingenieurbioologische Maßnahmen ersetzt werden. An der Tiebel sollen vorhandene, jedoch nicht veränderbare Steinberollungen bzw. Steinschichtungen überschüttet werden bzw. ingenieurbioologisch bepflanzt werden.

An der Ill und der Lammer soll eine strukturelle Verbesserung der Übergangsbereiche von der Wasserzone in die Ufer- und Auenzone durch Geländeabsenkung oberhalb der Mittelwasserlinie erfolgen. Auch an der Glan und an der Ach soll durch Absenken des Ufers ein häufigeres ausuferern ermöglicht werden. An der oberen Traun, Raab und Lafnitz sollen Aufweitungen vorgenommen werden, um die Uferzone auszuweiten.

An der Gasteiner Ache und der Leiblach soll eine natürliche Entwicklung zugelassen werden, indem Uferabbrüche (Erosion) zugelassen werden. Eine Strukturierung und natürliche Entwicklung zu fördern wird als Maßnahme bei 7 von 32 GEKs (Bezauerbach, Dornbirnerach, Glan, Gurk, Oberalm, obere Traun und Raab) festgehalten.

In 6 von 32 GEKs (Isel, Schwarzach, Gasteiner Ache, Ager, obere Traun, Alm) sollen flachere Uferböschungen geschaffen werden, an der Lafnitz sollen steilwandige Uferböschungen erhalten bleiben.

#### *„Maßnahmen für den Erhalt bzw. die Aktivierung von Neben- und Altarmen“*

21 von 32 legen Maßnahmen für den Erhalt bzw. die Aktivierung von Neben- und Altarmen fest. 17 von 32 geben an die Altarmstruktur bzw. den Nebenarm wieder reaktivieren und fischgerecht anbinden zu wollen (Isel, Schwarzach, Tiebel, Gurk, Lavant, Glan, Lammer, Oberalm, obere Traun, Ager, Alm, Ybbs Mittellauf, Traisen Unterlauf, Traisen Oberlauf, Lafnitz, Kainach). 8 von 32 geben an Nebengewässer und Gießgänge anlegen bzw. reaktivieren zu wollen (Bregenzerach, Möll, Gurk, Glan, Gasteiner Ache, Ager, Alm, Traisen Unterlauf).

An der Gail und im Traisen Unterlauf sollen punktuelle Ausbaggerungen bestehender Altarme und Autümpel vorgenommen werden und ein Verbindungsgerinne hergestellt werden. An der Gasteiner Ache und am Kainach soll der bestehende Altlauf erhalten bleiben. Im GEK des Traisen Unteraufes werden Maßnahmen bezüglich der Dotation der Nebengewässer festgehalten. Die Dotation der Nebengewässer soll bereits bei einem HQ<sub>1</sub> erfolgen, jedoch nur mit geringem Durchfluss, um großflächige Überflutungen zu vermeiden. Hierfür sollen am Traisen Unterlauf wie auch an der Raab Dotationsbauwerke (Rohre und Durchlässe) errichtet werden und die Mündungen niveaugleich mit dem Hauptfluss gestaltet werden. An der Isel sollen Nebenarme bei mittlerem Durchfluss bzw. bei niedrigem Durchfluss angebunden werden, hierfür sollen die Leitwerke am oberen und unteren Ende geöffnet werden.

#### *„Errichtung von Stillgewässern“*

Bei 13 von 32 GEKs finden sich Maßnahmen zur Errichtung bzw. Gestaltung von Stillgewässern (Ill, Isel, Tiebel, obere Drau, Möll, Gurk, Lavant, Glan, Gasteiner Ache, Ager, obere Traun, Alm, Lafnitz). 10 von 32 wollen Stillgewässer für Amphibien anlegen und die Ufer bepflanzen. An der Isel und an der Tiebel sollen Feuchtbiotope angelegt werden, an der Isel und der oberen Drau sollen Lauenbäche reaktiviert werden und an der Lafnitz sollen Schotterteiche und Teiche gestaltet werden.

#### *„Ausgeglichener Geschiebehaushalt“*

12 von 32 wollen Maßnahmen zur Förderung des Geschiebeeintrages setzen (Leiblach, Isel, Schwarzach, Tiebel, obere Trau, Möll, Lavant, Gasteiner Ache, obere Mur in S., Mattig in Obertrum, obere Traun, Ybbs Mittellauf). Diese umfassen eine Erhöhung des Geschiebeinputs durch eine Verbesserung der Interaktion Hauptfluss und Zubringer (obere Drau, Gasteiner Ache), die Aktivierung von seitlichen Geschiebeherden durch eine Vorlandabsenkung (obere Drau, Möll), das Entfernen von Ufersicherungen zur Initiierung von Seitenerosion (Leiblach, Obere Drau, Obere Mur in S., Ybbs Mittellauf), die Entfernung von Ausschottungsbecken (Lavant, Mattig in Obertrum) und die Errichtung von geschiebedurchlässigen Grundablässen (Tiebel). Zwecks Gewässerschutz soll die Schotterentnahme an der Isel, der Schwarzach und der Tiebel verboten werden.

#### *„Wiederherstellen der Durchgängigkeit“*

Nahezu alle GEKs, 29 von 32 (Ausnahmen bilden das GEK Gail, obere Mur in S., Taurach und Lonka) fordern die Wiederherstellung der Durchgängigkeit in den Leitbildern und fixieren diese im Maßnahmenprogramm. Hierzu zählen Maßnahmen zur Passierbarkeit bestehender Migrationshindernisse und die Entfernung jener. 12 von 32 GEKs gehen über die Grenzen des Hauptflusses hinaus und wollen die Mündungen der Zubringer passierbar machen (Leiblach, obere Drau, Möll, Gurk, Lavant, Glan, Gasteiner Ache, Lammer, Ager, Ybbs Mittellauf, Lafnitz, Traisen Oberlauf).

Bestehende Fischaufstiegshilfen sollen modifiziert werden. FAHs müssen geeignete Absturzhöhen und eine ausreichende Dotation aufweisen, sie sollen nach dem Stand der Technik errichtet werden. Neben einer Erhöhung der Dotationsmenge/ Restwassermenge bei 9 von 32 (Bregenerach, Möll, Gurk, Lavant, Oberalm, Ager, Alm, Liebochbach, Lafnitz), wird von den GEKs Isel, Gurk, Lavant und Gasteiner Ache eine Strukturierung der Restwasserstrecke im Maßnahmenprogramm festgelegt. Zudem werden die Stauräume adressiert. Zum einen soll der Stauraum gestaltet werden (Gurk), zum anderen soll es zu einer Senkung der Schwall- Sunk Amplitude kommen (Bregenzerach, Gasteiner Ache, Kainach, Raab).

### **4.3.3. Ökologische Qualitätsmaßnahmen**

#### *„Erhalt der ökologischen Funktionsfähigkeit und ökologischer Kernräume“*

11 von 32 geben die generelle Maßnahme an ökologisch sensible und wertvolle Kernräume/ Retsflächen erhalten bzw. verbessern zu wollen (Isel, obere Drau, Möll, Gurk, Lavant, Glan, Oberalm, Mattig in Obertum, Ach, Liebochbach, Raab). 5 von 32 benennen die Maßnahme der Pflege spezifischer Lebensräume (Biotoppflege) und den Erhalt/ Verbesserung der ökologischen Funktionsfähigkeit spezifischer Lebensräume (Tiebel, obere Drau, Mattig in Obertrum, obere Traun, Lafnitz). 7 von 32 wollen allgemein Maßnahmen zur Erhaltung der ökologischen Funktionsfähigkeit setzen (Bezauerbach, Dornbirnerach, Leiblach, Tiebel, Ach, obere Traun, Alm).

#### *„Aufwertung des Uferbegleitstreifens“*

Maßnahmen zur Aufwertung des Uferbegleitstreifens werden von 25 von 32 GEKs verfolgt (Ausnahmen bilden die GEKs Bregenzerach, Gail, obere Drau, obere Mur in S., Taurach und Lonka, Ybs Mittellauf, Traisen Unterlauf). Hierbei wird eine gewässerspezifische Bepflanzung von 10 von 32 GEKs vorgesehen (Ill, Leiblach, Lammer, Hainbach Straßwalchen, Mattig in

Obertrum, Ager, obere Traun, Alm, Liebochbach, Traisen Oberlauf) und die Entwicklung eines breiten durchgehenden Ufergehölzsaumes von 18 von 32 GEKs bedacht.

An der Tiebel wird dieses Vorhaben konkretisiert dargestellt. Hier soll ein mindestens drei Meter breiter Ufergehölzsaum durch größtmögliche Erhaltung vorhandener Ufergehölze und Flächenerwerb für Neupflanzungen erfolgen. Die Vorfeldbepflanzung an der Tiebel soll sowohl luft- als auch wasserseitig unter Verwendung autochthonen Pflanzenmaterials von Statten gehen.

#### *„Erhalt und Entwicklung von Auwäldern“*

Maßnahmen für den Erhalt und die Entwicklung von Auwäldern werden bei 18 von 32 GEKs festgehalten. 10 von 32 sehen den Erhalt der bestehenden Auwaldflächen als das oberste Ziel in der Auwaldzone an und wollen diese außer Nutzung stellen (Bezauerbach, Ill, Isel, Möll, Gurk, Gasteiner Ache, Lammer, Oberalm, Ager, Ach). 8 von 32 wollen Fichtenforste oder andere standortuntypische Forste in standorttypische Auwaldgesellschaften umwandeln (Ill, Leiblach, Isel, Gurk, Glan, Lammer, Ager, obere Traun) und an der Möll sollen bei Verlust von Auwald Ersatzforstungen vorgenommen werden.

9 von 32 geben die Maßnahme die Auwaldentwicklung zu initiieren bzw. Auwaldkomplexe schließen zu wollen an (Ill, Leiblach, Gurk, Lavant, Glan, Gasteiner Ache, obere Traun, Kainach, Traisen Oberlauf).

6 von 32 wollen Gießgänge im Auwald beispielsweise durch Öffnung der Ufersicherungen oder Absenkung der Uferböschung reaktiveren (Bregenzerach, Leiblach, Gurk, Gasteiner Ache, Lammer, Ager). Das GEK Tiebel gibt an den Restwasserdurchfluss großzügig dimensionieren zu wollen, um eine regelmäßige Überschwemmung der Auwälder zu ermöglichen.

#### *„Vernetzung von Biotopstrukturen“*

Maßnahmen zur Vernetzung von Biotopstrukturen finden sich bei 9 von 32 GEKs wieder (Bezauerbach, Bregenzerach, Dornbirnerach, Gail, Möll, Lavant, Gasteiner Ache, Traisen Unterlauf, Liebochbach). Die GEKs Gail, Möll und Gasteiner Ache verfolgen diese Maßnahme indem sie Sukzessionsflächen als Vernetzung zwischen den Altarmen stehen lassen wollen. An der Dornbirnerach sollen Riedflächen und Sumpflandshaffen mit einzelnen Gehölzgruppen als Verbindungselemente initiiert werden.

Am Bezauerbach, der Bregenzerach und im Traisen Unterlauf sollen die Nebengewässer vernetzt werden, indem niveaugleiche und möglichste großflächige Mündungen ausgebildet werden. Die GEK Dornbirnerach und Liebochbach sehen eine Biotopvernetzung im Talraum vor und an der Lavant sollen ökologisch sensible Restflächen vernetzt werden.

### **4.3.4. Chemisch Physikalische Qualitätsmaßnahmen**

#### *„Schutz des Gewässers vor Schadstoff- und Pestizideintrag“*

16 von 32 sehen in dem Maßnahmenprogramm eine Extensivierung der Landwirtschaft und die Errichtung von Pufferstreifen vor. 8 von 32 nehmen sich in den aktuellen bzw. potentiellen Retentionsräumen eine Extensivierung bzw. eine gewässerverträgliche Landwirtschaft vor (Isel, Tiebel, Möll, Gurk, Glan, Lammer, Ach, Liebochbach) und 5 von 32 wollen im Überflutungsraum die Kulturgattung, neben der Änderung der Bewirtschaftung, anpassen (Bezauerbach, Leiblach, Isel, Tiebel, Ager).

5 von 32 wollen eine Extensivierung und Bestandsumwandlung entlang der Ufer (Bezauerbach, Möll, Gurk, Glan Lafnitz). An 5 von 32 GEK-Flüssen sollen

Gehölzpflanzungen als Puffer gegen Störeinflüsse errichtet werden, diese dienen zudem als Tier- und Pflanzenlebensraum (Bezauerbach, Leiblach, Tiebel, Isel, Ager). An bestimmten Strecken entlang der Tiebel sollen zudem steile Uferverbauungen errichtet werden, um Raum für Pufferbepflanzungen zur Straße hin zu gewinnen. Diese sollten nur punktuell angewendet werden, da sie zu einer Verringerung des seitlichen Geschiebeeintrages und zu einer Verschlechterung der Ökologie, unter anderem durch eine fehlende Verzahnung von Gewässer und Land, führen. 3 von 32 ziehen die Anlage von unbewirtschafteten Pufferstreifen im Grenzbereich der Altarme in Betracht (Gail, Lavant, Lafnitz). An der Ill soll in Zukunft am öffentlichen Wassergut eine ökologisch verträgliche Nutzung stattfinden.

An der Gurk soll die Einleitung von Wässern aus der Industrieanlage Treibach/Althofen überprüft werden und am Liebochbach soll die Abwasserentsorgung verbessert werden. An der Dornbirnerach soll die Einleitung von diffusen Schwebstoffen vermieden werden, Straßenabwässer sollen in die Kanalisation und nicht in das Gewässer abgeleitet werden.

#### **4.3.5. Der Fluss und die Menschen**

10 von 32 geben die Maßnahme an Erholungsraum schaffen und die Zugänglichkeit verbessern zu wollen (Bregenzerach, Gail, Tiebel, Möll, Gurk, Lavant, Glan, Lammer, Hainbach Straßwalchen, Raab). 10 von 32 schlagen die Errichtung von Wassererlebniszonon mit dem Zusatznutzen einer kontrollierten Besucherlenkung vor (Bregenzerach, Ill, Isel, Schwarzach, Gail, Möll, Gurk, Lavant, Glan, Alm). 7 von 32 wollen Wassererlebniswege als Lehrpfade errichten (Gail, Glan, Mattig in Obertrum, Ager, Obere Traun, Alm, Liebochbach). Bei 4 von 32 GEKs besteht das Vorhaben einen Rad- und Gehweg zu bauen (Isel, Glan, Hainbach Straßwalchen), am Liebochbach soll eine Brücke errichtet werden. An der Gail werden die Gestaltung eines Zufahrtsbereiches und das Schaffen von Parkmöglichkeiten angedacht. Außerdem soll an der Gail ein Warmbadbereich gestaltet werden.

11 von 32 GEKs legen die Maßnahme fest Flächen zu kaufen, um in weiterer Folge über Raum für ökologische, hydromorphologische, raumplanerische oder technische Maßnahmen zu verfügen (Bregenzerach, Dornbirnerach, Leiblach, Isel, Tiebel, Hainbach Straßwalchen, Mattig in Obertrum, Liebochbach, Lafnitz, Kainach, Raab). An der Gurk und Glan sollen Grundstückfragen geklärt werden. Es wurde in der Ist-Zustandserhebung festgestellt, dass der Flusslauf von den Grenzen des öffentlichen Wassergutes abweicht und dadurch unklare Besitzverhältnisse entstanden sind. Die Folge war die fremde Nutzung des öffentlichen Wassergutes sowie eine bis an den Fluss reichende Nutzung. An der Dornbirnerach sind Entschädigungen und Tauschmaßnahmen vorgesehen.

#### **4.3.6. Zusammenfassung**

Aus der Analyse geht hervor, dass unter den angegebenen Maßnahmen die Wiederherstellung der Durchgängigkeit (29 von 32), die strukturelle Gestaltung des Flussbetts (29 von 32) und das Errichten von Dämmen (28 von 32) dominierend sind. Eine weitere die GEKs häufig vorgeschlagene Maßnahme ist das Vorhaben Aufweitungen durchzuführen, sei es zwecks Hochwasserschutz oder als hydromorphologische Maßnahme (bei 29 von 32).

Neben Aufweitungen und strukturellen Verbesserungen des Bachbettes sehen weitere 25 GEKs eine Strukturierung der Uferzone im Maßnahmenprogramm und 21 die Aktivierung

oder das Anlegen von Nebengewässern vor. Die Geschiebeproblematik wird nur bei etwa einem Drittel der GEKs im Maßnahmenprogramm adressiert.

Die Verbesserung der Hydromorphologie wird grundsätzlich in den GEKs stark thematisiert. Trotz des starken Fokus auf die Hydromorphologie im Maßnahmenkatalog, werden in der Regel Hochwasserschutzmaßnahmen und Maßnahmen zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit für Fische prioritär höher eingestuft. Bei den Hochwasserschutzmaßnahmen ist neben der Errichtung von Dämmen die Erhaltung und Aktivierung von Retentionsräumen als sehr populär einzustufen (24 von 32). Jedoch wird die Raumplanung in Bezug auf das Freihalten oder Festlegen von Retentionsräumen kaum miteinbezogen, sowie eine marginale Thematisierung der Raumwidmung vorgenommen (8 von 32). Kaum vorhanden sind Maßnahmen bezüglich des Risikomanagements (5 von 32).

#### **4.4. Elemente erfolgreicher Fließgewässerprojekte**

Dieses Kapitel soll einen systematischen Überblick über die Schlussfolgerungen weltweiter Studien zu der Arbeit an Fließgewässern bieten. Anhand eines Vergleichs der Syntheseergebnisse der Studien und des Vorgehens im Gewässerentwicklungskonzept lässt sich die Relevanz des GEKs in der heutigen Zeit identifizieren.

Die steigende Anzahl an Projekten zur Revitalisierung der Fließgewässer lässt sich durch mehrere Faktoren erklären. Zum einen ist die Bedeutung der Biodiversität an sich gestiegen (Jähnig et al 2006). Zum anderen werden die Ökosystemdienstleistungen des Flusses und seiner Überflutungsflächen anerkannt (Jähnig et al 2006). In Europa und Nordamerika sind zu dem rechtliche Verpflichtungen ein wichtiger Treiber für die Projekte (Jähnig et al 2006). Die europäische Wasserrahmenrichtlinie strebt danach den hydrologischen und morphologischen Charakter des Flusses und seiner Überflutungsflächen zu verbessern (Jähnig et al 2006).

##### **4.4.1. Pre- Projektmonitoring**

Ökologisch nachhaltige Fließgewässermanagementstrategien sind dann am effizientesten und effektivsten, wenn sie mit dem natürlichen Verhalten des Flusssystems arbeiten (Brierly et Fryirs 2000). Um das Verhalten bestimmen zu können, muss das Einzugsgebiet betrachtet werden, da Flüsse einen verschiedenen Charakter und Verhalten zwischen und innerhalb von Einzugsgebieten aufweisen (Brierly et Fryirs 2000). Eine Studie über den Charakter und die Verteilung der biophysikalischen Prozesse im Rahmen des Einzugsgebietes geht der Entscheidungen über die Prioritätensetzung im Fließgewässermanagement voraus (Brierly et Fryirs 2000, Mika et al. 2010).

Die biophysikalischen Prozesse werden unter dem Schlagwort Ökohydrologie zusammengefasst (Brierley et al. 2010). Die Ökohydrologie integriert die abiotischen Prozesse der Hydrologie mit den biotischen Prozessen der Ökologie (Brierley et al. 2010). Beide Aspekte werden von geomorphologischen Prozessen beeinflusst (Brierley et al. 2010). Der angemessene Rahmen für die Untersuchungen ist somit eine geomorphologische Grundlage und eine angemessene Rekonstruktion der Flussgeometrie und der Vegetationsgesellschaften (Brierly et Fryirs 2000) sowie der dynamischen Prozesse. Die Notwendigkeit hierfür findet sich auch in der WRRL wieder, welche das Monitoring der Morphologie als eine zentrale Komponente ansieht (Brierley et al. 2010). Im Idealfall findet die Beurteilung der geomorphologischen Zustände in einem geeigneten räumlichen und

zeitlichen Kontext statt und wird direkt mit der ökohydrologischen Zustandsbeurteilung verbunden (Brierley et al. 2010).

Im Zuge des Monitoring sind spezifischen Habitats oder geomorphologische Einheiten zu untersuchen (Brierley et al. 2010). Es sollen Erwartungen über hydraulische Einheiten und das Heterogenitätslevel in den verschiedenen Strömungsphasen geklärt werden (Brierley et al. 2010). Repräsentative Monitoringprogramme analysieren das Spektrum an Habitats entlang des Flussabschnittes indem die geomorphologischen und hydraulischen Einheiten sowie die Funktion der Vegetation im Uferbereich und in der Überflutungsfläche bewertet werden (Brierley et al. 2010). Bei der Interpretation ist die zeitliche Variabilität von Prozessen und Trends zu berücksichtigen (Brierley et al. 2010, Mika et al. 2010). Die Zustandsbeurteilung ist somit in Verbindung mit dem Verhaltensregime zu setzen (Brierley et al. 2010).

Die Beurteilung ist vor allem dort problematisch, wo Flussveränderungen aufgetreten sind, denn dort muss die Frage gestellt werden, ob sich das "Assessment" auf den bestehenden Fließgewässertyp oder auf den Vergangenen beziehen soll (Brierley et al. 2010). Die Kernfrage hierbei ist, ob der Fluss in einen anderen Flusstyp verändert oder ob nur das Verhaltensspektrum verändert und das Fließkontinuum unterbrochen wurde (Brierley et al. 2010).

Aufgrund beschränkter Ressourcen kann nicht auf alle Faktoren im Zuge des Monitorings Rücksicht genommen werden (Brierley et al. 2010). Im Vorfeld ist zu überlegen von wem die Information zu welchem Zweck verwendet wird (Brierley 2010). Der Monitoring Umfang ist eine strategische und informierte Entscheidung darüber was, wo, von wem, wie oft und wie lange gemessen werden soll (Brierley 2010 et al., Batriach et al. s.a.).

Folgende Fragen sind im Zuge des Monitorings zu beantworten:

- Was ist da (Brierley et al. 2010)? bzw. Welche Formen und Prozesse kommen wo vor (Brierly et Fryirs 2000)?
- Warum kommen sie dort vor (Brierly et Fryirs 2000)?
- Was war da (Brierley et al. 2010)?
- Wie haben sich die Prozesse im Lauf der Zeit verändert? und ganz wichtig Warum haben sie sich verändert? (Brierly et Fryirs 2000, Brierley et al. 2010)
- Was kann man erwarten? (Brierley et al. 2010)

Wenn diese Fragen beantwortet sind, kann festgelegt werden, was erreicht werden kann (Brierley et al. 2010). Es ist wichtig, dass diese Zielfestlegung nicht willkürlich erfolgt, sondern auf Basis dieser Untersuchungen.

Wie aus den Untersuchungsfragen hervorgeht ist die Betrachtung der Flussgeschichte eine wesentliche Komponente im Projekt. Sie gibt Aufschluss darüber wie der Fluss auf natürliche und anthropogene Störungen reagiert hat (Brierley et al. 2010). Mit Hilfe der Vergangenheit lässt sich der physische Zustand des aktuellen Systems beschreiben und erklären und die Ursachen für Veränderungen können identifiziert werden (Brierley et al. 2010). Wenn man diese Information im Kontext des Einzugsgebiets betrachtet, kann man limitierende Faktoren abseits des Projektbereichs, "Pressures" für zukünftige Veränderungen und das Erholungspotential erkennen (Brierley et al. 2010).

#### 4.4.2. Leitbild

Die Entwicklung des Leitbildes gilt als eine wichtige Komponente in der Planung (Woolsey et al. 2007).

In der Fachliteratur wird jedoch auch auf die Gefahr des Leitbildes hingewiesen (Brierley et al. 2010). Leitbilder versäumen oft die potentiellen Effekte zu erkennen, die die vorherrschenden "Pressures" und bedrohliche Prozesse außerhalb des Projektbereichs im Einzugsgebiet auf den betrachteten Flussabschnitt haben.

Nach Palmer et. al. ist die Artikulation des Leitbildes der erste Schritt im Projekt (Palmer et al. 2005). Dieses beschreibt den dynamischen, ökologisch gesunden Fluss, der an dem betrachteten Fließgewässerabschnitt bestehen könnte (Palmer et al. 2005). Das Leitbild kann von unwiderruflichen Veränderungen im Einzugsgebiet, in der Hydrologie und Geomorphologie beeinflusst werden, wie auch von einer permanenten Infrastruktur im Überschwemmungsgebiet und an den Ufern oder von nicht mehr zu entfernenden Neophyten (Palmer et al. 2005).

Es soll nicht das Ziel sein, unerreichbare oder gar nicht bekannte historische Bedingungen wiederherzustellen, sondern den Fluss in den am wenigsten verschlechterten und am meisten ökologisch dynamischen Zustand zu bringen, der möglich ist (Palmer et al. 2005). Die Bezeichnung ökologisch dynamisch inkludiert biologische, hydrologische und geomorphologische Aspekte (Palmer et al. 2005).

Die Entwicklung des Leitbildes soll auf historischen Informationen basieren, da diese Einblicke über die Art der Veränderungen des Flussbetts und der Biota liefern kann (Palmer et al. 2005). Alternativ können auch Referenzstrecken verwendet werden, wobei hier die Unterschiede zwischen den Strecken in Hinblick auf Geologie, Klima, Position im Einzugsgebiet, Geomorphologie, Hydrologie und Zoologie berücksichtigt werden müssen (Palmer et al. 2005). Die Anwendung einer theoretischen Modellierung stellt die dritte Alternative dar (Palmer et al. 2005).

Palmer et. al. (2005) vertreten den Standpunkt, dass es keine universell anwendbaren Endpunkte aufgrund von regionalen Unterschieden in der Geologie, Klima, Vegetation, Spezienverteilung und Landnutzungsgeschichte für das Renaturierungsprojekt gibt.

Buijse et. al. (2005) differenzieren nach "references" und "endpoints". Die "endpoints" geben das operationale Leitbild an, welches erreichbare Ziele darstellt. Unter References hingegen wird das visionäre Leitbild verstanden, welches für sie die ideale Lösung darstellt (Buijse et al. 2005). Hierbei werden die aktuellen sozioökonomischen und politischen Einschränkungen außer Acht gelassen. Die Entwicklung des historischen Leitbildes erfolgt nach den von Palmer et. al. genannten Alternativen (Buijse et al. 2005). Die References sollen als eine Inspirationsquelle dienen, auf der die Entwicklung der Endpunkte basiert. Das visionäre Leitbild dient dazu ein Verständnis über die Funktionsweise des Flussökosystems zu generieren (Buijse et al. 2005). Es sollen die internen und externen Kontrollmechanismen identifiziert werden und dargelegt werden wie das System auf sich verändernde Rahmenbedingungen reagiert (Buijse et al. 2005).

Brierly et. al (2010). weisen jedoch darauf hin, dass historische Leitbilder mit Vorsicht zu genießen sind. In der Natur an sich gibt es keine konstanten Verhältnisse, es findet eine kontinuierliche Anpassung statt (Mika et al. 2010). Fließgewässer können sich im Laufe der Zeit so verändert haben, dass sie sich in einen anderen Fließgewässertyp umgewandelt haben (Mika et al. 2010). Daher ist es oftmals nicht relevant die aktuellen Systemattribute mit vergangenen Zuständen zu vergleichen, da der aktuelle Fluss ein anderes Verhaltensregime

haben kann (Mika et al. 2010). Lackey et. al. (2000) ergänzen die Ausführungen von Brierly et. al. (2010) zusätzlich in der Hinsicht, dass das visionäre Leitbild für sie ein Werturteil darstellt (Hobbs et al. 2000). Die Entscheidung, ob sich der Zustand auf das Jahr 1900 oder auf das Jahr 1417 beziehen soll, ist eine Werteentscheidung und diese muss auch als eine solche kommuniziert werden (Hobbs et al. 2000).

Jansson et. al. (2011) bekräftigen die vorsichtige Umgangsweise mit dem historischen Leitbild und sehen die Form der "endpoints" als operationales Leitbild als suboptimal an. Alternativ soll ein offenes Ende angestrebt werden, dies entspricht einem dynamischen Leitbild (Jansson et al. 2011). Idealerweise soll das Oberziel als ein solches angegeben werden, welches darauf abzielt ein naturnahes Level an ökologischen Dynamiken und Störungen innerhalb der natürlichen und anthropogenen Einschränkungen wiederherzustellen (Jansson et al. 2011).

Buijse et. al. (2005) andererseits gehen von Endpunkten aus (Buijse et al. 2005), welche mögliche Unterziele darstellen und keinesfalls synonym für die References verwendet werden dürfen. Hierbei werden andere Nutzungen und auch die nichtveränderbaren historischen Entwicklungen des Flusssystemes berücksichtigt. Die Berücksichtigung der soziokulturellen und ökonomischen Aspekte ermöglicht eine breitere öffentliche Unterstützung und wird den landschaftsökologischen Werten gerecht, die in Verbindung mit der kulturell-historischen Entwicklung im Einzugsgebiet entstanden sind (Buijse et al. 2005).

Jansson et al. (2011) ergänzen das von Palmer et. al. spezifizierte Leitbild. Vor der Verabschiedung bestimmter Strategien bedarf es einer Beschreibung der ökologischen Mechanismen, durch welche die intendierte Strategie das Ziel erreicht (Jansson et al. 2011). Für die Beschreibung der ökologischen Mechanismen wird die Verwendung eines konzeptionellen Modells empfohlen (Jansson et al. 2011).

Auch Brierly et. al. sind der Meinung, dass das Leitbild ein mechanistisches Verständnis des Flusssystemes umfassen soll (Mika et al. 2010). Es soll spezifiziert werden wie das Ökosystem arbeitet, wie es beeinträchtigt wurde und wie die geplanten Maßnahmen das System beeinflussen werden. Die Klärung dieser Ausgangsfragen kann nur mit Hilfe eines interdisziplinären Verständnisses erfolgen. Geomorphologische, hydraulische, ökologische sowie sozialwissenschaftliche und politische Aspekte müssen miteinander verbunden werden.

Den Ausgangspunkt bildet wiederum eine geomorphologische Grundlage. Ebenso ist die Flussgeschichte ein Teil des Leitbildes. Es soll sichergestellt werden, dass die Maßnahmen tatsächlich die Treiber für Störungen adressieren und es soll dadurch möglich sein die zukünftige Entwicklung vorherzusagen.

Ziel der Leitbilddarstellung ist eine gemeinsame Vision zu schaffen, da jede Entscheidung der Gruppe auf dieser Vision basieren soll. Für die Erstellung der Vision soll das individuelle Wissen in einem konzeptionellen Modell gesammelt werden, um so ein kollektives Wissen zu formen (Mika et al. 2010).

#### **4.4.3. Konzeptionelles Modell**

Das konzeptionelle Modell ist ein Tool um das vorhandene Wissen zu synthetisieren und die Synthese zu kommunizieren (Mika et al. 2010). Es kann sowohl als ein Prozess als auch als ein Produkt betrachtet werden (Mika et al. 2010).

Den prozesshaften Charakter erlangt es dadurch, dass der Dialog zwischen den Disziplinen und Stakeholdern gefordert wird (Mika et al. 2010). Es soll der Jargon, die Wissensstrukturen, Diskrepanzen über Skalen, Biases und implizites Wissen aufgedeckt werden (Mika et al. 2010).

Den produkthaften Charakter erlangt es durch die Darstellung der Verkapselung biotischer und abiotischer Komponenten, durch die Integration struktureller und funktionaler Attribute und die Betonung der direkten und indirekten sowie räumlichen und zeitlichen Verbindungen innerhalb des Systems (Mika et al. 2010). Das Ergebnis ist eine grafische Darstellung der Systemmechanismen (Mika et al. 2010). Anhand dessen können die Maßnahmen, welche zu den besten Outcomes unter den vorherrschenden Umwelt- und sozioökonomischen Bedingungen führen, identifiziert werden (Mika et al. 2010).

Vorteile der Anwendung dieses Tools sind:

- Die Leitung des adaptiven Managements durch informierte Entscheidungen über sensible Ressourcenverteilung bei gegebenen sozialen, ökologischen und ökonomischen Beschränkungen (Mika et al. 2010).
- Die Offenlegung räumlicher und zeitlicher Prozessskalen und Interaktionen ermöglicht das Prüfen von den Projektalternativen (Mika et al. 2010).
- Die Kommunikation wird erleichtert, da ein schneller visueller Überblick über das aktuelle Ökosystemverständnis gegeben werden kann (Mika et al. 2010).
- Potentiell im Konflikt stehende Prozesse können identifiziert werden und passende Strategien ausgewählt werden (Jansson et al. 2011).

Das konzeptionelle Modell kann auch in der Information der Bürger Anwendung finden (Wohl et al. 2005). Denn ein kritischer Projektschritt ist die Bildung der Öffentlichkeit (Wohl et al. 2005). Den Bürgern muss Wissen zur Verfügung gestellt werden, so dass sie informierte Entscheidungen treffen können (Wohl et al. 2005). Mit Hilfe des konzeptionellen Modells können Schlüsselbeziehungen, kausale Verbindungen und Unsicherheiten aufgezeigt werden (Wohl et al. 2005). Dadurch wird die Identifikation der Strategien mit der größten Erfolgswahrscheinlichkeit ermöglicht und falschen Erwartungen werden vorgebeugt, indem den Stakeholdern ein realistischer Zeitrahmen im Vorhinein mitgeteilt wird (Wohl et al. 2005).

#### **4.4.4. Öffentlichkeit**

Die Öffentlichkeitsarbeit ist eine wesentliche Projektkomponente (Batriach et al. s.a.). Die Möglichkeiten an die Öffentlichkeit heranzutreten sind vielfältig. Es können Presse-, Hörfunk, Fernsehbeiträge verfasst, Exkursionen, Ausstellungen und Lehrpfade angeboten und Bürgerplattformen gebildet werden (Jedicke et al. 2007).

Eine ehrliche Kommunikation mit der Bevölkerung fördert die Glaubwürdigkeit (Batriach et al. s.a.). Die Betroffenen sind zu jeden Zeitpunkt über den Stand der Dinge, über Erfolg und Misserfolg zu informieren (Batriach et al. s.a.). Es hat sich gezeigt, dass eine frühzeitige Transparenz und ein kollaborativer Planungsprozess nützlich für den Erfolg sind (Beechie et al. 2008). Es eröffnet sich infolgedessen die Möglichkeit Unsicherheiten ehrlich anzusprechen und einen Lernprozess zu fördern (Beechie et al. 2008).

In der Praxis zeigt sich allerdings ein zwiegespaltenes Verhältnis zur Einbeziehung der Öffentlichkeit (Kondolf et al. 2007). Auf der einen Seite wird Stakeholderpartizipation als notwendig angesehen, um Unterstützung für das Projekt zu erlangen und um Einsichten in den Landschaftswandel zu erhalten (Kondolf et al. 2007). Ein weiterer Vorteil der frühen Einbindung liegt in der frühzeitigen Erkennung von Konfliktpotentialen (Batriach et al. s.a., Jedicke et al. 2007, Woolsey et al. 2007). Auf der anderen Seite kann die frühe und starke Einbindung der Bevölkerung zu einem zeitintensiven Prozess führen (Batriach et al. s.a.). Es besteht die Gefahr, dass uninformierte Stakeholder den Implementationprozess verzögern (Kondolf et al. 2007). Jedoch kann die Einbeziehung der Bevölkerung auch zu einem Zeitersparnis führen. Bei einer erfolgreichen Verhandlung mit den Akteuren und einer Einigung auf Oberziele, können im weiteren Projektverlauf mögliche „Einsprachen auf einfacher zu lösenden Detailfragen reduziert werden“ (Batriach et al. s.a, S.8.).

Die Erwartungen von Stakeholdern und die soziale Wahrnehmung bestimmen ultimativ, ob eine Renaturierung des Fließgewässers eine verfügbare Managementoption ist (Wohl et al. 2005).

Fließgewässerprojekte werden oft nach sozialen Überlegungen bewertet (Wohl et al. 2005). Das Vorwissen der Stakeholder und deren Werthaltungen sind für den Erfolg eines Projektes von Bedeutung (Pahl-Wostl 2006). Unterschiedliche Denkmuster und Kenntnisse der Beteiligten über den Verhandlungsgegenstand beeinflussen die Art der Wahrnehmung und sind im Klären von Konflikten zu berücksichtigen. (Pahl-Wostl 2006). Die Denkmuster können sich auf Risikoeinstellungen, Konfliktmanagementstile, Machtrollen und Machtbeziehungen, unterschiedliche Sichten auf die Natur und eine unterschiedliche Vulnerabilität beziehen (Pahl-Wostl 2006).

Es ist daher von Bedeutung die Stakeholder aktiv einzubeziehen, Expertise auszutauschen und die jeweiligen Präferenzen zu identifizieren (Wohl et al. 2005).

Im Partizipationsprozess sind alle wesentlichen Interessen zu berücksichtigen (Jedicke et al. 2007). Hilfreich ist es, wenn das Projekt von starken Persönlichkeiten unterstützt wird (Jedicke et al. 2007).

Im Vorfeld sind daher von den Projektmitarbeitern folgende Fragen zu klären:

- Welche Akteure sind für das Vorhaben von Bedeutung? (Jedicke et al. 2007)
- Welche Probleme ergeben sich aus den differierenden Perspektiven der Akteure? und Welche Strategien können zu einer Lösung der Probleme führen? (Jedicke et al. 2007)
- Welche Zielsetzungen ergeben sich aus den Problemen? (Jedicke et al. 2007)
- Wo gibt es eine Zielkonformität und wo gibt es zu lösende Konflikte? (Jedicke et al. 2007)

Es ist wichtig der Bildung der Öffentlichkeit Bedeutung beizumessen und Gerüchte, Missgunst und falschen Erwartungen vorbeugend zu verhindern sowie Ängste anzusprechen (Jedicke et al. 2007). In Europa und nach dem Hochwasser 2013 ein wieder sehr aktuelles Thema ist der Hochwasserschutz. Der Bevölkerung soll im Zuge von Fließgewässerprojekten an Hand von Pionierprojekten gezeigt werden, dass der Hochwasserschutz nicht unter den geplanten Maßnahmen leidet (Batriach et al. s.a., Pahl-Wostl 2006). Das Aufzeigen von Beispielsfällen reduziert die Unsicherheiten für die Landbesitzer (Beechie et al. 2008).

Die Entwicklung der Flussraumplanung geht in Richtung einer integrierten Planung und zu Managementansätzen, welche den Nutzen der Ökosystemdienstleistungen anerkennen, die nur von multifunktionalen Flusslandschaften geboten werden (Pahl-Wostl 2006). Hierunter fällt auch der Trend mit dem Hochwasser zu leben und dem Fluss mehr Raum zu geben anstatt das Wasser zu bekämpfen (Pahl-Wostl 2006). Bedeutsame ökologische Resultate verlangen ein Management auf der Ebene der Landschaft (Shields 2003). Dieser Ansatz wird allerdings von sozialen und ökonomischen Ansprüchen begleitet, da das Umland auf die eine oder andere Art genutzt wird (Shields 2003). Für das Projekt sollen jene Fließgewässerabschnitte bevorzugt ausgewählt werden, welche ökologisch mit der umgebenden Landschaft kompatibel sind (Beechie et al. 2008).

Im Sinne der Landnutzungskonflikte kann eine „einzelbetriebliche ökonomische Bilanzierung zur Prognose der Auswirkungen verschiedener Nutzungsvarianten“ (Jedicke et al. 2007) hilfreich sein. Nützlich sind Diskussionen über die Verteilung der „Benefits“ (Wohl et al. 2005). Im besten Fall kann sogar eine win-win Situation entstehen (Jedicke et al. 2007).

Für ein erfolgreiches Projekt ist es unumgänglich ein Ziel bzw. eine „Policy“ festzulegen, welche kommuniziert, akzeptiert und kodifiziert wird (Hobbs et al. 2000). Im Zuge der Zielsetzung wird zwischen im Wettstreit stehenden Werten und Prioritäten gewählt (Hobbs et al. 2000, Beechie et al. 2008). Die Aufgabe der Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen bzw. der Projektbearbeiter und -bearbeiterinnen ist hierbei Informationen gekoppelt mit einem professionellen Urteil über die Konsequenzen und Machbarkeit von alternativen Zielen zu liefern (Hobbs et al. 2000). Jedes Ziel verlangt unterschiedliche Maßnahmen und „Policies“ mit unterschiedlichen Gewinnern und Gewinnerinnen und somit auch Verlierern und Verliererinnen (Hobbs et al. 2000). Auch die negativen Wirkungen von Projekten sind anzusprechen (Beechie et al. 2008). Wird dieses unterlassen leidet die Akzeptanz für zukünftige Projekte (Beechie et al. 2008).

Wenn Differenzen nicht beigelegt werden können oder ein prägnantes Ziel nicht erreicht werden kann, ist es förderlich, dass sich die Stakeholder auf eine Liste von miteinander im Konflikt stehenden Zielen einigen oder sozioökonomische Beschränkungen auszudrücken (Beechie et al. 2008). Auf diese Weise werden die Werte der Stakeholder porträtiert (Beechie et al. 2008). Das Ziel besteht darin, dass die Akteure eine gemeinsame Sichtweise auf die Umwelt- und sozioökonomischen Auswirkungen der Alternativen entwickeln und dadurch in der Lage sind eine rationale Diskussion zu führen (Beechie et al. 2008). Nur mit einem klaren Verständnis der Erwartungen und Prioritäten der anderen Parteien, werden stabile Outcomes produziert, mit denen sich keine Partei betrogen fühlt (Beechie et al. 2008). Die Wahl der Gesamtziele sollte letztendlich eine soziale sein (Hobbs et al. 2000).

#### **4.4.5. Ziele**

Das Setzen von Gesamtzielen wird oft als die wichtigste Komponente im Projekt bezeichnet, weil dadurch Erwartungen generiert werden, die Detailplanung davon abhängt und die Art und das Ausmaß des Post-Projektmonitorings bestimmt wird (Ehrenfeld 2000).

Die Anfänge der Renaturierungsprojekte waren von „trial and error“ Vorgehen geprägt (Woolsey et al. 2007). Heutzutage werden zunehmend systematische Ansätze angewandt die von klaren Zielen und Prozederen geleitet werden (Woolsey et al. 2007). Die klare Zieldefinition gibt zum einen Aufschluss über die Art und den Umfang der an benötigten Ressourcen (Pedroli et al. 2002) und stellt die effektive Ressourcenverwendung sicher

(Woolsey et al. 2007), zum anderen erhöht sie die Erfolgswahrscheinlichkeit (Woolsey et al. 2007).

Im Englischen werden die "Goals" von den "Objectives" und "Targets" unterschieden. Die Gesamtziele ("Goals") stellen die so genannten Ideale bzw. Hauptvollendungen dar, die erreicht werden sollen (Beechie et al. 2008). Wohingegen die "Objectives" die einzelnen Projektziele darstellen, welche anhand von Targets gemessen werden können (Beechie et al. 2008). Die Gesamtziele sollen auf Basis landschaftlicher und aquatischer Prozesse, die Habiatatverschlechterungen und den Artenrückgang verursachen, und auf Basis anthropogener Restriktionen erstellt werden (Beechie et al. 2008).

Sowohl Gesamtziele als auch Projektziele sind wichtig und werden wesentlich von den Stakeholdern beeinflusst (Beechie et al. 2008). Es ist daher darauf zu achten, dass die Ziele gemeinsam erarbeitet werden (Pahl-Wostl 2006). Der Zielfestlegung geht eine Konsultation der Stakeholder und eine Zielverhandlung, sowie eine Spezifikation im Konflikt stehender Ziele voraus (Beechie et al. 2008).

Ziele müssen für jedes Projekt angepasst entwickelt werden, relativ zum Anwendungsbereich (Scope) und zum Anlass des Projektes (Ehrenfeld 2000).

Es bedarf der Identifikation der Bedingungen, da diese unterschiedliche Ziele und Prozedere zur Folge haben (Ehrenfeld 2000). Bei der Zielsetzung ist zu beachten realistisch zu bleiben und auch die Öffentlichkeit über die Machbarkeit der Alternativen zu informieren (Ehrenfeld 2000).

Ein kritischer Schritt ist die Definition der Wege und Mechanismen wie die Ziele erreicht werden sollen (Mika et al. 2010). Diese Überlegung stellt die Verbindung von den ökologischen und sozioökonomischen Zielen mit den Arbeiten vor Ort dar (Mika et al. 2010). Das Einarbeiten der erwarteten Ergebnisse von den vorgeschlagenen Maßnahmen ist die wichtigste Komponente im Setzen der Projektziele (Objectives) (O'Donell et Galat 2007). Strategien adressieren optimaler Weise die für das System negativen Einflüsse und Zustände, die manipuliert werden können, und beinhalten ein handhabbares Subset von Reaktionsvariablen, um den Erfolg zu messen (Mika et al. 2010).

Projektziele, die nur eine erfolgreiche Fertigstellung der Projektmaßnahmen zum Inhalt haben und denen es an Erfolgskriterien mangelt, ignorieren die Projektkonsequenzen (O'Donell et Galat 2007, Kondolf et al. 2007). Bei so einem Vorgehen kann lediglich eine Aussage über den Implementationsprozess getroffen werden (O'Donell et Galat 2007). Das Vorhandensein einer operationalisierten Zielformulierung ist somit die Voraussetzung für eine Erfolgsanalyse (Batriach et al. s.a.).

#### **4.4.6. Erfolgskontrolle**

In den letzten Jahren wurden eine Vielzahl an Revitalisierungsprojekten durchgeführt (Batriach et al. s.a.). Es zeigte sich allerdings, dass die Projekte mangelhaft dokumentiert sind und kaum evaluiert werden (Batriach et al. s.a.). Die Gründe für die seltenen Evaluierungen in der Praxis liegen in der unzureichenden Finanzierung, zeitlichen Einschränkungen, Arbeitskürzungen, im Mangel an Evaluationsrichtlinien und im Fehlen klare Zieledefinitionen (Woolsey et al. 2007).

Es fehlen zudem standardisierte Erfolgsanalysen und Konzepte, um verschiedene Projekte miteinander vergleichen zu können (Batriach et al. s.a.). Erfolgskontrollen sind jedoch ein

wichtiger Beitrag, um zukünftige Projekte zu verbessern und die Mittelverwendung politisch zu rechtfertigen (Batriach et al. s.a.). Wenn es nicht möglich ist den Erfolg nachzuweisen, besteht die Gefahr, dass die öffentliche Unterstützung verloren geht vor allem wenn man die investierten Geldsummen betrachtet (Woolsey et al. 2007). Erfolgskontrollen dienen zudem der Ausarbeitung einer wissenschaftlicher Grundlagen (Batriach et al. s.a.).

Außerdem kann die Effektivität der Managementaktivitäten nicht ohne ein laufendes Monitoring und ohne Evaluation der Outcomes beurteilt werden (Brierley 2010). Das Ziel der Praktiker und der Wissenschaftler sollte es sein die ökologische Effektivität und die Kosteneffektivität der Strategien zu erhöhen (Bernhardt 2007). Dafür bedarf es einer strengen wissenschaftlichen Evaluation, ob die Maßnahmen auch zu den gewünschten Outcomes (Ergebnissen) geführt haben (Bernhardt 2007). Ziel ist die Beantwortung der Frage „What works- Was funktioniert?“ (Bernhardt 2007). Hierfür müssen die Ziele in Verbindung mit den entsprechenden Erfolgskriterien gebracht werden (Bernhardt 2007). Die Erfolgskriterien (Targets) sind idealerweise messbare Erweiterungen des Gesamtzieles bzw. der Projektvision und eine Komponente der expliziten Ziele (Objectives) (O'Donell et Galat 2007).

Es mag sein, dass es nicht praktikabel und unnötig ist jedes Projekt mit einem umfassenden Langzeitmonitorng zu evaluieren, aber dennoch profitieren zukünftige Projekte von den dadurch gewonnenen Informationen (O'Donell et Galat 2007). Untersuchungen aus der Schweiz zeigen zudem, dass die relativen Kosten für die Erfolgskontrollen nur einen relativ kleinen Anteil vom Gesamtprojekt einnehmen (Batriach et al. s.a.). Die Studien belegen, dass 5-10% der Projektkosten für das Pre- und Postmonitoring budgetiert werden sollen, dieser Anteil kann auch über die Projektlaufzeit hinaus verwendet werden (Jedicke et al. 2007, Woolsey et al. 2007).

Der Erfolg kann anhand verschiedener Parameter definiert werden, welche abiotische, biotischen und sozioökonomischen Aspekte umfassen (Jähnig et al 2006). Ganz allgemein kann der Erfolg mit objektiven und subjektiven Parametern gemessen werden, wobei beide Veränderungen unterliegen (Jähnig et al 2006). Subjektive Parameter spielen eine wichtige Rolle in der Wahrnehmung der Kommunikation des Erfolges (Jähnig et al 2006). Wie unter dem Punkt „Öffentlichkeit“ schon angemerkt, ist auch der Erfolg eine Frage der Wahrnehmung (Jähnig et al 2006). Es bedarf daher einer Diskussion, wie die Stakeholder den Erfolg definieren (Jähnig et al 2006).

Wie unter dem Punkt „Ziele“ ausgeführt wurde spielt der Operationalisierungsgrad der Ziele eine wichtige Rolle bei der Erfolgskontrolle. Eine klare Zieldefinition für jede einzelne Bewertungsmaßnahme ist essentiell (Jähnig et al 2006). Folgende Frage ist zu beantworten: Was soll mit dieser Maßnahme erreicht werden? (Jähnig et al 2006). Nach Klärung dieser Fragestellung ist ein angepasstes Indikatorenset anzuwenden (Jähnig et al 2006). Indikatoren sind Tools für die Bewertung quantitativer Art des Fließgewässerzustandes in Hinblick auf die Gesamtziele (Woolsey et al. 2007). Für jedes Projektziel wird ein oder vorzugsweise mehrere Indikatoren ausgewählt (Woolsey et al. 2007). Die Wahl der Indikatoren hängt von der Maßnahme ab, mit welcher das Ziel erreicht werden soll (Woolsey et al. 2007).

Bei der Definition der Indikatoren müssen die verschiedenen Indikatorencharakteristiken berücksichtigt werden (Woolsey et al. 2007). Sie sollen ökologisch relevant sein, leicht zu messen und leicht zu interpretieren sowie kosteneffektiv sein (Woolsey et al. 2007). Indikatoren, die mehr als ein Ziel messen, sind zu bevorzugen (Woolsey et al. 2007) und

direkte sind vor indirekten Indikatoren zu wählen (Woolsey et al. 2007). Bei knappen zeitlichen und/oder finanziellen Ressourcen kann die Wahl der Indikatoren nach dem geringsten Aufwand erfolgen (Woolsey et al. 2007). Sinnvoll ist es für jeden Indikator die benötigten Personentage anzugeben (Woolsey et al. 2007).

Zudem muss dem Faktor Zeit Rechnung getragen geben (Woolsey et al. 2007). Oftmals ist der Effekt einer Maßnahme erst nach einiger Zeit zu messen (Woolsey et al. 2007). Für Palmer ist ein Projekt dann erfolgreich, wenn es eine messbare Verbesserung gegeben hat, die Selbsterhaltungsfähigkeit erhöht wurde und kein andauernder Schaden entstanden ist (Jansson et al. 2011). Die ökologischen Bedingungen können vorübergehend nach Maßnahmen schlechter werden (Jansson et al. 2011). Es ist daher wichtig einen Zeitraum auf Basis ökologischen Mechanismen zu spezifizieren, um die Verbesserung messen zu können (Jansson et al. 2011).

Die Indikatoren müssen zu einem geeigneten Zeitpunkt sowohl in Bezug auf die nach den Maßnahmen vergangenen Jahre als auch in Bezug auf zwischenjährlichen Mustern (Jahreszeiten, Abflussverhältnisse etc.) gemessen werden (Woolsey et al. 2007).

Eine erste Untersuchung ist vor den Maßnahmen vorzunehmen, da die Evaluation des Erfolges auf einem Vorher-Nachher Vergleich basiert (Woolsey et al. 2007). Die Sammlung der Daten muss so erfolgen, dass sie für die Projektziele erfolgreich sind (Bernhardt 2007). Unmittelbar nach der Fertigstellung der Arbeiten sind wieder die gleichen Untersuchungen wie vorher durchzuführen (Woolsey et al. 2007). Es wird empfohlen die Untersuchungen zu wiederholen, um die natürliche zeitliche Variabilität zu berücksichtigen (Woolsey et al. 2007). Generell sei gesagt, dass die Daten für die Bewertung umso wertvoller sind, umso länger die Evaluationsperiode andauert (Woolsey et al. 2007). In frühen Evaluationsphasen sind die Indikatoren öfters zu bewerten, wohingegen später größere Abstände zwischen den Messungen liegen können (Woolsey et al. 2007).

Indikatoren werden in verschiedenen Messdimensionen ermittelt (Woolsey et al. 2007). Daher bedarf es einer Standardisierung vor der Analyse des Projekterfolges (Woolsey et al. 2007). Es wird hierfür eine Indikatoren spezifische Gleichung oder ein semiquantitatives oder ein qualitatives Klassifikationsschema angewandt (Woolsey et al. 2007).

Die Erkenntnisse aus der systematischen Evaluation über die Erreichung der Projektziele (Objectives), ermöglicht es Korrekturen vorzunehmen (Woolsey et al. 2007). Das Aufdecken von Mängel im Projektdesign oder in der Implementierung, erlaubt ein adaptives Management und das Setzen von zusätzlichen Maßnahmen bei Nichterreicherung der Ziele (Woolsey et al. 2007). Die so gewonnen Erkenntnisse über den Erfolg oder den Misserfolg sind ein wesentlicher Beitrag für zukünftige Projekte (Woolsey et al. 2007, Palmer et al. 2007)

#### **4.4.7. Adaptives Management**

Aufgrund der großen Unsicherheiten in der Vorhersage der Reaktionen des Flusses auf die Interventionen, ist die Verwendung des adaptiven Managementansatzes der passendste Rahmen für die Planung (Downs et Kondolf 2002). Das adaptive Management kann als eine komplexe aber optimale und sehr effiziente Strategie der Entscheidungsfindung im Vergleich zu dem "trial and error" Vorgehen gesehen werden (O'Donell et Galat 2007).

Das adaptive Management sieht jeden Schritt im Managementprogramm als eine Informationssammlung an, deren Ergebnisse verwendet werden um das Design in der

nächsten Phase des Managements zu modifizieren (Downs et Kondolf 2002). Dieses Vorgehen stellt einen kontinuierlichen Prozess der Planung, des Handelns, des Monitoring und der Evaluation dar. Das Schlüsselement stellt "Learning by Doing" und das Ökosystemmonitoring dar (Downs et Kondolf 2002).

Folgende Komponenten werden von adaptivem Management umfasst:

- Identifikation von Systemunsicherheiten (O'Donell et Galat 2007)
- Flexibilität in der Entwicklung von Managementhandlungen (O'Donell et Galat 2007)
- Systematische Beurteilung der Projektphasen und Leistungen (O'Donell et Galat 2007)
- Mechanismen um Lernerfahrungen in den Entscheidungsprozess rückzuführen (O'Donell et Galat 2007)

Im Sinne des adaptiven Managements gibt es 2 Erfolgsdefinitionen (Downs et Kondolf 2002). Zum einen besteht der Erfolg darin die gesetzten Ökosystemziele und sozioökonomische Ziele zu erreichen (Downs et Kondolf 2002, Palmer et al. 2005). Zum anderen wird der Erfolg auch dadurch definiert, dass eine signifikante Lernerfahrung für zukünftige Projekte erreicht wurde (Downs et Kondolf 2002). Es werden Erfahrungen für zukünftige Projekte bereitgestellt, um unerwünschte Effekte nicht notwendigerweise zu wiederholen (Downs et Kondolf 2002).

Das adaptive Management kann dabei helfen unerwartete Veränderungen zu adressieren und das Projekt am Kurs zu halten (Kondolf et al. 2007). Im finanziellen Bereich ist es daher von Bedeutung die Kosten zu berichten (Kondolf et al. 2007). Die Ausrüstung und die Konstruktion kosten oft mehr als anfangs angenommen, es besteht die Notwendigkeit unerwartete Umstände und Aufwendungen über dem Budget einzuplanen (Kondolf et al. 2007).

#### **4.4.8. Datenaustausch**

Für die Nutzung des im Evaluierungsprozess gewonnenen Wissens ist es unbedingt erforderlich eine funktionierende und andauernde Kommunikation zwischen und entlang der Agencies aufzubauen (O'Donell et Galat 2007). Nur diese ermöglicht eine effektive Nutzung der wissenschaftlichen Ergebnisse und eine Weiterentwicklung der Methoden im Flussraummanagement (O'Donell et Galat 2007).

Austauschplattformen beinhaltet folgende Elemente:

- Berichte über vergangene Tätigkeiten (efforts) (O'Donell et Galat 2007)
- Datensammlungen über bereits evaluierte Projekte (O'Donell et Galat 2007)
- Informationen über Hindernisse in Projektevaluationen (O'Donell et Galat 2007)
- Jegliche Kurz- und Langzeitprojekteffekte (O'Donell et Galat 2007)

Die europäische Wasserrahmenrichtlinie verlangt nach einer interdisziplinären Plattform, um in Zukunft bessere Aussagen über Strategien und das Design von Fließgewässerprojekten treffen zu können (Newson 2002). Diese Forderung zeigt die Notwendigkeit einer zentralen Datenerfassung auf (Batriach et al. s.a.). „Um einen möglichst großen Nutzen und Erkenntnisgewinn aus bisherigen Projekten gewinnen zu können, ist es wichtig über die jeweiligen Daten rasch und unkompliziert verfügen zu können“ (Batriach et al. s.a., S.9). Das Vorhandensein von Projektrohdaten hat den wesentlichen Vorteil, dass eine Bewertung durch Dritte vorgenommen werden kann und die Ergebnisse nicht eine Interpretation der Projektbearbeiter sind (Batriach et al. s.a.). Erschwert wird die Weitergabe von Rohdaten

dadurch, dass diese Eigentum sind und aus Gründen der Vertraulichkeit und des Datenschutzes nicht öffentlich zugänglich gemacht werden (Batriach et al. s.a.).

In Nordamerika wurde ein Vorzeigeprojekt in der Schaffung einer Datenbasis durchgeführt. Im Zuge der National River Restoration Science Synthesis (NRSS) wurde eine Datenbasis über Flussrenaturierungsprojekte anhand von existierenden elektronischen Datenbasen und anhand von Papierdokumenten erstellt (Kondolf et al. 2007). Festgehalten wurden Informationen über das Projektjahr, Örtlichkeit, verantwortliche Agency und Kontaktinformationen, Projekttyp und -größe, Kosten, Planungs und Konstruktionsdaten, Projektaktivitäten, Monitoringkomponenten und die Datenherkunft (Kondolf et al. 2007). Zusätzlich wurden subjektive Daten erhoben, wie die Motivation, die Ziele und der Zweck (Kondolf et al. 2007). Diese Datenbank ist für Wissenschaftler und für die Öffentlichkeit frei zugänglich (Palmer et al. 2007).

#### **4.4.9 Zusammenfassung**

Ableitenden ergibt sich aus dem Literaturreview folgende Checkliste für Arbeiten am Fließgewässer:

- ✓ Mit dem natürlichen Verhalten des Flusssystems arbeiten
- ✓ Betrachtung des Einzugsgebietes
- ✓ Pre-Projekt Monitoring: Analyse der Ökohydrologie, den Rahmen bilden eine geomorphologische Grundlage und die Rekonstruktion der Flussgeometrie und der Vegetationsgesellschaften sowie der dynamischen Prozesse. Der Monitoring-Umfang ist eine strategische und informierte Entscheidung darüber was, wo, von wem, wie oft und wie lange gemessen werden soll. Es sind die folgenden Fragen zu klären. Welche Formen und Prozesse kommen wo und warum vor? Was war da, wie haben sich die Prozesse im Lauf der Zeit verändert und warum? Was kann man erwarten?
- ✓ Leitbild: Beschreibung des dynamischen, ökologisch intakten Flusses, der an dem betrachteten Fließgewässerabschnitt bestehen könnte. Leitbilder sollen ein mechanistisches Verständnis des Flusssystems umfassen. Die Maßnahmen sollen die tatsächlichen Ursachen für Störungen adressieren.
- ✓ Konzeptionelles Modell: Es bedarf einer Beschreibung der ökologischen Mechanismen, durch welche eine intendierte Strategie ihr Ziel erreicht. Das konzeptionelle Modell wird hier als Tool verwendet, es ermöglicht vorhandenes Wissen zu synthetisieren und eine Kommunikation der Synthese. Das Ergebnis bildet eine grafische Darstellung der Systemmechanismen, anhand dessen können die Maßnahmen, die unter den vorherrschenden Umwelt- und sozioökonomischen Bedingungen zu den besten Outcomes führen, identifiziert werden.
- ✓ Öffentlichkeitsarbeit: eine ehrliche Kommunikation fördert die Glaubwürdigkeit und Unterstützung. Im Vorfeld von Projekten ist zu klären, welche Akteure für das Vorhaben von Bedeutung sind, welche Probleme sich aus unterschiedlichen Ansichten ergeben können und welche Problemlösungsstrategien angewandt werden können. Nur mit einem klaren Verständnis der Erwartungen und Prioritäten der betroffenen Parteien, werden stabile "Outcomes" produziert, mit denen sich keine Partei betrogen fühlt.
- ✓ Setzen von Gesamtzielen: Für ein erfolgreiches Projekt ist es unumgänglich Ziele festzulegen, welche kommuniziert, akzeptiert und kodifiziert werden. Das Setzen von

Gesamtzielen setzte Erwartungen, bestimmt die Detailplanung und die Art und das Ausmaß des Post-Projektmonitorings. Neben den Gesamtzielen sind einzelne Projektziele zu definieren, für welche Erfolgskriterien festgelegt werden sollen.

- ✓ Erfolgskontrolle: Die operationalisierte Zielformulierung ist hierfür die Voraussetzung. Um die ökologische Effektivität und die Kosteneffektivität der Strategien zu erhöhen bedarf es einer Evaluation, ob die Maßnahmen zu den gewünschten Outcomes geführt haben. Anhand der Erkenntnisse über die Erreichung der Projektziele können Korrekturen vorgenommen werden.
- ✓ Adaptives Management: Die Arbeiten am Fließgewässer sind mit großen Unsicherheiten in der Vorhersage der Reaktionen des Flusses behaftet, somit ist ein adaptives Management der am geeignetste Rahmen. Das adaptive Management stellt einen kontinuierlichen Prozess der Planung, des Handelns, des Monitorings und der Evaluation dar.
- ✓ Datenaustausch: Austauschplattformen ermöglichen eine effektive Nutzung der wissenschaftlichen Ergebnisse und Erfahrungen sowie die Weiterentwicklung der Methoden im Flussraummanagement.

## 5. Diskussion

In diesem Kapitel wird erläutert inwiefern die Leitbilder mit Maßnahmen konsequent verfolgt werden. Es sollen zudem aktuelle Fragestellungen diskutiert werden, wobei im Speziellen auf Diskussionspunkte betreffend der Wasserrahmenrichtlinie und der Hochwasserrichtlinie eingegangen wird.

### 5.1. Übereinstimmung der Leitbilder und Maßnahmen

Es bestehen zum Teil durchaus Potentiale die intendierten Ziele in den Leitbildern mit Maßnahmen stärker zu verfolgen. Im Folgenden wird auf die wichtigsten Punkte eingegangen.

Gewässerentwicklungskonzepte werden bei schutzwasserwirtschaftlichen Handlungsbedarf in Auftrag gegeben. So ist es nicht überraschend, dass der Hochwasserschutz für den Menschen primär an erster Stelle steht und das Leitbild der Sicherstellung der Hochwasserschutzes bis zu dem  $HQ_{100}$  von bestehenden Siedlungen und schutzwürdigen Bauten von allen festgehalten wird. Ein Blick auf die Maßnahmen zeigt, dass das Errichten von Dämmen die am stärksten vertretene Hochwasserschutzmaßnahme ist. Die letzten Hochwasserereignisse und die Hochwasserrichtlinie haben jedoch die Notwendigkeit eines integralen Risikomanagements aufgezeigt.

„Das wichtigste planerische Instrument für den vorsorgenden Hochwasserschutz ist die Festsetzung von Überschwemmungsgebieten“ (Dapp 2004, S. 178). Der flächenhafte Hochwasserschutz- also dem Wasser mehr Raum zu geben- wird von vielen GEKs gefordert, es finden sich bei Vielen die allgemeine Maßnahme Retentionsräume erhalten und schaffen zu wollen und Verlorengangene zu kompensieren, wie es in der RIWA-T gefordert wird. Jedoch finden sich lediglich bei 8 die Maßnahmen diese raumplanerisch festhalten zu wollen. Die Verwirklichung des flächenhaften Hochwasserschutzes und einer Vielzahl von weiteren Hochwasserschutzmaßnahmen, aber auch ökologischen Maßnahmen, hängt von der langfristigen Flächensicherung und der Abstimmung der Nutzungen ab (Seher et. al. 2010). Es zeigt sich nun, dass „raumplanerische Beschränkungen in der Fläche nur sehr zögerlich angewendet wurden, während die Realisierung von wasserwirtschaftlichen Bauten“ (Hartmann 2011, S. 264) wie das Errichten von Dämmen in den GEKs stärker forciert wurden. Den Bereich der Raumplanung mit einzubeziehen stellt mit Sicherheit eine große Herausforderung dar. Es sei an dieser Stelle jedoch auch angemerkt, dass „der vorbeugende Hochwasserschutz... nicht ausschließlich eine wasserwirtschaftliche Aufgabe ist, auch die Raumordnung muss einen wesentlichen Beitrag zum Hochwassermanagement leisten“ (Richter et Siegel 2001, S. 352). Gerade beim Hochwasserschutz werden die unterschiedlichen Ansprüche an die Raumnutzung ersichtlich (Evers et Krause 2010). Nach den großen Hochwasserereignissen in Österreich wurde das Projekt Floodrisk ins Leben gerufen. Auch hier wenden sich die Forderungen in Bezug auf das Hochwassermanagement an die Raumordnung. Es sind verstärkt raumplanerische und nicht bauliche Maßnahmen anzuwenden, wie es in der HWRL vorgesehen ist. „Die wirksamste Art das Schadenspotential niedrig zu halten besteht in der Freihaltung von Überflutungsflächen..., die raumplanerischen Ziele sollten verstärkt die Freihaltung von Überflutungsflächen priorisieren“ (Habersack et. al. 2010, S.3). Eine vorbildhafte Vorgehensweise findet sich am GEK Raab wieder. Zusätzlich zum GEK wurde ein überörtliches räumliches Entwicklungskonzept für den ganzen Flussraum erarbeitet, um eine nachhaltige Entwicklung des Talraumes zu sichern. Hierbei

wurden der größte Teil der im Hochwasserabflussgebiet liegenden, unbebauten Widmungen bzw. Widmungsabsichten zurückgenommen.

Ein weiterer Grund für die mangelhafte Einbindung der Raumplanung liegt darin, dass das GEK ein schwaches rechtliches Instrument ist, es hat keinen verbindlichen Charakter, sondern einen Empfehlungscharakter. Für erfolgreiche verbindliche Festlegungen müssten die Betroffenen und die für die Raumplanung und Flächenwidmung verantwortlichen an einen Tisch zu Verhandlungen gebracht werden. Das Ergebnis, welches von den Betroffenen gemeinsam getragen wird, hat höhere Chancen auf eine Umsetzung. Diese Art der Einbeziehung ist allerdings die Ausnahme. Ein vorbildhaftes Vorgehen ist an den Flüssen Möll und Gurk zu finden. An beiden Flüsse wurde ergänzend zum GEK ein Schutzwasserwirtschaftlicher Raumentwicklungsplan erstellt (SREP), dieser ist kein eigener Planungsprozess und ebenfalls nicht verbindlich, sondern wird im Rahmen von Regionalstudien, Gewässerentwicklungskonzepten oder überörtlichen Raumordnungsprogrammen bearbeitet. „Flächen für künftige schutzwasserwirtschaftliche Vorhaben, sollen durch konsensuale Abstimmung der Nutzungsinteressen nachhaltig zur Verfügung stehen“ (Seher et. al. S.33).

Neben Retentionsräumen kann auch eine angepasste Bewirtschaftungsweise im Einzugsgebiet das Retentionsvermögen erhöhen. Dieses Potential wird in den Gewässerentwicklungskonzepten festgehalten und es werden Maßnahmen zur Änderung der Bewirtschaftungsweise und der Extensivierung im Überflutungsraum vorgeschlagen. Diese Maßnahmen beziehen sich jedoch meist nur auf das unmittelbare Flussumland. Eine Ausnahme bildet das Gewässerentwicklungskonzept an der der Raab (2005-2007). Zur gleichen Zeit wurde zusätzlich das EU Projekt ILUP (Integrated Land Use Planning and River Basin Management) Interreg III durchgeführt, in welchem eine einzugsgebietsbezogene Betrachtung des Flusses vorgenommen wurde. Es findet sich die Feststellung, dass ein integriertes Landnutzungsmanagement unter Einbeziehung des Einzugsgebietes die Voraussetzung für eine nachhaltige Flussraumbewirtschaftung ist (vor allem hinsichtlich des Feststoffhaushaltes).

Ein weiterer Punkt, der sich mit der Raumplanung überschneidet, ist das Leitbild der GEKs die Raumordnung auf die Sicherheit vor Hochwasser abzustimmen. Die Berechtigung dieses Leitbildes wird von den Forderungen aus Floodrisk bestätigt. Ziele in der Raumplanung sollen „Aussagen für den Umgang mit gefährlichen Widmungs- und Baubestand enthalten, um die öffentlichen Interessen an einer Reduktion unbebauter Bauflächen einerseits sowie die Sicherstellung gefährdeter Siedlungsbereiche andererseits zu verdeutlichen, ... auch Absiedelungen sind... als Alternative zu Hochwasserschutzmaßnahmen vermehrt in Betracht zu ziehen“ (Habersack et. al. 2010, S.3). Ein Blick auf die Maßnahmen in den GEKs zeigt, dass Maßnahmen in Bezug auf die Flächenwidmung kaum angegeben werden. Der Vorschlag der Absiedelung findet sich an den Flüssen Gurk und Lavant, an der Isel wurde versucht das “window of opportunity“ nach einem Hochwasser auszunutzen und den Besitzern beschädigter Häuser die Möglichkeit zu geben, einen Ersatz außerhalb des Überflutungsbereiches anzunehmen (Hopfgartner 2013). Jedoch fand dieser Vorschlag keine Zustimmung, da sich die wertvollen leichter zu bewirtschaften Flächen im Tal im Überflutungsgebiet befinden (Hopfgartner 2013). Dieser Beispiel veranschaulicht zum einen die große Herausforderung verschiedenen Nutzungsinteressen zu berücksichtigen, zum anderen stellt sich die Frage in wie weit ein Schaden als unternehmerisches Risiko angesehen werden kann. Letzteres setzt voraus, dass die Personen wissentlich das Risiko eingehen, nachdem sie darauf hingewiesen wurden oder sie sich einer Absiedelung verwehrt haben. In den GEKs ist man des Weiteren bestrebt Flächenfragen zu klären und notwendige

Flächen zu kaufen. Zum Stand der Technik bei der Ausführung der GEKs gehört es außerdem einen Gefahrenzonenplan zu entwickeln, welcher der Raumplanung Hinweise auf eine sichere Raumnutzung vorgibt, jedoch keinen verbindlichen Charakter hat.

Seit dem Beschluss der Hochwasserrichtlinie 2007, spätestens aber mit der Implementierung der Hochwasserrichtlinie in das österreichische Recht 2011, sollte auf das Hochwasserrisikomanagement in den GEKs Bedacht genommen werden. Die Analyse zeigt, dass bei älteren GEKs (Abschluss des GEKs vor dem Jahr 2006) das Risikomanagement, abgesehen von der Rolle der Raumordnung im Hochwasserschutz, nicht thematisiert wird. Bei den Neueren GEKs soll von den Leitbildern ausgehend vor allem das Restrisiko geprüft werden und die Bevölkerung sensibilisiert werden. Ein Blick auf die Maßnahmen zeigt, dass sich hier eine Lücke zwischen Zielen und Maßnahmen ergibt. Die Maßnahmen in den GEKs sollten verstärkt die Risikokommunikation und das Risikobewusstsein der Bevölkerung fördern. Ein Vorzeigebeispiel bildet hier das GEK an der Lavant, dieses stimmte die Planungsgrundlagen und Maßnahmen auf die in Ausarbeitung befindliche HWRL ab.

Im Hochwasserschutz zeigt sich außerdem der Trend vermehrt auf lokalen Objektschutz als Bauvorsorge zu setzen und das Anbinden von Nebenarmen und Aufweitungen als Hochwasserschutzmaßnahme aufzuzeigen. Letztere kann auch der Sohlstabilisierung dienen.

Eine Qualitätskomponente in der WRRL stellt die hydromorphologische Qualität dar. In Hinblick auf diese wird in den Leitbildern seit Beginn der GEKs die Förderung einer dynamischen Flussentwicklung, das Anbinden von Nebengewässern/ Nebenarmen und das Herstellen der Durchgängigkeit gegenüber einem ausgeglichenen Feststoffhaushalt stärker thematisiert. Wobei hier anzumerken ist, dass sich die Leitbilder und entsprechende Maßnahmen gegenseitig unterstützen, insofern wird der Feststoffhaushalt indirekt durch Maßnahmen betreffend der Flussdynamik oder Durchgängigkeit angesprochen. Die Ergebnisse der Maßnahmenprogramme zeigen, dass das Herstellen der Durchgängigkeit und das Anbinden von Nebenarmen konsequent verfolgt werden. Ebenfalls sehr stark vertreten ist das Setzen von strukturellen Gestaltungsmaßnahmen und somit die Intention den Fluss dynamischer zu gestalten. Es wird ersichtlich, dass die Leitbilder betreffend der Durchgängigkeit, Nebengewässer und der Dynamik zielstrebig mit Maßnahmen verfolgt werden. Ein ähnliches Bild ergibt sich bei dem Vergleich der Leitbilder und Maßnahmen im Bereich der ökologischen und physikalisch-chemischen Qualität. Es hat den Anschein, dass ökologische und hydromorphologische Maßnahmen leichter mit Maßnahmen des Hochwasserschutzes koordiniert werden können als raumplanerische Maßnahmen.

Ein differenziertes Bild ergibt sich bei der Thematik Feststoffhaushalt. An einer Vielzahl der bearbeiteten Flüsse finden sich Strecken mit Erosionserscheinungen oder Anlandungen wieder. Die Ursachen eines unausgeglichenen Feststoffhaushalts liegen in Kontinuumsunterbrechungen, vor allem durch „Wehranlagen und Stauhaltungen von Wasserkraftwerken“ (Habersack et al. 2013, S.354), in Rückhaltesperren der Wildbach- und Lawinenverbauung zwecks Hochwasserschutz und in „Regulierungsmaßnahmen, die eine Gefällserhöhung, Breitenreduktion und Verhinderung von Seitenerosion ergaben, sodass sich die Transportkapazität erhöht und nur noch Tiefenerosion möglich ist“ (Habersack et al. 2013, S. 355). In den meisten GEKs wird der ausgeglichene Feststoffhaushalt und damit verbunden eine quasi stabile Sohlage im Leitbild verfolgt. In den Maßnahmen finden sich vor allem Maßnahmen den Flussbau betreffend. Es werden Aufweitungen empfohlen, um einerseits die Tiefenerosion einzuschränken und andererseits Anlagerungsbereiche für Sediment zu schaffen. Die Analyseergebnisse zeigen die Popularität der Maßnahme quer durch Österreich auf. Aufgrund der unterschiedlichen hydromorphologischen

Flusscharaktere ist eine Überprüfung der Eignung der Maßnahme Aufweitungen in Bezug auf die Flusstypen angebracht. Ebenfalls werden Geschieberückhaltemaßnahmen empfohlen und eine dosierte Geschiebeabgabe festgesetzt sowie Maßnahmen zur Förderung des Geschiebeeintrages vorgeschlagen. In Hinblick auf die Wasserkraft (Stichwort Kontinuumunterbrechung) finden sich jedoch keine Leitbilder oder Ziele, die eine Aufforderung in sich tragen eine Sediment- und Geschiebedurchgängigkeit abseits der ökologisch nicht empfehlenswerten Stauraumpülungen herzustellen. Eine Ausnahme bildet das GEK an der oberen Saalach, welches angibt, dass zukünftig errichtete Kraftwerke zu keiner Störung des Geschiebebetriebes führen dürfen. An der Oberalm findet sich ebenfalls der Leitsatz der Modernisierung und Optimierung der Wasserkraftanlagen unter anderem in Hinsicht auf ein funktionierendes Kontinuum für Feststoffe wieder, jedoch fehlen entsprechende Maßnahmen. Die Energiewasserwirtschaft wird vor allem in Bezug auf die Organismendurchgängigkeit und bezüglich einer ausreichender Restwassermenge in den Leitbildern und Maßnahmen angesprochen. Der differenzierte Einbezug des Sektors Energiewasserwirtschaft könnte zum einen daran liegen, dass die Wasserrahmenrichtlinie hinsichtlich Restwassermenge und Organismendurchgängigkeit verpflichtete Aussagen trifft (guter ökologischer Zustand) und die Betreiber rechtlich stärkt. Das Sedimentkontinuum ist hingegen eine Voraussetzung für den sehr guten ökologischen Zustand (Habersack et. al. 2013), dessen Erreichung nicht verpflichtend ist. Zum anderen liegt betreffend der Organismendurchgängigkeit eine Palette an erprobten Möglichkeiten vor, wohingegen in der Sedimentdurchgängigkeit Forschungsbedarf besteht.

Die Ausführungen zeigen auf, dass die Leitbilder vor allem in den Bereichen mit Maßnahmen verstärkt werden, die weniger stark von der Zustimmung anderer Stakeholder (Raumplanung, Anrainer, Energiewasserwirtschaft, Landwirtschaft) abhängen. Ebenfalls hat es den Anschein, dass eine gute Kooperation im Flussbau und der Ökologie vorliegt.

## **5.2. Synergien und Potentiale in Bezug auf die WRRL und HWRL**

Von den beiden Richtlinien lassen sich Umwelthandlungsziele ableiten, welche sich einerseits ergänzen können, andererseits im Konflikt miteinander stehen können oder keinen Einfluss aufeinander haben (Wendler 2009).

Einen positiven Einfluss auf die Ziele der WRRL hat die HWRL mit den Zielen das Wasser im Einzugsgebiet und im Überschwemmungsgebiet zurückzuhalten (Wendler 2009). Der Rückhalt im Einzugsgebiet kann eine Verbesserung der physikalisch- und chemischen Bedingungen sowie eine Verringerung der stofflichen Belastung bewirken, indem die Landnutzung zwecks Erhöhung der Retentionskraft angepasst wird (Wendler 2009). Ein Rückhalt in den Überschwemmungsgebieten (Aue) führt zugleich zu einer Verbesserung der Strukturgüte, da die Aue wieder angebunden wird (Wendler 2009). Ein Konfliktbereich stellt der technische Hochwasserschutz dar, welcher jedoch nach HWRL nicht primär zur Anwendung kommen soll. Eine verbesserte Strukturgüte kann dem Hochwasserschutz entgegen stehen, da sie den Abfluss behindern kann. Technische Bauwerke können sich zudem negativ auf den geomorphologischen Zustand auswirken und die hydrologische Dynamik gefährden (Wendler 2009).

In den bearbeiteten Gewässerentwicklungskonzepten ist der technische Hochwasserschutz (v.a. Dämme) zwar eine stark vertretene Maßnahme, jedoch bestehen Bestrebungen hier die Brücke zwischen Hochwasserschutz und den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie zu schlagen. Die Analyse der Leitbilder zeigt, dass die GEKs mit den Zielen der WRRL und HWRL übereinstimmen, innerhalb des GEKs jedoch die angesprochenen Zielkonflikte

bestehen und wie aus dem Kapitel 5.1 ersichtlich geworden ist oftmals zu wenig Flächen für die Realisierung der Maßnahmen (Wasser in der Landschaft halten etc.) vorhanden sind. Der Arbeit liegen insgesamt 22 GEKs vor, welche sich seit dem Bekanntwerden der WRRL in Bearbeitung fanden und somit die Belange der WRRL auf jeden Fall berücksichtigen sollten. Als Beispiel für Zielübereinstimmungen der GEKs mit der WRRL seien die Leitbilder „Herstellung des Kontinuums“, „Förderung der flussdynamischen Entwicklung“, „Aufwertung der Gehölzstrukturen“ und „Verbesserung der Flussmorphologie“ zu nennen. Leitbilder im Sinne der HWRL betreffen den „flächenhaften Hochwasserrückhalt“, die „angepasste Raumordnung- und Raumnutzung“ sowie „die Beachtung des Restrisikos und Bewusstseinsbildung“, wobei letztere zwei eine untergeordnete Rolle spielen.

In der Wasserrahmenrichtlinie und in der Hochwasserrichtlinie findet sich die Aufforderung die kosteneffizientesten Maßnahmen zu wählen. Ein Vorzeigebispiel hierfür ist das Gewässerentwicklungskonzept an der Dornbirnerache. Die Maßnahmen wurden einer Nutzwertanalyse unterzogen, wobei für die Beurteilung der Hochwasserschutzmaßnahmen ebenfalls ökologische Kriterien (Verbesserung des ökologischen Zustandes nach WRRL) herangezogen wurden. Es wird jenes Hochwasserprojekt gewählt, welches „das höchste Schutzziel hat, ökologische Vorteile bringt, Umweltschäden vermeidet, sowie naturnahe, passive Hochwasserschutzmaßnahmen beinhaltet“ (Vogl et Schönherr 2005, S.17). Zudem wurde eine erste Kostenschätzung vorgenommen.

Zwischen dem Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan und den Gewässerentwicklungskonzepten findet ein Datentransfer statt. Die gesamten Ergebnisse (Zustand, Leitbilder, ausgewählte Maßnahmen) des Gewässerentwicklungskonzeptes an der Dornbirnerache (GBK Dornbirnerach) finden sich in dem Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan (ngp\_dornbirnerach) wieder. Das Gewässerentwicklungskonzept ist somit eine wichtige Grundlage für die Zustandsbeurteilung nach der Wasserrahmenrichtlinie und zeigt zudem Bereiche mit schutzwasserwirtschaftlichem Handlungsbedarf auf. Die Leitbildstrecken dokumentieren zum einen die Defizite in den Flussabschnitten, zum anderen zeigen sie welchen Zielen (Leitbildern) Vorrang gegeben wird und geben die entsprechenden Maßnahmen an. Bei Gewässerentwicklungskonzepten, die nach der Erstellung des Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan im Jahr 2009 bearbeitet wurden, fließen die Ergebnisse des NGP ihrerseits in das GEK ein. Diese umfassen die Darstellung des Zustandes, die Ziele und die Maßnahmen, wobei diese im GEK in einer detaillierteren Form ausgearbeitet werden. Ein Beispiel hierfür ist das GEK III, hier wurde zudem allen Maßnahmen, die sich mit Maßnahmen aus dem NGP überschneiden eine hohe Priorität eingeräumt. Es zeigt sich, dass das GEK, der NGP und der HRM-Plan auf verschiedenen Ebenen operieren. Letztere zwei sind auf der Ebene der Berichtserstattung bzw der Programmebene anzusetzen, während sich das GEK auf der Ebene der Planung befindet (Wendler 2009). Es lässt sich hieraus schließen, dass das GEK potentiell die Konkretisierung des NGPs und des HRM-Planes darstellt.

Aus dem Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan wird ersichtlich, dass ein Handlungsbedarf im Bereich der Gewässerstruktur besteht. Es wurden daher Sanierungsprioritäten bis 2015 festgelegt. Diese geben die Herstellung des Kontinuums in den prioritären Gewässern als die bedeutendste Maßnahme bis 2015 für die Erreichung des guten ökologischen Zustandes an (Ofenböck et Fenz 2009). Die meisten Flüsse der GEKs fallen unter die Kategorie der prioritären Gewässer. Dies erklärt warum in den Gewässerentwicklungskonzepten Leitbilder und Maßnahmen zur Herstellung der Durchgängigkeit entsprechend stark propagiert werden. Jedoch findet sich auch bei den

älteren GEKs die Maßnahme wieder, dies verdeutlicht die Vorreiterrolle des Gewässerentwicklungskonzeptes an sich. Die Vorreiterrolle erklärt sich mit der rechtlichen Festlegung der Herstellung der ökologischen Funktionsfähigkeit in der Novelle des Wasserrechtes im Jahr 1985. „Die Gewässer werden seit diesem Zeitpunkt als Ökosysteme betrachtet, die nicht nur aus dem Gewässer selbst bestehen, sondern aus dem gesamten Wirkungsgefüge zwischen dem in einem Gewässer und seinem Umland gegebenen Lebensraum sowie seiner organischen Besiedelung“ (Bartl 2007, S.6). Als zweitwichtigstes Sanierungsziel wird die Strukturierung der Gewässer angesehen, ein Blick auf die GEKs verrät, dass auch hier schon vor der WRRL und dem NGP zahlreiche Leitbilder und Maßnahmen zu finden sind.

Beide Richtlinien sehen eine Kooperation auf Einzugsgebietsebene vor, dies verlangt eine länder- und staatenübergreifende Zusammenarbeit. Ein Vorzeigebispiel für eine staatenübergreifende Zusammenarbeit stellt das GEK Leiblach dar. Im GEK werden die jeweiligen Umsetzungen der WRRL von Deutschland und Österreich getrennt angeführt. Es wurden Abstimmungsgespräche bezüglich der Zustandsbeurteilung, der zu setzenden Maßnahmen und bezüglich der Zielerreichung durchgeführt, die im GEK berücksichtigt wurden.

Die Gewässerentwicklungskonzepte stellen nicht nur eine Grundlage für den NGP dar, sondern auch für die Erstellung der Hochwasserrisikomanagementpläne, wie das Beispiel Möll verdeutlicht. Großkirchheim im Mölltal wurde als ein Gebiet mit potentiell signifikantem Hochwasserrisiko ausgewiesen (Schober et Korber 2011). Im Zuge der Erstellung des GEK wurden ein Gefahrenzonenplan und der Schutzwasserwirtschaftliche Raumentwicklungsplan erstellt, welche ebenfalls Grundlage für die Hochwasserrisikomanagementpläne darstellen. Für den Hochwasserrisikomanagementplan wurden Maßnahmen auf der Ebene des Flussgebiets Möll und auf der Ebene des Gebietes mit potentiell signifikantem Risiko erarbeitet (Schober et Korber 2011). Erstere beinhaltet „Flächenwirksame Maßnahmen- Gebietsbetrachtungen, Analysen im Flussgebiet- Information, Bewusstseinsbildung, Kommunikation- Monitoring und organisatorische Maßnahmen- bauliche Schutzmaßnahmen im Flussgebiet“, letztere beinhalten „Bauvorsorgen an Gebäuden – Flächenvorsorge- Information und Bewusstseinsbildung- Vorsehen von Schutzmaßnahmen am Gewässer- Aufgabendefinition im Katastrophenfall“ (Schober et Korber 2011, S. 18). Analog zu den Maßnahmenebenen des Hochwasserrisikomanagementplans sind die allgemeinen Maßnahmen und die Einzelmaßnahmen des Gewässerentwicklungskonzeptes Möll zu sehen, welche sich mit den Maßnahmen des Hochwasserrisikomanagementplans überschneiden.

In den neueren Gewässerentwicklungskonzepten wird der Wandel vom Hochwasserschutz hin zum Hochwasserrisikomanagement ersichtlich, wobei die Potentiale vor allem im Bereich der Bevölkerung, Einsatzplanung und Raumplanung nicht ausgeschöpft sind.

Nach der Analyse der GEKs wird ersichtlich, dass in Österreich mit der Vorgabe der ökologischen Funktionsfähigkeit eine längere Tradition in Hinblick auf die Koordinierung des Hochwasserschutzes und der Ökologie vorherrscht und, dass ökologische Maßnahmen seit Beginn der GEKs eine große Rolle spielen. Im Bereich der Ökologie zeigt sich, dass seit der Einführung der WRRL die Bedeutung einer intakten Fischbiozönose gestiegen ist. Anders verhält es sich im Bereich Hochwasserrisikomanagement. Hier werden Teilaspekte in den Leitbildern (flächenhafter Hochwasserschutz, technischer Hochwasserschutz) berücksichtigt, aber kein integrales Risikomanagement (Vorbeugung, Bewältigung, Regeneration) aufgebaut, wie es beispielsweise in der Schweiz eine lange Tradition hat. Die Neuigkeit des Risikoansatzes in Österreich an sich spiegelt sich in den GEKs wieder.

### 5.3. Die Bewertung der Arbeitsweise in den GEKs

Abschließend soll anhand der in Kapitel 4.4 erarbeiteten Checkliste das Vorgehen in den Gewässerentwicklungskonzepten an sich diskutiert werden. Tabelle 2 zeigt anhand von Symbolen welche Erfolgsfaktoren in den GEKs bereits beachtet werden und wo noch Aufholbedarf besteht. In den nachfolgenden Ausführungen findet sich die Erklärung warum welche Bewertung wo vorgenommen wurde.

Tabelle 2: Check der GEKs auf Erfolgsfaktoren

| Erfolgsfaktoren                                    |   |
|--|---|
| mit dem natürlichen Verhalten des Flusses arbeiten |    |
| Betrachtung des Einzugsgebietes                    |    |
| Pre-Projekt Monitoring                             |    |
| Leitbild   |    |
| Gesamtziele und Projektziele                       |    |
| Erfolgskriterien                                   |   |
| Erfolgskontrolle                                   |  |
| Adaptives Management                               |  |
| Konzeptionelles Modell                             |  |
| Öffentlichkeitsarbeit                              |  |
| Datenaustausch                                     |  |

Der erste Punkt bezieht sich auf das natürliche Verhalten des Flusses. Hier kann eine positive Bilanz gezogen werden. Die Rekonstruktion des historischen Flussverlaufes und der Geometrie sowie deren Veränderungen über die Zeit und die Festlegung des Fließgewässertyps zeigen die Reflexion über das potentielle natürliche Verhalten auf. Strukturelle Gestaltungsmaßnahmen werden oft als Initialmaßnahmen angedacht. Ein Beispiel hierfür ist das Gewässerentwicklungskonzept an der Raab, welches eine initiierte Laufverlängerung durch Zulassen von Sohlauflandungen und Initiierung von Seitenerosion über strömunglenkende Maßnahmen erreichen will. Es ist jedoch selten möglich dieses zuzulassen, da das Gestatten einer freien Flussentwicklung im Konflikt mit den verschiedenen Nutzungsinteressen im Flussumland steht.

Punkt zwei bezieht sich auf die Betrachtung des Einzugsgebietes. Gewässerentwicklungskonzepte werden auf der Ebene des Flussgebietes erstellt, wodurch eine Gebietsbeschreibung erforderlich wird. In den Gewässerentwicklungskonzepten finden sich eine Einzugsgebietsbeschreibung und die Beschreibung des Gewässersystems. In der Erhebung des Ist-Zustandes wird jedoch keine genaue Analyse des Einzugsgebietes vorgenommen, diese beschränkt sich meist auf den bearbeiteten Fließgewässerabschnitt, die wichtigsten Zubringer und auf das Flussumland. Die vollständige Betrachtung des Flusslaufes findet meist nur an kleineren Flüssen (unter 50km Gesamtlänge) statt. Eine Ausnahme bilden die GEKs in Kärnten, an denen bei größeren Fließgewässern (Glan, Gail,

Möll, Lavant) zu mindestens 80% der Fließgewässerlänge betrachtet wurde. Die Betrachtung der erforderlichen Zeit, die eine gründliche Bearbeitung benötigt, erklärt diese Vorgehensweise. In Bezug auf das Einzugsgebiet sollte jedoch in Zukunft eine stärkere Zusammenarbeit mit der Wildbach- und Lawinerverbauung erfolgen, da zum jetzigen Zeitpunkt die Kompetenzgrenze oft die Bearbeitungsgrenze widerspiegelt, wobei angemerkt sei, dass Bemühungen in Richtung verstärkter Zusammenarbeit ersichtlich werden.

Die Ist-Zustandserhebung entspricht im Wesentlichen den Komponenten des Pre-Projektmonitorings. Anhand der Rekonstruktion historischer Verhältnisse wird gezeigt welche Prozesse vorgeherrscht haben und wie sie sich durch Eingriffe verändert haben zudem wird der Ist-Zustand umfassend erhoben. In Bezug auf künftige Entwicklungen wird vor allem die Sohle betrachtet.

Der Erfolgsfaktor Leitbild ist ein eigener Bearbeitungsschritt im GEK und kann somit als erfüllt betrachtet werden. Die operationalen Leitbilder geben zugleich die Gesamtziele für das jeweilige GEK an. Einzelne Projektziele werden für die Leitbildstrecken angegeben. Dieser Erfolgsfaktor kann hiermit ebenfalls als erfüllt angesehen werden. In den betrachteten GEKs werden jedoch keine Erfolgskriterien definiert. Es besteht die Möglichkeit diese nachträglich aus den Projektzielen abzuleiten und dadurch eine Aussage über den Erfolg der Maßnahmen zu ermöglichen. Berücksichtigt werden muss der Aspekt, dass viele im GEK vorgeschlagenen Maßnahmen in nachfolgenden Detailprojekten ausgearbeitet werden müssen. Dementsprechend relativiert muss die Bewertung über die in den GEKs nicht thematisierten Erfolgskontrollen betrachtet werden. Erfolgskontrollen sind ein wesentliches Instrument für das adaptive Management, welches in Zukunft angedacht werden könnte. Zum jetzigen Zeitpunkt scheinen die GEKs mit der Fertigstellung vollendete Dokumente zu sein. Ein Beispiel für erste Anzeichen des adaptiven Managements stellt die obere Drau dar. Die Aufweitung Kleblach wurde parallel zur Ausarbeitung des GEK begonnen. Erkenntnisse über Problembereiche flossen in die Erstellung der Leitbildes und des Maßnahmenkataloges ein. Die Ausführung des adaptiven Managements ist jedoch auch nach Fertigstellung des GEKs sinnvoll, um gegebenenfalls das Maßnahmenprogramm anzupassen.

Im Maßnahmenprogramm wird meist aufgezeigt welche Defizite und welche Ziele angesprochen werden sollen. Es wird allerdings selten aufgezeigt mit welchen Mechanismen die Maßnahmen die Ziele erreichen sollen und ob sie die tatsächlichen Ursachen für Störungen adressieren oder lediglich Symptome bekämpfen. Dieser Mangel wird im Fehlen eines konzeptionellen Modelles ersichtlich. Es besteht die Möglichkeit, dass die angesprochene Thematik in internen Projektbesprechungen diskutiert wurde. Es sollte angedacht werden, ob zum Zwecke der Nachvollziehbarkeit und für das Generieren von Verständnis in Zukunft konzeptionelle Modelle angefertigt und der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden sollten. Die Einbeziehung der Öffentlichkeit bzw. der wichtigen Stakeholder ist formal vorgesehen. In der Ausführung wird dies jedoch nicht konsequent umgesetzt. Beispiele für eine Öffentlichkeitsbeteiligung im Zuge der GEKs sind die Flussdialoge, welche die Gewässerentwicklungskonzepte vorstellen und Bürgerveranstaltungen organisieren. Beispielflüsse hierfür sind die Lavant die Alm oder die obere Traun. Ein Beispiel abseits der Flussdialoge ist die Leitbildentwicklung an der Möll, wo begleitende Mölltalworkshops und Zukunftsgespräche veranstaltet wurden. Diese Vorgehensweise begründet sich in der Erkenntnis, dass „das beste Leitbild nichts wert ist, wenn es nicht von den Menschen entwickelt und mitgetragen wird, die in der Region leben“ (N.N. s.a.). Die frühe Einbeziehung der Menschen in der Region wäre eine Möglichkeit das Risikobewusstsein zu fördern und die Systemmechanismen des Ökosystems Fluss aufzuzeigen. In Kapitel 5.1. wurde aufgezeigt, dass Maßnahmen oft aufgrund von Flächenprobleme nicht umgesetzt werden können. Die

Einbeziehung der betroffenen Akteure in die Ausarbeitung der Leitbilder und Maßnahmen kann aufzeigen, wo es Problembereiche geben könnte und es kann im Vorfeld an Lösungsstrategien gearbeitet werden.

Der letzte Punkt betrifft den Datenaustausch. Generell sollten GEKs der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden. Leider findet sich keine öffentliche Plattform mit gesammelten GEKs. Im Zuge der Recherchetätigkeiten wurden in den Ländern Informationen eingeholt, hierbei wurde zum Teil auf die jeweiligen Regionalstellen verwiesen. Dies lässt den Rückschluss zu, dass auch intern keine Austauschplattform vorhanden ist.

## 6. Zusammenfassung und Ausblick

In der vorliegenden Arbeit wird der Stand der Gewässerentwicklungskonzepte im Jahr 2013 aufgezeigt, es werden die vorliegenden Leitbilder und Maßnahmenprogramme dargestellt und die Potentiale des Gewässerentwicklungskonzept im Hinblick auf die Umsetzungsziele der WWRL und HWRL erörtert. Zudem wird das Konzept an sich auf seine Aktualität überprüft.

Bis 2013 wurden 54 GEKs/GBKs durchgeführt, von diesen sind 47 bereits abgeschlossen. Die Datenbank in Kapitel 4.1 umfasst eine Zusammenfassung der GEKs mit einer Beschreibung der Gewässerstrecke.

Der Anlass ein GEK in Auftrag zu geben besteht meist in dem Bestehen eines schutzwasserwirtschaftlichen Handlungsbedarfs und in dem Zusammenhang im Vorhandensein veralteter Grundlagen. Das erste GEK wurde an der Isel im Jahr 1989 durchgeführt, dieses bildet sogleich eine Ausnahme, da es sich um ein rein ökologisches Projekt handelte. Im Jahr 2011 wurden die bisher letzten GEKs in Auftrag gegeben. Die durchschnittliche Bearbeitungsdauer beträgt dreieinhalb Jahre, wobei diese vor allem von den bearbeiteten Flusskilometern abhängt. In Bezug auf die Betrachtung der gesamten Flusslänge im Zuge eines GEKs zeigte sich, dass diese hauptsächlich an Flüssen mit einer Gesamtlänge unter 50km vorgenommen wurde. Aus den Analyseergebnissen wurde ersichtlich, dass vor allem in Kärnten und in Oberösterreich eine annähernd vollständige Betrachtung des Flussraumes vorgenommen wurde. In der lateralen Ausdehnung reicht das Untersuchungsgebiet von den Ufern des Flusses über das HQ<sub>30</sub>, HQ<sub>100</sub>, HQ<sub>300</sub> Gebiet, bis zu einer einzugsgebietsbezogenen Betrachtung, wobei letztere die Ausnahme bildet.

Die Zusammenschau der Leitbilder und Maßnahmen zeigte, dass sich diese zum Teil sehr ähnlich sind. Die am stärksten vertretenen Leitbilder (30 von 31 GEKs) betreffen die Sicherstellung des Hochwasserschutzes, die Herstellung der Durchgängigkeit und die Förderung einer flussdynamischen Entwicklung. Bei den Maßnahmen sind ebenfalls die Herstellung der Durchgängigkeit, die strukturelle Gestaltung des Flussbettes und die Errichtung von Dämmen von Bedeutung.

Ein Vergleich der Leitbilder mit den Maßnahmen zeigt, dass zum Teil Potentiale bestehen die Leitbilder mit Maßnahmen verstärkt zu verfolgen. Das betrifft vor allem die Abstimmung der Raumordnung auf die Sicherheit und die Flächensicherung für Überflutungsflächen und für schutzwasserwirtschaftliche und ökologische Maßnahmen sowie die Einbeziehung der Energiewirtschaft in die Thematik eines ausgeglichenen Feststoffhaushalts. Im Gegensatz dazu zeigte sich, dass die Leitbilder betreffend der Durchgängigkeit, der Herstellung eines vielfältigen Nebengewässersystems und der Dynamik sowie strukturelle Gestaltungen zielstrebig mit Maßnahmen verfolgt werden. Es wurde ersichtlich, dass eine gute Kooperation zwischen den Feldern Hochwasserschutz und Ökologie erfolgt. Die Ausführungen zeigen, jedoch auch auf, dass die Leitbilder vor allem in den Bereichen mit Maßnahmen verstärkt werden, die weniger von der Zustimmung anderer Stakeholder (Raumplanung, Anrainer, Energiewasserwirtschaft, Landwirtschaft) abhängen. Das Ziel der Leitbilder die Nutzungen mit den Erfordernissen des Gewässers abzustimmen, stößt oft an seine Grenzen, da eine Flächenknappheit vorherrscht. Aufgrund dessen kann das Gewässerumland nicht in einem ausreichenden Maß einbezogen werden kann. Einen wesentlichen Beitrag in Bezug auf den Hochwasserrisikomanagement sollte in Zukunft die Raumplanung leisten.

Die Zusammenschau der Umsetzungsziele der Wasserrahmenrichtlinie und der Hochwasserrichtlinie und der Leitbilder des Gewässerentwicklungskonzeptes zeigte die Nützlichkeit des Konzeptes an sich auf. Die ökologischen Zielvorstellungen der WWRL finden sich in den GEKs bereits vor der Erlassung der WRRL wieder. Es wurde ersichtlich, dass die festgelegten Sanierungsprioritäten entsprechend stark von Leitbildern und Maßnahmen in den GEKs verfolgt werden. GEKs sind zudem als eine gute Datengrundlage für den Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan anzusehen. Selbiger wird seinerseits wiederum als Datengrundlage bei der Erstellung von GEKs herangezogen, die nach der Fertigstellung des NGP im Jahr 2009 bearbeitet werden. Es zeigte sich anhand des Beispiels Möll, dass zwischen Hochwasserrisikomanagementplänen und den Leitbildern und Maßnahmen in den GEKs ebenfalls Synergien bestehen. Die GEKs sind jedoch vom Schutzgedanken geprägt, wohingegen die HWRL den Risikogedanken in den Mittelpunkt stellt. In den GEKs werden vor allem der technische und der flächenhafte Hochwasserschutz angemerkt, im Sinne der Vorbeugung, Bewältigung und Regeneration fehlen in den meisten GEKs Leitbilder und Maßnahmen.

Die Bewertung des Konzeptes an sich ist überwiegend positiv ausgefallen. In Hinblick auf die Checkpunkte Leitbild, Setzen von Gesamt- und Projektzielen, Pre-Projektmonitoring, einzugsgebietsbezogene Betrachtung und Berücksichtigung des natürlichen Verhaltens des Flusses leistet das Konzept eine gute Arbeit. Die Punkte Erfolgskriterien, Erfolgskontrolle und Öffentlichkeitsbeteiligung sind in ihren Grundzügen vorhanden, werden aber selten angewandt. Nachholbedarf besteht in der Erstellung eines konzeptionellen Modells, in der Anwendung des adaptiven Managements und im Austausch von Daten.

Um die Effektivität der Gewässerentwicklungskonzepte zu überprüfen und zu erhöhen wäre es angebracht diese näher zu betrachten. Hierzuzählen Analysen welche Probleme und Herausforderungen bei der Erstellung der Konzepte bestehen, welche Lösungsstrategien angewandt wurden und ob diese erfolgreich waren. Zudem sollte eine Analyse vorgenommen werden, in wie fern die vorgeschlagenen Maßnahmen tatsächlich umgesetzt wurden. Anhand der gesammelten Ergebnisse wäre es denkbar eine Datenbank zu generieren. Diese sollte in eine bestehende Plattform, wie das Water Information System Austria, integriert werden. Das hätte den Nutzen, dass erstens alle über den Status Quo Bescheid wissen und zweitens Lernerfahrungen generiert werden und somit die Effektivität gesteigert wird. Der nächste Schritt wäre ein internationaler Austausch.

## 7. Literatur- und Quellenverzeichnis

Albiac, J., Murua, J.R., 2009. The European Water Framework Directive: Potential for Change and Implications Beyond 2020. In: Biswas, A.K., Tortajada, C., Izquierdo, R., Hrsg. Water Management in 2020 and Beyond. Berlin: Springer-Verlag, 149-164.

Bartl, J., 2007. Darstellung der Entwicklung des Wasserrechts in Österreich- Ein Überblick. Wissenschaftlicher Aufsatz. Universität Innsbruck.

Bernhardt, E.S., Sudduth, E.B., Palmer, M.A., Allan, D., Meyer, J.L., Alexander, G., Follstad-Shah, J., Hassett, B., Jenkinson, R., Lave, R., Rumps, J., Pagano, L., 2007. Restoring Rivers One Reach at a Time: results from a Survey of U.S. River Restoration Practitioners. Restoration Ecology 15 (3), 482–493.

Bratrich, C., Jaag, K., Wettstein, D., Meyer, C., Rotach, A., Jaun S., Joos, N., s.a. Erfolgskontrollen bei der Wiederbelebung von Fließgewässern. Zürich: ETH Zürich.

Bayrisches Landesamt für Umwelt, 2012. Arbeitshilfen der Gewässernachbarschaften Bayern.

BGBI. 1976. Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft vom 30. Juli 1976 über die Gefahrenzonenpläne. Nr. 436. Verfügbar in: <http://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10010379> [Abfrage am 11.04.2013].

Beechie, T., Pess, G., Roni, P., 2008. Setting River Restoration Priorities: a Review of Approaches and a General Protocol for Identifying and Prioritizing Actions. North American Journal of Fisheries Management, 28, 891-905.

Beyer P., Hansen W., Herbke N., s.a. Rechtliche und ordnungspolitische Rahmenbedingungen (Modul 2). In: Schönböck et. al., s.a. Internationaler Vergleich der Siedlungswasserwirtschaft-Band 1: Länderstudie Österreich. Wien: Österreichischer Städtebund- Bundesarbeiterkammer Verfügbar in: [http://www.arbeitsweltundschule.at/bilder/d21/153\\_Band1.pdf](http://www.arbeitsweltundschule.at/bilder/d21/153_Band1.pdf) [Abfrage am 29.04.2013].

BMASK., S.a. Das Ministerium-Geschäftseinteilungen-Sektion III. Verfügbar in: [http://www.bmask.gv.at/site/Das\\_Ministerium/Geschaeftseinteilung/Sektion\\_III/Abteilungen\\_1\\_2\\_3\\_4\\_5](http://www.bmask.gv.at/site/Das_Ministerium/Geschaeftseinteilung/Sektion_III/Abteilungen_1_2_3_4_5) [Abfrage am 09.04.2013].

BMWFJ., 2010a. Nationaler Aktionsplan 2010 für erneuerbare Energien für Österreich. Verfügbar in: [http://ec.europa.eu/energy/renewables/action\\_plan\\_de.htm](http://ec.europa.eu/energy/renewables/action_plan_de.htm) [Abfrage am 09.04.2013].

BMWFJ., 2010b. Pressekonferenz am 1. Juli 2010 mit Wirtschafts- und Energieminister Reinhold Mitterlehner sowie Energie- und Umweltexperte Stefan Schleicher- Mehr Erneuerbare Energien- 34% Ziel nach Brüssel gemeldet. Verfügbar in: <http://www.bmwfj.gv.at/Ministerium/Staatspreise/Documents/PK-Unte%20NAP%20Erneuerbare%20Energien.pdf> [Abfrage am 29.04.2013].

Brierley, G.J., Fryirs, K., 2000. River Styles, a Geomorphic Approach to Catchment Characterization: Implications for River Rehabilitation in Bega Catchment, New South Wales, Australia. Environmental Management, 25 (6), 661-679.

Brierley, G.J., Fryirs, K.A., 2008. River Futures- An Integrative Approach to River Repair. Washington: Island Press.

Brierley, G., Reid, H., Fryirs, K., Trahan, N., 2010. What are we monitoring and why? Using geomorphic principles to frame eco-hydrological assessments of river condition. *Science of the Total Environment*, 408, 2025–2033.

Bru, C., Cabrera, E., 2010. Water, history and sustainability, a complex trinomial hard to harmonize in Mediterranean countries. In: Cabrera, E., Arregui, F., 2010. Hrsg. *Water Engineering and Management through Time*. Netherlands: CRC Press/Balkema, 171-199.

Bucksch, R., 1964. *Vom Wasser zur Wasserwirtschaft. Die Wirtschaft geht jeden an, Heft 52*. Wien: Verlag für Geschichte und Politik

Bundesamt für Wasserwirtschaft. 2012. Institute. Wien. Verfügbar in: <http://www.baw.at/index.php?lang=de> [Abfrage am 08.04.2013].

Buijse, A.D., Klijn, F., Leuven, R.S.E.W., Middelkoop, H., Schiemer, F., Thorp, J.H., Wolfert, H.P., 2005. Rehabilitation of large rivers: references, achievements and integration into river management. *Large Rivers*, 15 (1-4), 715-738.

Dapp, K., 2004. Informationsmanagement für Raumplanung und Wasserwirtschaft als Beitrag zum vorsorgenden Hochwasserschutz. *Raumplanung und Raumforschung- RuR*, 3: 177-184.

Eberstaller-Fleischanderl, D., 2011. *Gewässerentwicklungskonzept Ybbs Leutzmannsdorf-Kematen, km 35,3-15.6*. Wien, St. Pölten: Lebensministerium, NÖ Bundeswasserbauverwaltung.

Downs, P.W., Kondolf, G.M., 2002. Post-Project Appraisals in Adaptive Management of River Channel Restoration. *Environmental Management*, 29 (4), 477–496

Ehrenfeld, J.G., 2000. Defining the Limits of Restoration: The Need for Realistic Goals. *Restoration Ecology*, 8 (1), 2-9.

Europäische Kommission, 2008. [Cleaning up Europe's waters - Identifying and assessing surface water bodies at risk](http://ec.europa.eu/environment/water/participation/pdf/waternotes/water_note2_cleaning_up.pdf). Verfügbar in: [http://ec.europa.eu/environment/water/participation/pdf/waternotes/water\\_note2\\_cleaning\\_up.pdf](http://ec.europa.eu/environment/water/participation/pdf/waternotes/water_note2_cleaning_up.pdf) [Abfrage am 05.04.2013].

Europäische Kommission, 2012. WFD: Timetable for the implementation. Verfügbar in: [http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/info/timetable\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/info/timetable_en.htm) [Abfrage am 05.04.2013].

Evers, M., Krause, K., 2009. Ein integratives Planungsinstrument für das Hochwasserrisikomanagement. *Raumforschung und Raumordnung- RUR*, 68:409-418.

Fuchs, s., s.a. Fachbereich Risiko. Universität für Bodenkultur Wien. Verfügbar in: <http://www.baunat.boku.ac.at/8105.html> [Abfrage am 18.11.2013].

Garbrecht, G., 1985. *Wasser- Vorrat, Bedarf und Nutzung in Geschichte und Gegenwart*. Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag.

Gerstl, H., 2009. *Das Grundwasserbetreuungskonzept- Entwicklung einer Methode zur nachhaltigen Grundwasserbewirtschaftung: Beispiele aus dem Wiener Raum*. Dissertation. Universität für Bodenkultur Wien.

- Habersack, H., Nachtnebel, H.P., Mader, H., 1994 Flussmorphologie und Hydrologie bei Gewässerbetreuungskonzepten. In: Lebensministerium und Universität für Bodenkultur Wien. 1994. Gewässerbetreuungskonzepte-Stand und Perspektiven. Wiener Mitteilungen Band 120.
- Habersack, H., Bürgel, J., Kanonier, A., Stiefelmeyer, H., 2010. FloodRisk I und II: Grundlagen für ein integriertes Hochwassermanagement in Österreich. ÖWAV, Wien: Springer Verlag.
- Habersack, H., Wagner, B., Schode, A., Hauer, C., 2013. Die Bedeutung von Feststoffhaushalt und Sedimentdurchgängigkeit für eine nachhaltige Nutzung der Wasserkraft. ÖWAV, Wien: Springer Verlag, 65:354-361
- Hartmann, T., 2011. Den Flüssen mehr Raum geben- Umsetzungsrestriktionen in Recht und Praxis. Raumforschung un Raumplanung- RuR, 69:257-268.
- Hobbs, R. J., Davis, M.A., Slobodkin, L.B., Lackey, R.T., Halvorson, W., Throop, W., 2000. Restoration ecology: the challenge of social values and expectations. The Ecological Society of America, 43-48.
- Hopfgartner, W., 2013. mündliche Mitteilung.
- Hübl J., Hochschwarzer M., Sereinig N., Wöhrer-Alge M. (Ed.) 2011: Alpine Naturgefahren. Ein Handbuch für Praktiker. Wildbach- und Lawinerverbauung Sektion Vorarlberg.
- Jansson, R., Backx, H., Boulton, J., Dixon, M., Dudgeon, D., Hughes, F.M.R., Nakamura, K., Stanley, E.H., Tockner, K., 2005. Stating mechanisms and refining criteria for ecologically successful river restoration: a comment on Palmer et al. (2005). Journal of Applied Ecology, 42, 218-222.
- Jedicke, E., Metzger, M., Fremuth, W., 2007. Management der Revitalisierung von Fließgewässern-Bilanz eines länderübergreifenden Projekts im Biosphärenreservat Rhön. Naturschutz und Landschaftsplanung, 39, (11), 329-336.
- Joint Nature Conservation Committee, 2010. Council Directive 2000/60/EC establishing a framework for Community action in the field of water policy (Water Framework Directive). UK. Verfügbar in: <http://jncc.defra.gov.uk/page-1375> [Abfrage am 05.04.2013].
- Jähnig, S.C., Lorenz, A.W., Hering, D., Antons, C., Sundermann, A., Jedicke, E., Haase, P., 2011. River restoration success: a question of persipitation. Ecological Applications, 21(6), 2007–2015
- Jürging, P., Patt, H., 2004. Fließgewässer- und Auenentwicklung. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag
- Jödicke, K., Neumann, M., Schwahn, J., Görlich, T., Holm, U., 2010. Biologische Erfolgskontrollen durchgeführter Maßnahmen in Fließgewässern im Rahmen der Umsetzung der WRRL. Brügge. Länderarbeitsgemeinschaft (LAWA).
- Klingmair, A., Bliem, M.G., 2013. Die Erschließung vorhandener Wasserkraftpotentiale in Österreich im Spannungsfeld von Energiepolitik und ökologischen Schutzziele. Technische Universität Wien: Internationale Energiewirtschaftstagung.
- Kondolf, G.M., Anderson, S., Lave, R., Pagano, L., Merenlender, A., Bernhardt, E.S., 2007. Two Decades of River Restoration in California: What can we learn?. Restoration Ecology, 15 (3), 516–523
- Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, 2003. Merkblätter Nr. 41- Morphologisches Leitbild Niederrhein. Essen: Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen.

Lebensministerium., 1997. Gewässerbetreuungskonzept Obere Drau Lienz-Sachsenburg. Lienz: Revital, Büro f. Landschaftsplanung u. Angewandte Ökologie  
Lebensministerium. 2007. Gewässerbetreuungskonzept Lavant und Seitenbäche. Verfügbar in: <http://www.lovntol.at/sehenswertes/images/flussdialog-lavant/gewaesserentwicklungskonzept-lavant-1.pdf> [Abfrage am 15.04.2013].

Lebensministerium. 2009. Gewässerentwicklungskonzept Glan. Kurzfassung. Klagenfurt: Amt der Kärntner Landesregierung. Abteilung 18- Wasserwirtschaft.

Lebensministerium. 2010. Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan 2009- NGP 2009. Verfügbar in: <http://wisa.lebensministerium.at/article/archive/29572> [Abfrage am 10.04.2013].

Lebensministerium. 2011. Wasserrechtsgesetz 1959 (WRG 1959). Wien. Verfügbar in: [http://www.lebensministerium.at/wasser/wasser-oesterreich/wasserrecht\\_national/wasserrechtsgesetz/WRG1959.html](http://www.lebensministerium.at/wasser/wasser-oesterreich/wasserrecht_national/wasserrechtsgesetz/WRG1959.html) [Abfrage am 03.04.2013].

Lebensministerium. 2012a. Österreichische Wasserwirtschaft im Überblick. Wien. Verfügbar in: [http://www.lebensministerium.at/wasser/wasser-oesterreich/wasser\\_oe.html](http://www.lebensministerium.at/wasser/wasser-oesterreich/wasser_oe.html) [Abfrage am 28.03.2013].

Lebensministerium. 2012b. Aufgaben& Struktur des Lebensministeriums. Wien. Verfügbar in: [http://www.lebensministerium.at/ministerium/aufgaben-struktur-bmlfuw/ sektion\\_vii-wasser.html](http://www.lebensministerium.at/ministerium/aufgaben-struktur-bmlfuw/ sektion_vii-wasser.html) [Abfrage am 08.04.2013].

Lebensministerium. 2012c. Gefahrenzonenplan-Was ist das? Wien. Verfügbar in: <http://www.lebensministerium.at/forst/schutz-naturgefahren/wildbach-lawinen/Gzp.html> [Abfrage am 11.04.2013].

Lebensministerium., 2013a. die. wildbach in Österreich. Wien. Verfügbar in: <http://www.lebensministerium.at/forst/schutz-naturgefahren/wildbach-lawinen/organisation/diewildbach.html> [Abfrage am 08.04.2013].

Lebensministerium., 2013b. Gewässerentwicklungskonzepte/Gewässerbetreuungskonzepte Stand: April 2013. Wien: Lebensministerium, Abt. VII/5.

Lebensministerium. S.a. Umsetzung Wasserrahmenrichtlinie. Wien. Verfügbar in: [http://www.lebensministerium.at/wasser/wasser-oesterreich/plan\\_gewaesser\\_ngp/umsetzung\\_wasserrahmenrichtlinie.html](http://www.lebensministerium.at/wasser/wasser-oesterreich/plan_gewaesser_ngp/umsetzung_wasserrahmenrichtlinie.html) [Abfrage am 14.10.2013].

Linder, W., 2004. Flusseinzugsgebiet- Was ist das?. N.N. Wege zum Wasser- Impulse für Bildung und Beteiligung. Forum Umweltbildung, 96-98. Verfügbar in: <http://www.umweltbildung.at/cms/download/259.pdf> [Abfrage am 18.11.2013].

Lulofs, K., Bressers, H., 2010. Innovations in water management requiring boundary spanning: roots and concepts. In: Bressers., H., Lulofs, K., 2010. Governance and Complexity in Water Management- Creating Cooperation through Boundary Spanning Strategies. UK and USA: Edgar Elgar, 1-17.

Malcherek, A., s.a. Fließgewässer- Hydromechanik und Wasserbau. Universität München. Institut für Wasserwesen.

Maurer, H., 2008. Revitalisierung von Fließgewässern. Verfügbar in: <http://www.maurer-anwalt-zuerich.ch/pdf-anwalt-zuerich/Revitalisierung-2008.pdf> [Abfrage am 19.11.2013].

Mays, L.W., 2010. Water Engineering and Management in Ancient Egypt. In: Cabrera, E., Arregui, F., 2010. Hrsg. Water Engineering and Management through Time. Netherlands: CRC Press/Balkema, 55-77.

Michor, K. 1994. Projektmanagement bei Gewässerbetreuungskonzepten. In: Lebensministerium und Universität für Bodenkultur Wien. 1994. Gewässerbetreuungskonzepte-Stand und Perspektiven. Wiener Mitteilungen Band 120.

Mika, S., Hyle, J., Kyle, G., Howell, T., Wolfenden, B., Ryder, D., Keating, D., Boulton, A., Brierley, G., Brooks, A.P., Fryirs, K., Leishman, M., Sanders, M., Arthington, A., Creese, R., Dahm, M., Miller, C., Pusey, B., Spink, A., 2010. Inside the "Black Box" of River Restoration: Using Catchment History to Identify Disturbance and Response Mechanisms to Set Targets for Process-Based restoration. *Ecology and Society*, 15 (4): 8.

Moog, O., Schmidt-Kloiber, A., Ofenböck, T., Gerritsen, J., 2001. Aquatische Ökoregionen und Fließgewässer-Bioregionen Österreichs. Wien: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft.

Mößlacher, F., 1994. Organisatorische und verwaltungsmäßige Fragestellungen bei der Durchführung von Gewässerbetreuungskonzepten aus der Sicht der Landesbauverwaltung. In: Lebensministerium und Universität für Bodenkultur Wien. 1994. Gewässerbetreuungskonzepte-Stand und Perspektiven. Wiener Mitteilungen Band 120.

Muhar, S., 1994. Stellung und Funktion des Leitbildes im Rahmen von Gewässerbetreuungskonzepten. In: Lebensministerium und Universität für Bodenkultur Wien. 1994. Gewässerbetreuungskonzepte-Stand und Perspektiven. Wiener Mitteilungen Band 120.

Müller, R.B., 2008. Wasserkonflikte im zentralmexikanischen Hochland- Analyse und Hintergründe der Konflikte um die Wasserverteilung zwischen Mexiko-Stadt und dem Umland. Dissertation. Universität Bremen.

Newson, M.D., 2002. Geomorphological concepts and tools for suitable river ecosystem management. *AQUATIC CONSERVATION: MARINE AND FRESHWATER ECOSYSTEMS*, 12, 365-379.

N.N., 2010. Umweltschutz- Untere March-Auen werden renaturiert. Wien: Solid- Wirtschaft und Technik am Bau. Verfügbar in: [http://www.solidbau.at/home/artikel/Umweltschutz/Untere\\_March\\_Auen\\_werden\\_renaturiert/aid/3973?analytics\\_from=thema\\_single](http://www.solidbau.at/home/artikel/Umweltschutz/Untere_March_Auen_werden_renaturiert/aid/3973?analytics_from=thema_single) [Abfrage am 09.02.2013].

Oberleitner, F., 2008. Wasserrecht- Einführung und Überblick. Wien: Technische Universität. Verfügbar in: [http://www.hydro.tuwien.ac.at/fileadmin/mediapool-hydro/Diverse/Lehre/Wasserrecht/TU\\_Wien\\_WRG\\_Maerz\\_2008.pdf](http://www.hydro.tuwien.ac.at/fileadmin/mediapool-hydro/Diverse/Lehre/Wasserrecht/TU_Wien_WRG_Maerz_2008.pdf) [Abfrage am 05.04.2013].

O'Donnell, K., Galat, D.L., 2007. Evaluating Success Criteria and Project Monitoring in River Enhancement Within an Adaptive Management Framework. *Environmental Management*, 41, 90–105.

Pahl-Wostl, C., 2006. The importance of social learning in restoring the multifunctionality of rivers and floodplains. *Ecology and Society*, 11 (1):10.

Palmer, M., Allan, J.D., Bernhardt, E.S., 2007. River Restoration in the Twenty-First Century: Data and Experiential Knowledge to Inform Future Efforts. *Restoration Ecology*, 15 (3), 472–481.

Palmer, M.A., Bernhardt, E.S., Allan, J.D., Lake, P.S., Alexander, G., Brooks, S., Carr, J., Clayton, S., Dahm, C.N., Follstad Shah, J., Galat, D.L., Loss, S.G., Goodwin, P., Hart, D.D., Hassett, B.,

Jenkinson, R., Kondolf, G.M., Lave, R., Meyer, J.L., O'Donnell, T.K., Pagano, L., Sudduth, E., 2005. Standards for ecologically successful river restoration. *Journal of Applied Ecology*, 42, 208–217.

Patt, H., Jürging, P., Kraus, W., 2011. *Naturnaher Wasserbau*. Berlin Heidelberg: Springer Verlag.

Pedroli, B., de Blust, G., van Looy, K., van Rooij, S., 2002. Setting targets in strategies for river restoration. *Landscape Ecology*, 17, 5.18.

Pelikan, B., 2007. *Gewässerbetreuung und Gewässergestaltung- LVA 816.316*. Wien: Universität für Bodenkultur

Petutschnig, J., Kucher, T., Posch, K., 2007. *Gewässerentwicklungskonzepte Lavant und Seitenbäche- Zusammenfassende Broschüre*. Klagenfurt: Amt der Kärntner Landesregierung. Verfügbar in: <http://www.lovntol.at/sehenswertes/images/flussdialog-lavant/gewaesserentwicklungskonzept-lavant-1.pdf> [Abfrage am 24.04.2013].

Pichler, F., Sereinig, N., Michor, K., 2003. *10 Jahre Gewässerbetreuung in Kärnten 1993-2003- Erfahrungen und Ausblicke*. Klagenfurt: Internationale Forschungsgesellschaft INTERPRAEVENT. Schriftenreihe 1. Report1.

Proding, T., s.a. *Gewässerentwicklungskonzepte- Moderne schutzwasserwirtschaftliche Planungsinstrumente. Land Salzburg. Verfügbar in: <http://www.salzburg.gv.at/themen/nuw/wasser/fluesse-seen/gewaesserbetreuung/gek.htm>* [Abfrage am 23.04.2013].

Roni, P., Beechie, T., 2013. *Stream and Watershed Restoration- A Guide to Restoring Riverine Processes and Habitats*. Washington: Wiley-Blackwell.

Rechnungshof. 2008. *Bericht des Rechnungshof- Vorarlberg Tätigkeit im Jahr 2007*. Wien: Rechnungshof. Verfügbar in: [http://suche.vorarlberg.at/vlr/vlr\\_gov.nsf/0/56D7CFD0413AF890C12574C2003648DF/\\$FILE/782008.pdf](http://suche.vorarlberg.at/vlr/vlr_gov.nsf/0/56D7CFD0413AF890C12574C2003648DF/$FILE/782008.pdf) [Abfrage am 26.04.2013].

Richter, G., Siegel, B., 2001. *Vorbeugender Hochwasserschutz in Flusseinzugsgebieten- Konsequenzen für die Raumplanung. Raumforschung und Raumordnung- RuR 5-6, 351-358*.

RIWA-T. 2006. *Technische Richtlinien für die Bundeswasserbauverwaltung*. Verfügbar in: [http://www.lebensministerium.at/wasser/wasser-oesterreich/foerderungen/foerd\\_hochwasserschutz/trl.html](http://www.lebensministerium.at/wasser/wasser-oesterreich/foerderungen/foerd_hochwasserschutz/trl.html) [Abfrage am 11.04.2013].

Schrey, 1899. *Die Entwicklung des Wasserbaues in Österreich : 1848 bis 1898*. Wien: Perles.

Schulev-Steindl, E., 2010. *Umweltrecht- eine Disziplin im Zeichen globaler Ressourcenknappheit. Recht und Umwelt, 01, 4-13*.

Schüssler, K., 2013. *Schriftliche Mitteilung*. Graz: Amt der Steiermärkischen Landesregierung. A 14 *Wasserwirtschaft, Ressourcen und Nachhaltigkeit. Referat Schutzwasserwirtschaft*

Schmutz, S., Egger, G., Muhar, S., 2001. *Definition des guten ökologischen Zustands (gemäß WRRL) für die Flusslandschaftstypen der Möll*. Wien: Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur. Verfügbar in: [http://homepage.boku.ac.at/preis/fluss/Teilmodul3/02\\_Def\\_guter\\_oekologischer\\_Zustand\\_Moell.pdf](http://homepage.boku.ac.at/preis/fluss/Teilmodul3/02_Def_guter_oekologischer_Zustand_Moell.pdf) [Abfrage am 18.11.2013].

Seher, W., Eberstaller, J., Michor, K., Wagner, K., 2010. *Strategien zur Umsetzung einer hochwasserangepassten Raumnutzung. ÖWAV*. Wien: Springer Verlag 1-2, 30-36.

Shields, F.D., Cooper, C.M., Knoght, S.S., Moore, M.T., 2003. Stream corridor restoration research: a long and winding road. *Ecological Engineering*, 20, 441–454.

Spindler, T., 1996. Ökologische Funktionsfähigkeit der Fließgewässer des Ill-Futz-Schwemmfächers. *Vorarlberger Naturschau*, 2, 39-82.

N.N., s.a. Partizipation & nachhaltige Entwicklung in Europa. Leitbildentwicklung für die Möll. Verfügbar in: <http://www.partizipation.at/227.html> [Abfrage am 12.11.2013].

SMART., 2010. Strategien zur Unterstützung kleinmaßstäblicher Stromerzeugung aus Wasserkraft in Europa- Kleinwasserkraftwerke in Europa: Handbuch der erforderlichen Verwaltungsverfahren. Hrsg. Fakultät für Maschinenbau und Schiffbau, Universität Zagreb. Verfügbar in: <http://kunden.wvnet.at/energieagentur/pdfs/Handbuch%20Deutsch.pdf> [Abfrage am 09.04.2013].

Strobl, T., Zunic, F., 2006. Wasserbau. Aktuelle Grundlagen-Neue Entwicklungen. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag. Verfügbar in: <http://books.google.at/books?id=-NJSkYDHHOEC&pg=PA176&dq=talsperre+sadd-el-kafara&hl=de&sa=X&ei=6FBIUeyDJ4zDtAas04CgAw&ved=0CEAQ6AEwAQ#v=onepage&q=talsperre%20sadd-el-kafara&f=false> [Abfrage am 19.3.2013].

Via Donau., 2006. Leistungen-rechtliche Grundlagen. Verfügbar in: <http://www.via-donau.org/unternehmen/leistungen/> [Abfrage am 08.04.2013].

Viollet, P.; 2010. Water engineering and management in the early Bronze Age civilizations. In: Cabrera, E., Arregui, F., 2010. Hrsg. *Water Engineering and Management through Time*. Netherlands: CRC Press/Balkema, 29-131.

Wendler, W., 2009. Integrierte Bewirtschaftungsplanung für Flussgebiets- und Hochwasserrisikomanagement. Dissertation. Technische Universität Dresden. Wiener Gewässer. S.a. Aufgaben der Gewässeraufsicht. Verfügbar in: <http://www.wien.gv.at/umwelt/wasserbau/gewaesseraufsicht/aufgaben.html> [Abfrage am 09.04.2013].

WISA. 2013. Hochwasserrisikomanagement-Risikomanagementplan. Verfügbar in: <http://wisa.lebensministerium.at/article/archive/31509> [Abfrage am 10.04.2013].

Wohl, E., Angermeier, P.L., Bledsoe, B., Kondolf, G.M., MacDonnell, L., Merritt, D.M., Palmer, M.A., LeRoy Poff, N., Tarboton, D., 2005. River Restoration. *WATER RESOURCES RESEARCH*, 41.

Woolsey, S., Capelli, F., Gonser, T., Hoehn, E., Hostmann, M., Junker, B., Paetzol, A., Roulier, C., Schweizer, S., Tiegs, S.T., Tockner, K., Weber, C., Peter, A., 2007. A strategy to assess river restoration success. *Freshwater Biology*, 52, 752–769.

Zeitnigg, H., 1996. Hydrogeologie und Wasserwirtschaft- Die Situation in Österreich. Mitteilung der Österreichischen Geologischen Gesellschaft.